

MODERNÍ POSTUPY
V DISTANČNÍ PÉČI
A REHABILITAČNÍM LÉKAŘSTVÍ

Sborník abstrakt

2024



Studentská vědecká konference 2024

MODERNÍ POSTUPY V DISTANČNÍ PÉČI A REHABILITAČNÍM LÉKAŘSTVÍ

Sborník abstrakt

Autor (editor): Aneta Buchtelová, Milada Luisa Šedivcová

Název díla: Moderní postupy v distanční péči a rehabilitačním lékařství – sborník abstrakt 2024

Vydalo: České vysoké učení technické v Praze

Zpracovala: Fakulta biomedicínského inženýrství

Kontaktní adresa: Studničkova 7, Praha 2, 128 00

Tel.: 224968574

Grafická úprava a sazba: Aneta Buchtelová

Návrh obálky: Michaela Gaea Čolakovová

Počet stran: 53

Pořadí vydání: 1.

ISBN 978-80-01-07286-8

2. ročník studentské vědecké konference

Moderní postupy v distanční péči a rehabilitačním lékařství

4.-5.dubna 2024

Kongresové centrum ÚVN, U Vojenské nemocnice 1200, 169 02 Praha 6

Tato událost se koná pod záštitou Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze, 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, Sekce Telemedicíny České společnosti lékařské fyziky a České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně a Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

Číslo grantu: SVK 65/24/F7

Zodpovědná osoba: Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Vědecký výbor konference:

doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.

MUDr. Jaroslava Kyplová, Ph.D.

prof. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA

prof. RNDr. MUDr. Jiří Beneš, CSc.

doc. Ing. Pavel Smrčka, Ph.D.

Organizační výbor konference:

Mgr. Milada Luisa Šedivcová

Mgr. Aneta Buchtelová

Ing. Ladislav Habiňák, MBA

Ing. Michaela Gaea Čolakovová

Dominika Vosyková

Partneři:

CleverTech s.r.o.

Homebalance s.r.o.

Future Analyticz s.r.o.

MeDeCorp s.r.o.

VR LIFE s.r.o.

CESNET z.s.p.o.

CEEOR s.r.o.

Redakce časopisu CHIP

OBSAH SBORNÍKU

DIGITÁLNÍ DOBA PŘI POSKYTOVÁNÍ ZDRAVOTNÍCH SLUŽEB: SKUTEČNOST NEBO FIKCE?	5
EXTRAKCE STRUKTUROVANÝCH DAT Z ELEKTRONICKÝCH ZDRAVOTNÍCH ZÁZNAMŮ POMOCÍ VELKÝCH JAZYKOVÝCH MODELŮ	7
POROZUMĚNÍ CESTĚ PACIENTA Z ADMINISTRATIVNÍCH DAT	9
PROCESNÍ RAMEC ANONIZACE ZDRAVOTNICKÝCH DAT NA FAKULTĚ BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ	11
VIRTUÁLNÍ VÁLEČNÁ MEDICÍNA – MÁ VOJÁK PRÁVA PACIENTA?	13
LIMITY PRÁVNĚ BEZPEČNÉ TELEMATIKY A UMĚLÉ INTELIGENCE VE ZDRAVOTNICTVÍ	15
VYUŽITÍ AI NÁSTROJŮ V DLOUHODOBÉ PÉČI O CHRONICKY NEMOCNÉ PACIENTY	17
VÝVOJ VR APLIKACÍ PRO DIAGNOSTIKU A REHABILITACI KOGNITIVNÍCH PORUCH U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU CHOROBU	19
VIRTUÁLNÍ REALITA JAKO PRAKTICKÝ ASISTENT VAŠÍ REHABILITACE	21
IMERZIVNÍ VIRTUÁLNÍ REALITA JAKO NÁSTROJ K VYŠETŘENÍ A TERAPII TŘESU	23
APLIKACE CHYTRÝCH NÁRAMKŮ PRO MONITORING POHYBU HORNÍ KONČETINY U PACIENTŮ PO CMP: POUŽITÉ METODY A POZNATKY Z OBSERVAČNÍ STUDIE	25
PREHABILITACE V ONKOGYNEKOLOGII: STUDIE PHOCUS – DOSAVADNÍ ZKUŠENOSTI A TELEMEDICÍNA	27
DISTANČNÍ REHABILITACE V IZOLOVANÉM PROSTŘEDÍ	29
EKONOMICKÉ A LEGISLATIVNÍ ASPEKTY IMPLEMENTACE TELEMEDICÍNY DO SYSTÉMU ČESKÉHO ZDRAVOTNICTVÍ	31
VLIV POŽADAVKŮ MDR NA POSKYTOVATELE ZDRAVOTNÍ PÉČE	33
DOPADY MDR NA TRH ZDRAVOTNICKÝCH PROSTŘEDKŮ A POSKYTOVATELE ZDRAVOTNÍ PÉČE	35
VLIV MDR NA VÝVOJ A INOVACE	36
CERTIFIKACE ZDRAVOTNICKÝCH PROSTŘEDKŮ PODLE MDR JAKO OPEN SOURCE HW A SW	38
RANDOMIZOVANÁ KLINICKÁ STUDIE DLE ZÁSAD MDR – HOJENÍ RAN POMOCÍ ANTIBAKTERIÁLNÍHO KRYTÍ SE STŘÍBREM	40
POSILOVACÍ CVIČENÍ ZAMĚŘENÉ NA ODSTRANĚNÍ BOLESTÍ ZAD A ZLEPŠENÍ CHŮZE U PACIENTŮ S ROZTROUŠENOU SKLERÓZOU (RS)	42
HODNOCENÍ BILATERÁLNÍHO DVOJSKOKU ZA VYUŽITÍ METOD NELINEÁRNÍ ANALÝZY	44
TELEREHABILITACE U OSOB S NEUROLOGICKÝM ONEMOCNĚNÍM: AKTUÁLNÍ POZNATKY Z KLINICKÝCH STUDIÍ	46
ZKOUMÁNÍ VLIVU NOSITELNÉ TECHNOLOGIE NA DODRŽOVÁNÍ LÉČBY A SNÍŽENÍ HMOTNOSTI U PACIENTŮ S OBEZITOU	48
ZRCADLOVÉ TERAPIE VE VR	50
EFEKT TELEREHABILITACE NA FYZICKOU A KOGNITIVNÍ ÚNAVU U PACIENTŮ S ROZTROUŠENOU SKLERÓZOU	52

Digitální doba při poskytování zdravotních služeb: Skutečnost nebo fikce?

The Era of Digitalisation in Health Services: Reality or Fiction?

Olga Sovová

Policejní akademie České republiky v Praze

ABSTRAKT

Úvod: Zdraví je považováno za základní lidské právo, které je základem uplatnění dalších lidských práv a je nezbytné pro důstojný život. Účinný systém poskytování zdravotní péče je klíčovým institutem společnosti, který má stejný význam jako justice nebo demokratický politický systém. Zdravotnické a medicínské právo jsou interdisciplinární obory. Informační technologie ve zdravotních službách podporují sdílení, racionalizaci péče o pacienty a rozšiřování vysoce inovativních technologií.

Cíl: Příspěvek kriticky zkoumá současné trendy v právní úpravě digitalizace zdravotních služeb. Výzvou při změnách zdravotní péče v informační společnosti je úzké sepětí s ochranou pacienta a bezpečím při poskytování péče. Příspěvek se zabývá informačními technologiemi a jejich vlivem na každodenní zdravotní péči. Příspěvek poukazuje na nutnost dodržování práva na soukromí, povinnost mlčenlivosti a bezpečnou zdravotní péči během elektronické komunikace.

Metodika: Autorka využívá metodu desk research, analyzuje právní úpravu, nauku, judikaturu a veřejně dostupné výzkumy digitální gramotnosti. Ve výsledcích a doporučeních se autorka také opírá o své praktické právní zkušenosti.

Výsledky: Využití moderních technologií v přímém poskytování zdravotní péče stále stoupá. Bez ohledu na počítačově zpracovávaná a v cloudech uchovávaná data, papírování snižuje nutnost digitální gramotnosti ve zdravotních službách i pro pacienty. Obavy o soukromí, odpovědnost a nesrozumitelná právní úprava ústí v defenzivní medicínu. Přes výše uvedené profesionálové i pacienti směřují k širšímu využití moderních technologií, což v každodenní praxi omezuje časově náročnou administrativu.

Závěr: Technologie jsou nevyhnutelným a významným znakem postindustriální společnosti. Medicína se stala vysoce sofistikovanou technologickou záležitostí.

Zdravotnická profesionalita, povinná mlčenlivost, právo pacientů na soukromí, spolu s vhodnou právní úpravou, by měly zaručit, že technologie se použijí výlučně pro poskytnutí odpovídající zdravotní péče. Srozumitelná legislativa a digitální gramotnost jsou implicitní a spjité nádoby při zavádění a využití vzdálených technologií při poskytování zdravotních služeb.

Klíčová slova v českém jazyce: digitalizace, právo na zdraví, zdravotní služby, zdravotní péče, bezpečí a ochrana, soukromí.

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORKY

Doc. JUDr. Olga Sovová, Ph. D., sovova@polac.cz

Policejní akademie České republiky v Praze

Lhotecká 559/7, 143 01 Praha 4, www.polac.cz

Extrakce strukturovaných dat z elektronických zdravotních záznamů pomocí velkých jazykových modelů

Using Large Language Models to Extract Structured Data from Electronic Health Records

Martin Černý, Martin Májovský, David Netuka

Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. LF UK a ÚVN

ABSTRAKT

Úvod: Velké jazykové modely (LLMs) mají schopnost efektivně analyzovat rozsáhlá množství nestrukturovaných patientských dat. Využití těchto modelů pro data mining může významně zvýšit rychlost extrakce strukturovaných dat, což může potenciálně revolucionizovat budoucnost rozsáhlých retrospektivních studií na velkých patientských populacích.

Cíl: Experimentálně kvantitativně vyhodnotit potenciál LLMs k extrakci strukturovaných informací z patientských záznamů na reálných prospektivně získaných datech.

Metodika: Pacienti hospitalizovaní v našem zařízení během doby jednoho měsíce schopni poskytnout informovaný souhlas byli osloveni pro účast ve studii. Celkem 35 datových položek bylo ručně extrahováno z patientských záznamů na základě shody dvou autorů. Anonymizovaná patientská dokumentace byla vložena do pěti jazykových modelů (GPT-4, GPT-3.5, Google Bard, Claude 2, neuroGPT-X) spolu se zadáním extrahovat 35 datových položek ve strojově čitelném formátu JSON. Přesnost a strojová čitelnost odpovědí byly porovnány mezi modely.

Výsledky: Celkem bylo zařazeno 172 pacientů. Míra shody při ruční extrakci dat byla 92,6 %. Nejvyššího počtu strojově čitelných odpovědí dosáhl model Claude 2 (99,4 %). Nejvyšší procento správných odpovědí dosáhl neuroGPT-X (68,9 %), následován GPT-4 (68,5 %) a Claude 2 (68,3 %), všechny signifikantně překonaly GPT-3.5 (30,8 %) a Bard (23,4 %) ($p < 0,001$). Všechny modely dosáhly největší přesnosti na otázky ano/ne, nejhorší výkon byl zaznamenán na textové otázky.

Závěr: Tato studie demonstruje významný potenciál LLMs v extrakci strukturovaných dat z patientských záznamů. Naše experimentální výsledky mohou pomoci při designu retrospektivních studií využívajících LLMs pro vytěžování dat

z nestrukturovaných patientských záznamů. Tyto technologie mohou významně zefektivnit způsob, jakým jsou prováděny retrospektivní studie na velkých souborech pacientů.

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

MUDr. Martin Černý

Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. LF UK a ÚVN

Ústřední vojenská nemocnice Vojenská fakultní nemocnice

U Vojenské nemocnice 1200/1

162 00 Praha 6, Břevnov

cerny.martin@uvn.cz

+420 605 009 697

Porozumění cestě pacienta z administrativních dat

Understanding Patient Pathways from Administrative Data

Gleb Donin

*Katedra biomedicínské techniky, Fakulta biomedicínského inženýrství, České vysoké učení
technické v Praze*

ABSTRAKT

Úvod: Administrativní data zdravotních pojišťoven představují důležitý informační zdroj pro sekundární výzkum ve zdravotnictví, zejména pro analýzu cest pacienta. Zpracování těchto dat vyžaduje specializované techniky, zejména kvůli různorodé struktuře a kvalitě vykazování.

Cíl: Cílem tohoto příspěvku je ukázat přístupy ke zpracování administrativních dat a zdůraznit jejich potenciál v porozumění cestě pacienta zdravotním systémem.

Metodika: Na základě analýzy dostupných administrativních dat a mezinárodních doporučení byla připraven praktický postup pro analýzu těchto dat. Na začátku je nutné provést extrakci administrativních záznamů u vybrané populace dle kritérií s vysokou specificitou. Důležitým krokem je také následné stanovení tzv. index data, tj. referenčního bodu na cestě pacienta, společného pro celou populaci. Vybranou populaci je dále třeba zúžit na vhodný analytický vzorek, a to pomocí zařazovacích a vylučovacích kritérií dle konkrétních podmínek studie. Na tomto vzorku jsou pak definovány klinické události a důležité milníky patientské cesty, které slouží jako základ pro hlubší porozumění cesty pacienta.

Výsledky: Systematickým přístupem ke zpracování a výběru relevantních událostí z administrativních dat lze sestavit generalizovaný rámec cesty pacienta. Tento rámec poskytuje cenné klinické a organizační poznatky včetně časových odstupů mezi jednotlivými klinickými událostmi a vzájemných souvislostí mezi strukturou cesty a následnými klinickými výstupy pacienta.

Závěr: Efektivní zpracování existujících, rutinně shromažďovaných administrativních dat zdravotních pojišťoven je klíčové pro plné využití jejich potenciálu s cílem podpořit rozhodování směřující ke zefektivnění poskytování zdravotní péče.

Klíčová slova v českém jazyce: cesta pacienta, administrativní data, reálná data

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Gleb Donin, Ph.D., Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze,
gleb.donin@fbmi.cvut.cz

**Procesní ramec anonymizace zdravotnických dat na Fakultě biomedicínského
inženýrství**
***Process Framework for Health Data Anonymization at the Faculty of Biomedical
Engineering***

**Ing. Karla Mothejlová, Ing. Gleb Donin, Ph.D., Ing. Jan Broulím, Ph.D., doc. Dr. Rer. Nat. Aleš
Tichopád, Ph.D.**

*Katedra biomedicínské techniky, Katedra informačních a komunikačních technologií
v lékařství, Fakulta biomedicínského inženýrství, České vysoké učení technické v Praze*

ABSTRAKT

Úvod: Rutinně shromažďována zdravotnická data jsou bohatým zdrojem informací, který je vhodný pro sekundární analýzy. Nicméně pro plné využití tohoto potenciálu je nezbytné zajistit ochranu osobních údajů a dodržovat platné právní předpisy. Pro bezpečnou manipulaci s těmito daty na úrovni pacienta je klíčová anonymizace, která zajišťuje soulad s právním rámcem.

Cíl: Cílem tohoto příspěvku je představit přístupy k anonymizaci zdravotnických dat využívané na katedře biomedicínské techniky a detailněji se zaměřit na jednotlivé kroky v procesu poskytování těchto dat pro sekundární využití.

Metodika: Pro poskytování dat pro sekundární účely je nezbytné, aby výzkumník správně specifikoval výzkumnou otázku a kritéria výběru zkoumané kohorty. Na základě těchto informací je poskytovatel schopen vybrat pouze relevantní údaje pro analýzu. Tato předzpracovaná data jsou následně podrobena procesu anonymizace, který se skládá z pěti kroků. Pokud anonymizovaný dataset splňuje stanovené požadavky na minimalizaci rizika odhalení, může být sdílen s výzkumným týmem.

Výsledky: Systematickým přístupem k anonymizaci zdravotnických dat lze umožnit využívání reálných dat pro sekundární účely při zajištění ochrany osobních údajů a současně zachování informační hodnoty v datech. Každý anonymizační případ vyžaduje individuální přístup, zejména pokud jde o stanovení hranice pro minimalizaci rizika odhalení. Tato hranice se může lišit v závislosti na různých faktorech, jako jsou typ onemocnění, charakter datové sady, příjemce dat či zajištění kybernetické bezpečnosti.

Závěr: Pro plné využití potenciálu reálných zdravotnických dat je klíčové jasné stanovení a standardizace procesů pro jejich bezpečné sdílení. Na katedře biomedicínské techniky aktivně pracujeme na vytvoření standardů pro přípravu dat pro sekundární využití.

Klíčová slova v českém jazyce: *Real-word data, anonymizace, analýza rizika*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Karla Mothejlová, Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze,
mothekar@cvut.cz

Virtuální válečná medicína – má voják práva pacienta? **Virtual war medicine - does a soldier have patient rights?**

mjr. PhDr. Lukáš Miklas, MBA

Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha

ABSTRAKT

Úvod: Příspěvek se zabývá analýzou vybraných procesů poskytování zdravotních služeb vojákům ve válečném konfliktu i mimo něj s ohledem na současnou právní úpravu a praktické zkušenosti vojenských poskytovatelů zdravotních služeb. Na konkrétních příkladech z praxe jsou nastíněny problémové otázky týkající se válečné medicíny, zejména z pohledu nutnosti digitální transformace zdravotní péče. Rovněž je nastíněn proces předávání dat o těchto pacientech v rámci virtuálních konsilií ve vztahu k zabezpečení informací o jejich zdravotním stavu včetně právních úvah nad jejich postavením.

Cíl: Cílem příspěvku je zhodnotit limity práv vojáků z pohledu práv pacienta ve vztahu k virtuální válečné medicíně a rozhodovacím kompetencím jejich velitelů.

Metodika: Příspěvek vychází z multidisciplinárního pojetí zdravotnického práva a zohledňuje komplexní bezpečnostní požadavky na ochranu a zpracování zdravotních údajů vojáků plynoucí z platné právní úpravy, podzákoných právních předpisů a vlastních tacitních zkušeností autora. Pomocí úvah *de lege lata* autor komparuje postavení člověka v roli pacienta a zároveň vojáka v případě virtuální válečné medicíny s cílem navržení optimálních podmínek nejen pro zpracování a uchování jeho osobních údajů, ale také pro jejich personalizované vyhodnocování.

Výsledky: Současná právní úprava virtuálních požadavků na přenos, zabezpečení a vyhodnocování osobních údajů vojáků ze strany vojenských poskytovatelů zdravotních služeb, velení armády, ale také samotných vojáků, se jeví jako nedostatečná.

Závěr: Otázka zpracování patientských dat vojáků se stává, v kontextu světového dění, zásadní otázkou v procesu poskytování vojenské zdravotní péče. Zejména znalost velkých anonymizovaných dat (big data) a práce nad těmito daty pak prostřednictvím klasických algoritmů či algoritmů umělé inteligence může pomoci

velení armády k personalizovanému vyhodnocování zdravotního stavu včetně predikce dalšího vývoje či navržení možností účinné léčby.

Klíčová slova v českém jazyce: *pacient; ochrana osobních údajů; voják z povolání; virtuální konsilium; zdravotní právo; kybernetická bezpečnost*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

mjr. PhDr. Lukáš Miklas, MBA, Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha; lukas.miklas@uvm.cz

Limity právně bezpečné telematiky a umělé inteligence ve zdravotnictví

The limits of legally secure telematics and artificial intelligence in healthcare

JUDr. Tereza Jonáková, Ph.D.

Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha

ABSTRAKT

Úvod: Předložený příspěvek pojednává o moderním fenoménu elektronizace a digitalizace současné informační společnosti, která zasahuje do mnoha oblastí lidského života a produkuje, především z důvodu nejasné konstrukce právní odpovědnosti ve vztahu k umělé inteligenci a jejím činnostem, mnoho relevantních otázek. Má-li být umělá inteligence, činnosti a služby na ni navázané zodpovědná ke společnosti, měla by být především ke svým uživatelům spravedlivá, odpovědná, transparentní, důvěrná a bezpečná, a to nejen s právním podtextem, ale i morálním a etickým, a to vše s cílem zmírnění technickým a technologických rizik za současného zachování garance základních lidských práv a svobod.

Cíl: Obecným cílem příspěvku je úvaha nad možným snížením požadovaného objektivního standardu péče pro distanční způsob jejího poskytování, připustíme-li že individuálně prováděný výkon je vždy hodnocen na základě poměrů rizik a benefitů, kdy primární aspekty na straně benefitů je autonomie vůle a zachování dostupnosti péče. V rámci autonomie vůle by měl plně informovaný pacient mít možnost upřednostnit výhody telemedicíny. Zachování dostupnosti péče tak v závěru může převážit rizika, kdy absence péče by byla větším zásahem do práva na ochranu zdraví než nezbytné zvýšení rizik, ale to vše v důsledném překonání legislativních nejasností a vytvoření vlastního standardu pro jednotlivé obory zdravotní péče poskytované v rámci telemedicínských služeb.

Metodika: Předložený příspěvek vychází z mezioborového pojetí teoretického vědeckého postupu za použití teoretických metod /analýza, syntéza, indukce, dedukce/ a dále možné analogie a srovnání. V právní oblasti je zohledněna metoda právní komparistiky, rešerše doktrinálních textů, možné judikatury a úvah de lege ferenda, de lege lata.

Výsledky: Standard péče lege artis přináší v rámci distanční péče zvýšení kvality např. v oblastech kardiologie /např. screening fibrilace síní/, vzdálené pooperační sledování ran, vzdálená kontrola glykémie, aplikace pro celiaky a snížení GI symptomů, hodnocení funkce kochleárních implantátů atp., nicméně současně tak i možné zvýšení rizik, zejména v podobě diagnostických chyb, v důsledku omezení kontaktu s pacientem/ palpační vyšetření, pacientův postoj a pohyb atp.

Závěr: Pochybnosti nad samotným poskytováním zdravotních služeb na dálku vytváří diskurs, kdy právní úprava v zákoně č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, v platném znění, /dále jen „ZZS“/ nehovoří konkrétně o výslovném zákazu poskytování distančních služeb, nicméně legislativa předpokládá poskytování zdravotních služeb pacientovi v místech tomu určených – tj. ve zdravotnických zařízeních uvedených v oprávnění k poskytování zdravotních služeb. K danému byla v lednu 2022 přijata novela ZZS tím směrem, že „konzultační služby“ lze poskytovat na dálku mimo zdravotnická zařízení, což možnost části výkonu telemedicíny umožňuje. Zákonodárce tak musí jednoznačně nejen definovat termín telemedicínských služeb /je-li oborem ve smyslu ustanovení § 4 odst. 4 ZZS, druhem ve smyslu ustanovení § 5 ZZS nebo formou ve smyslu ustanovení § 6 ZZS /, ale i základní rámec jejich používání a právní jistotu pro subjekty v daném vztahu interesované, a to nejen v rámci tuzemské legislativy, ale i přeshraničního poskytování daných služeb.¹

Klíčová slova v českém jazyce: umělá inteligence, informační technologie, odpovědnost, zdravotnictví, telemedicína

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

JUDr. Tereza Jonáková, Ph.D., Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha, tereza.jonakova@uvn.cz

¹ Blížeji Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 593/2008 ze dne 17.6.2008 o právu rozhodném pro smluvní závazkové vztahy (Řím I), Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 864/2007 ze dne 11.7.2007 o právu rozhodném pro mimosmluvní závazkové vztahy (Řím II).

Využití AI nástrojů v dlouhodobé péči o chronicky nemocné pacienty *Possibilities of using AI tools in the long-term care of chronically ill patients*

Mgr. Aneta Buchtelová^{1,2}, Mgr. Ladislav Habiňák¹, MBA, doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.¹, Ing. Jan Kaiser³, Mgr. Iveta Kaiserová³, prof. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.³

¹Katedra informačních a komunikačních technologií v Lékařství, FBMI, ČVUT v Praze

²Centrum pro eHealth a telemedicínu 1. LF UK

³1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

ABSTRAKT

Úvod: V kontextu stále rostoucí prevalence chronických onemocnění nabývá telemedicína na důležitosti v poskytování dlouhodobé péče. Využití technologií umělé inteligence (AI) přináší nové možnosti pro inovaci a efektivnější péči o pacienty s chronickými onemocněními, mezi které patří například diabetes mellitus 2. typu, hypertenze, kardiovaskulární choroby nebo obezita. Naše studie se zaměřuje na prezentaci nové mobilní aplikace, která využívá AI nástrojů k podpoře dlouhodobé péče o pacienty trpící obezitou.

Cíl: Cílem této studie je představit nově vyvinutou mobilní aplikaci, která kombinuje prvky umělé inteligence s telemedicínskými technologiemi a je určena k podpoře a zlepšení adherence k terapeutickému plánu pacientů s obezitou. Aplikace si klade za cíl poskytnout personalizovanou podporu a motivaci, monitorovat zdravotní stav pacientů a usnadnit komunikaci mezi pacienty a zdravotnickým personálem.

Metodika: Aplikace byla navržena s důrazem na uživatelskou přívětivost a efektivitu. Využívá AI algoritmy k analýze dat o zdravotním stavu pacientů a na základě těchto analýz poskytuje personalizované motivační zprávy a doporučení k dodržování terapeutického plánu. Současně umožňuje pacientům monitorovat svůj pokrok a zaznamenávat relevantní informace, jako je váha, složení stravy a fyzická aktivita.

Výsledky: Aplikace bude testována na rozsáhlé skupině pacientů s obezitou, kteří docházejí do obezitologické ambulance. Očekává se zvýšení adherence pacientů k léčebnému plánu a dále si klade za cíl umožnit lékařům lépe monitorovat zdravotní stav svých pacientů. Zpětná vazba od uživatelů bude nedílnou součástí uživatelského testování a na základě ní bude mobilní aplikace neustále vylepšována.

Závěr: Výsledky mnoha studií ukazují, že využití AI nástrojů v kombinaci s telemedicínskými technologiemi může přinést významné zlepšení adherence pacientů k léčebnému plánu a posílit efektivitu dlouhodobé péče o chronicky nemocné pacienty. Aktuální nástroje se většinou nezaměřují specificky na konkrétní diagnózy, a v tom spočívá inovativnost navrhované mobilní aplikace, určené pacientům, kteří trpí obezitou.

Klíčová slova v českém jazyce: telemedicína, umělá inteligence, mobilní aplikace, obezita, adherence, dlouhodobá péče

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Mgr. Aneta Buchtelová, Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, FBMI ČVUT, Studničkova 7, Praha 2, 128 00, aneta.buchtelova@fbmi.cvut.cz

Vývoj VR aplikací pro diagnostiku a rehabilitaci kognitivních poruch u pacientů s Parkinsonovou chorobou

Development of VR applications for diagnosis and rehabilitation of cognitive impairment in patients with Parkinson's disease

Vladislav Ardashev¹, Jan Grim¹, Christiane Mala¹

¹Czech Technical University in Prague, Faculty of Biomedical Engineering, Prague, Czech Republic.

ABSTRAKT

Úvod: Parkinsonova choroba je celosvětově druhým nejčastějším neurodegenerativním onemocněním. Kromě motorických poruch trpí pacienti také kognitivními poruchami. Pomocí standardizovaných testů lze tyto problémy diagnostikovat v raném stadiu a ztrátu kognitivních funkcí lze zpomalit vhodnými rehabilitačními opatřeními.

Cíl: Cílem této práce bylo přenést standardizované postupy kognitivních testů a běžné metody tréninku deficitu v kognitivní oblasti paměti do aplikací ve VR. Ve spolupráci s psychology mají být tyto aplikace navrženy tak, aby mohly být v prvním kroku použity pro ověření na zdravých jedincích.

Metodika: Jedna aplikace byla vytvořena v game engineu "Unreal Engine" podle šablony standardního kognitivního testu Trail-Making-Test verze A (TMTA). Známá hra Pexeso byla vytvořena v game engineu "Unity". Obě aplikace nabízejí možnost extrakce číselných parametrů pro analýzu výkonu pacientů. Při vývoji byly zohledněny speciální potřeby zejména starších pacientů, kteří mají s VR aplikacemi malé zkušenosti.

Výsledky: Byla vytvořena plně funkční aplikace, v níž lze test TMTA provádět podobným způsobem jako v papírové verzi. Poté se zobrazí čas potřebný k dokončení testu.

Hra Pexeso byla rovněž realizována ve VR. Pacient si může vybrat mezi různými motivy a úrovněmi obtížnosti. Po dokončení hry se zobrazí celkový potřebný čas a vyhodnocení pokusů. Kromě funkčnosti byla při vytváření herního prostředí věnována pozornost také vytvoření příjemné herní atmosféry.

Závěr: V rámci projektu byly technicky realizovány dvě aplikace pro diagnostiku a rehabilitaci kognitivních deficitů u pacientů s Parkinsonovou chorobou. V dalším kroku tak bude možné tyto testy ověřit na zdravých subjektech.

Klíčová slova v českém jazyce: *Parkinsonova choroba, kognitivní porucha, TMTA, Pexeso Virtuální Realita*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Vladislav Ardashev, Czech Technical University in Prague, Faculty of Biomedical Engineering, Department of Information and Communication Technologies in Medicine, Studničkova 7/2028, 128 00 Praha 2, Czech Republic, ardasvla@student.cvut.cz

Virtuální realita jako praktický asistent Vaší rehabilitace ***Virtual reality as a practical assistant for your rehabilitation***

Ing. Konstantin Novikov, Ph.D., MBA

VR medical s.r.o.

ABSTRAKT

Úvod: Virtuální realita a aplikace VR Medical poskytují pacientům intenzivní zážitek přítomnosti v digitálním světě a motivují je k cílenému pohybu a aktivitám. VR Medical se v rehabilitaci stává účinným asistentem zajišťujícím automatický sběr a vyhodnocení dat, který informuje pacienta i terapeuta o dosaženém pokroku.

Cíl: Cílem příspěvku je představit výhody virtuální reality a aplikace VR medical v oblasti rehabilitace ortopedických, neurologických, onkologických, a geriatrických pacientů. Zaměřuje se na to, jak virtuální realita podporuje intenzivní cvičení a sledování pokroku pacientů.

Metodika: Prostřednictvím headsetu přenášíme pacienty do virtuálního světa, kde mohou zlepšovat svoji motoriku a rovnováhu, udržovat svoji kondici a sílu, nebo trénovat běžné denní činnosti. Pacienti během rehabilitace provádí cílené pohyby, které jsou okamžitě zrcadleny ve virtuálním prostoru. Veškeré pohyby jsou zaznamenávány a sběr těchto dat včetně jejich vyhodnocení zajišťuje monitorování pokroku konkrétního pacienta v čase.

Výsledky: Virtuální svět poskytuje pacientům zlepšení jak ve fyzických, tak mentálních schopnostech. Pacienti dosahují výsledků, jako je prodloužení doby stání bez opory, přenesení osvojených návyků do běžného života s posílením sebedůvěry v pohybu, samovolné motivace pacientů k dosahování cílů, jako například dosahování na horizontálu nebo do krajních pozic a k nácviku vybavování si slov pro pacienty s kognitivními poruchami. Zajímavým výsledkem je také oklamání mozku pacientů a zjištění skutečných rozsahů pohybu ve chvílích, kdy se nesoustředí na bolest.

Závěr: Příspěvek zdůrazňuje schopnost virtuální reality motivovat pacienty, odvádět jejich pozornost od bolesti a dosahovat terapeutických cílů. Také se ukázala jako účinný prostředek v rehabilitaci, pomocí níž pacienti dosahují významných pokroků.

Díky automatickému sběru a vyhodnocení dat poskytuje VR medical uživatelský report, což zvyšuje informovanost terapeutů a pacientů o jejich pokroku.

Klíčová slova v českém jazyce: *Virtuální realita, rehabilitace, cílený pohyb, ortopedie, neurologie, geriatric, motorika, monitorování, sběr dat, vyhodnocení*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Konstantin Novikov, Ph.D., MBA; VR medical s.r.o; novikov@vrmedical.cz

Imerzivní virtuální realita jako nástroj k vyšetření a terapii třesu

Immersive Virtual Reality as a Tool for Tremor Assessment and Therapy

Ing. Vojtěch Špet¹; Ing. Aleš Příhoda¹; Mgr. Stanislav Machač, Ph.D.²

¹Fakulta biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze

²2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

ABSTRAKT

Úvod: Imerzivní virtuální realita jako technologie poskytuje v oblasti distanční medicíny a léčebné rehabilitace neustále nové metody využití, čímž postupně odhaluje svůj potenciál a dále rozšiřuje pole působnosti. Díky integrovaným sensorům ji tak lze využít k rychlé a objektivní kvantifikaci jinak obtížně hodnotitelných symptomů. Jedním takovým je právě třes, jehož vyšetření v praxi bývá často odborně, technicky i časově náročné.

Cíl: Vytvoření snadné a rychlé metody vyšetření třesu horních končetin včetně ověření její kredibility. Posouzení efektu terapie ve virtuální realitě na míru třesu.

Metodika: Jako hlavní sensorický základ vyšetření byla zvolena hand-tracking technologie s využitím specificky naprogramované aplikace k využití u probandů s potvrzenou diagnózou Parkinsonovy nemoci (n=30). Sledovanými parametry byla celková uražená trajektorie, rozdíl maximální/minimální naměřené hodnoty a průměrná rychlost výchylek s referenčním bodem na posledním článku 2. prstu horních končetin. Efekt terapie ve virtuálním prostředí byl u probandů (n=15) posuzován srovnáním vstupních a výstupních vyšetření s absolvováním 30 minut dlouhé cvičební jednotky. Ke statistickému testování byla využita multivariační analýza, konkrétně Hotellingův T² test s následným post hoc testováním.

Výsledky: Byla vytvořena aplikace v plně imerzivním virtuálním prostředí umožňující rychle a jednoduše měřit kvantitativní parametry třesu horních končetin u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Kredibilita vyšetření byla ověřena pomocí záznamu z povrchové EMG a MoCap systému. Výsledky také poukazují na efekt terapie ve virtuální realitě ve snižování míry třesu (p=0,013), průměrně o 40 % ze všech sledovaných parametrů (p=0,0029; 0,0070; 0,0048).

Závěr: Výsledky v prezentovaném příspěvku ukazují, že systém imerzivní virtuální reality lze efektivně využít jak k měření a hodnocení kvantitativních parametrů míry třesu horních končetin, tak i v realizaci následné rehabilitační péče cílené na jejich snížení.

Klíčová slova v českém jazyce: *imerzivní virtuální realita, headset, třes, vyšetření třesu, terapie třesu*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Vojtěch Špet, Fakulta biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze, Sportovců 2311, 272 01 Kladno; e-mail: spetvojt@cvut.cz

**Aplikace chytrých náramků pro monitoring pohybu horní končetiny u pacientů
po CMP: použité metody a poznatky z observační studie**
***Application of smart wristbands for monitoring of the movement of the upper limb in
patients after stroke: observational study methods and findings***

Jitka Bonková Sýkorová¹, Kristýna Hoidekrová^{2,3}, Karel Hána¹, Jan Mužík¹

¹Katedra informačních a komunikačních technologií v Lékařství FBMI ČVUT v Praze,

²Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze,

³Rehabilitační ústav Kladruby

ABSTRAKT

Úvod: Monitoring pohybu horní končetiny pomocí nositelné elektroniky u pacientů po CMP informuje o zapojení a frekvenci spontánního používání paretické horní končetiny v běžném dni během výkonu ADL, odpočinku, volnočasových nebo rehabilitačních aktivit nad rámec běžných klinických hodnocení.

Cíl: Observační studie hodnotí přínos a spolehlivost vzdáleného monitoringu aktivity horní končetiny pomocí neobtěžujícího, běžně dostupného chytrého náramku během intenzivní neurorehabilitační péče osob po CMP.

Metodika: 30 dospělých osob s hemiparézou v subakutním stadiu po CMP nosilo po dobu 24 hodin na obou zápěstích chytré náramky pro objektivní hodnocení spontánní aktivity horních končetin. Naměřená aktivita je porovnána se současně probíhajícím referenčním měřením pomocí profesionálních monitorovacích náramků Actigraph GT9X Link.

Výsledky: Primární výsledky studie ukazují na nižší zapojení paretické horní končetiny v aktivitách v závislosti na tíži parézy bez ohledu na použitý model měření (typ náramku). Studie dále přináší klinické poznatky ohledně využití chytrých náramků v intenzivní neurorehabilitační péči z pohledu pacientů i zdravotníků.

Závěr: Aplikace lehkého chytrého náramku pro objektivizaci aktivity paretické horní končetiny je dostupná hodnotící metoda neobtěžující pacienty ve výkonu denních aktivit. Budoucí využití nalézá také v rámci sledování aktivity v domácím prostředí za účelem vyšší adherence a motivace k pohybové terapii a zapojení paretické horní končetiny do výkonu běžných denních činností (ADL).

Klíčová slova v českém jazyce: *monitoring, chytrý náramek, rehabilitace, cévní mozková příhoda, horní končetina, ADL*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Mgr. Bc. Jitka Bonková Sýkorová, Katedra informačních a komunikačních technologií
v lékařství FBMI ČVUT v Praze, jitka.sykor@gmail.com

**Prehabilitace v onkogynekologii: Studie PHOCUS – dosavadní zkušenosti
a telemedicína**

***Prehabilitation in Oncogynecology: The PHOCUS Study – Lessons learnt and
Telemedicine***

**RNDr. Martina Borčinová, Ph.D., MUDr. Michal Kníže, Ph.D., Mgr. Alexandra Mayer, Ph.D., prof.
MUDr. David Cibula, CSc.**

Klinika gynekologie, porodnictví a neonatologie, 1. LF UK a VFN v Praze

ABSTRAKT

Úvod: Prehabilitace je soubor intervencí zaměřených na posílení odolnosti a zlepšení funkčního stavu pacienta před plánovanou stresovou událostí, jako je například chirurgický zákrok. Mezi tyto intervence často patří fyzioterapie, psychologická a nutriční podpora.

Cíl: Cílem probíhající prospektivní multicentrické studie PHOCUS je studovat efekt prehabilitace na pooperační morbiditu a kvalitu života u pacientek s pokročilým stádiem karcinomu ovaria léčených neoadjuvantní chemoterapií s následnou odloženou cytoredukční operací.

Metodika: Pro mnoho pacientů nejsou rehabilitační programy ale snadno dostupné. Jednak takové programy z velké části nejsou hrazeny pojištěním, jednak lokace intervencí nevyhovuje pacientům, kteří musí za zdravotní péčí dojíždět. Navíc mnoho starších a křehkých onkogynekologických pacientek nemá dostatečnou podporu příbuzných a přátel, aby se mohly zúčastnit intenzivního osobního rehabilitačního programu. V mnoha studiích se skutečně nepodařilo získat nebo udržet starší pacienty kvůli umístění nebo povaze intervencí nebo kvůli obavě s možných rizik z nich vyplývajících. Přitom z rehabilitace mohou nejvíce profitovat právě starší či křehcí pacienti.

Výsledky: Ve studii PHOCUS do současné doby pozvání přijalo pouze přibližně 50 % pacientů, kterým byla účast na rehabilitačním programu nabídnuta, a to především ze zmíněných logistických důvodů. Chceme proto prehabilitaci více zpřístupnit za pomoci vyvíjené webové platformy pro poskytování vzdáleného programu.

Závěr: Účastníci budou mít online přístup k předem nahrávaným cvičením a personalizovaným plánům výživy. Platforma bude testována členy neziskové organizace Veronica, která sdružuje přeživší gynekologických nádorů. Pokud výsledky vzdáleného programu budou podobné programu na místě, bude platforma nabídnuta poskytovatelům zdravotní péče a pacientům po celém světě.

Klíčová slova v českém jazyce: *Prehabilitace, Onkogynekologie, Chirurgie, Výživa, Cvičení, Telemedicína*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

RNDr. Martina Borčinová, Ph.D., Klinika gynekologie, porodnictví a neonatologie, 1. LF UK a VFN v Praze, martina.borcinova@vfn.cz

Distanční rehabilitace v izolovaném prostředí
Remote rehabilitation in an isolated environment

**Veronika Kotolová, Jan Hejda, Petr Volf, Jan Hýbl, Patrik Kufílek, Aleks Karavaev, Lýdie Leová,
Marek Sokol**

Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze

ABSTRAKT

Úvod: Rehabilitace je zcela zásadním procesem umožňujícím navrácení především fyzických a psychických schopností jedince, který byly poškozeny vlivem úrazu nebo onemocnění. Distanční rehabilitace je pro pacienty řešením obtížné dostupnosti či velké vzdálenosti rehabilitačních ambulancí. Velmi efektivně řeší také současně nedostatečnou kapacitu rehabilitačních pracovníků, a to zejména v případech, kdy je možné rehabilitovat bez interakce terapeuta v reálném čase. Předpokladem pro takovou distanční rehabilitaci je sestavení cvičebního plánu, výběr vhodného přístrojového a SW vybavení, a to vše pro podmínky domácího, izolovaného, často také prostorově omezeného, prostředí.

Cíl: Cílem studie je návrh, implementace a ověření možnosti provádět distanční rehabilitaci v izolovaném prostředí bez interakce terapeuta v reálném čase za použití nositelných systémů měřících vybrané biosignály (EKG, dechová křivka, kožní vodivost, lineární zrychlení).

Metodika: Měření fyziologických parametrů probíhalo v izolovaném prostředí habitatu Hydronaut za pomoci multisenzorického zařízení a EMG senzorů (oboje vyvinuté FBMI). Měřené subjekty prováděly cviky na základě předem sestaveného cvičebního plánu, který byl nastaven na 45 minut. Metodika cviků byla předem nahraná na video, které se přehrávalo uvnitř habitatu. Cvičení probíhalo bez interakce s okolím. Z celého měření byl získán video a audio záznam.

Výsledky: Výsledkem měření bylo zjištění, že navržené multisenzorické zařízení a EMG senzory spolehlivě zaznamenávají fyziologické parametry v reálném čase. Dále bylo ověřeno, že na základě videoguide lze provádět cvičení na malém prostoru v izolovaném prostředí.

Závěr: Navržené a implementované nositelné systémy lze použít pro měření fyziologických parametrů během cvičení na malém prostoru v izolovaném prostředí

bez interakce s terapeutem. Dále je třeba se zabývat implementací vhodných real-time zpětnovazebních metod pro hodnocení správného provedení pohybových aktivit.

Klíčová slova v českém jazyce: rehabilitace, izolované prostředí, biosignály, nositelné měřicí systémy

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA Ing. Veronika Kotolová, Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze, veronika.kotolova@cvut.cz

Ekonomické a legislativní aspekty implementace telemedicíny do systému českého zdravotnictví

Economic and legislative aspects of the implementation of telemedicine in the Czech healthcare system

Ing. Vojtěch Malina

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra komunikačních a informačních technologií v lékařství

ABSTRAKT

Úvod: Tato práce se zabývá implementací telemedicínského nástroje pro telerehabilitaci pacientů s poruchou rovnováhy. Cílem je analyzovat ekonomické a legislativní aspekty této technologie a posoudit její potenciální dopad na systém českého zdravotnictví.

Cíl: Hlavním cílem práce je posoudit léčebnou efektivitu a použitelnost telerehabilitace v praxi, kvantifikovat časový a ekonomický dopad telerehabilitace na pacienty, lékaře a systém a dále zhodnotit relevantní legislativní normy a regulace týkající se telemedicíny v ČR. Konečným cílem je navrhnout dílčí doporučení pro efektivní implementaci telemedicíny do českého zdravotnictví.

Metodika: Práce je založena na realizaci výzkumu v těchto krocích:

1. Ekonomická analýza, která realizuje srovnání celkových nákladů na péči o pacienty s a bez využití telerehabilitace, zohlednění časové náročnosti péče a kapacity terapeutů a vyhodnocení potenciálních úspor a efektivity telerehabilitace.
2. Legislativní analýza, zabývající se identifikací relevantních legislativních norem a regulací týkajících se telemedicíny v ČR, posouzení souladu navrhovaného telerehabilitačního systému s platnou legislativou, zhodnocení případných překážek a navržení doporučení pro jejich překonání.
3. Pilotní testování, zahrnuje realizaci pilotního testování telerehabilitačního systému u pacientů s poruchou rovnováhy a získání zpětné vazby od pacientů a terapeutů ohledně komfortu, spokojenosti a vnímaného přínosu telerehabilitace.

Výstupy: Očekávané výstupy analýzy zahrnují komplexní zhodnocení léčebné efektivity, použitelnosti a dopadu telerehabilitace, souhrn relevantních legislativních

aspektů a doporučení pro implementaci telemedicíny. Výstupem je závěrečná zpráva s výsledky analýzy a doporučeními pro tvůrce politik, poskytovatele péče a další stakeholders.

Závěr: Analýza tématu Ekonomické a legislativní aspekty implementace telemedicíny do systému českého zdravotnictví přinese cenné poznatky o potenciálu telemedicínských technologií v oblasti rehabilitace. Výsledky analýzy a navržená doporučení pomohou s efektivní integrací telemedicíny do českého zdravotnictví a zajistí pacientům s poruchou rovnováhy dostupnou a kvalitní péči.

Klíčová slova v českém jazyce: telemedicína, legislativa zdravotnictví, telerehabilitace, analýza prostředí

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Vojtěch Malina, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, katedra komunikačních a informačních technologií v lékařství, Studničkova 2028/7, 128 00 Praha 2, vojtech.malina@fbmi.cvut.cz

Vliv požadavků MDR na poskytovatele zdravotní péče

Impact of MDR requirements on healthcare providers

Ing. František Nekola

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství

ABSTRAKT

Úvod: Evropská regulace ve formě Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/745 o zdravotnických prostředcích ovlivňuje nejen subjekty zapojené ve vývoji, výrobě, dovozu a distribuci zdravotnických prostředků, ale reguluje i část postupů související s činnostmi poskytovatelů zdravotní péče. Je tedy nanejvýš žádoucí, aby i zdravotnická zařízení se seznámila s možnostmi a požadavky vyplývajícími ze zákonné regulace a přizpůsobila svoje postupy týkající se nakládání, užití, úprav, a tvorby systémů zdravotnických prostředků. Tato regulace ovlivní nejenom dostupnost zdravotnických prostředků, postupy evidence, potřeby kvalitní zpětné vazby v oblasti klinických zkušeností a ohlašování podezření na nežádoucí příhody, ale otvírá možnosti v oblasti výzkumu nebo i výroby vlastních zdravotnických prostředků přímo poskytovatelem zdravotní péče.

Cíl: Cílem je rozbor požadavků předpisu a předání informace o možnostech poskytovatelů zdravotní péče v užívání zdravotnických prostředků a povinnostech při nakládání se zdravotnickými prostředky ve světle evropské regulace zavedené Nařízením Evropského parlamentu a Rady 2017/745.

Metodika: Analýza Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/745 ve vztahu k poskytovatelům zdravotní péče.

Výsledky: Evropská regulace zavedená Nařízením Evropského parlamentu a Rady 2017/745 ovlivňuje procesy u poskytovatelů zdravotní péče v rozsahu vyžadujícím analýzu vlivu pro konkrétní pracoviště a následnou revizi stávajících postupů systému řízení.

Závěr: Ze získaných poznatků, lze vyvodit závěry, že evropská regulace zavedená Nařízením Evropského parlamentu a Rady 2017/745 částečně ovlivní procesy u poskytovatelů zdravotní péče. Na požadavky předpisu je nutné reagovat revizí

a doplněním stávajících systémů řízení zavedených u poskytovatelů zdravotní péče. Je ovlivněn proces nákupu zdravotnických prostředků, nakládání s nimi, a to včetně jejich důsledného užívání v souladu s účelem použití stanoveném výrobcem. Významným prvkem je potenciální vliv tvorby kombinací zdravotnických prostředků ať již ve formě souprav, tak systémů zdravotnických prostředků, popřípadě úprav nebo užití k jinému účelu stávajících zdravotnických prostředků, kdy se může zdravotnické zařízení stát výrobcem a převzít na sebe část zákonné odpovědnosti. Jako příležitost je možné zmínit jasnější pravidla pro spolupráci při klinických zkouškách, a tak výrazně ovlivnit kvalitu zdravotnických prostředků připravovaných na trh. Vliv na budoucí vývoj zdravotnických prostředků, a i ekonomický přínos je možné získat zapojením se do procesů zpětné vazby spolu s výrobcí, a to hlavně v klinické oblasti. Nová je možnost individuálního přístupu k pacientům výrobou vlastních zdravotnických prostředků např. 3D tisk. Jsou též nastaveny podmínky možnosti úprav zdravotnických prostředků, nebo jejich užití k jinému účelu, než stanovil výrobce.

uvést text

Klíčová slova v českém jazyce: zdravotnický prostředek, evropská regulace, Nařízení 2017/745, poskytovatelé zdravotní péče, MDR

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. František Nekola, ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, Studničkova 7, 128 00 Praha 2, nekolfra@fbmi.cvut.cz

Dopady MDR na trh zdravotnických prostředků a poskytovatele zdravotní péče

Ing. Vojtěch Kamenský, Ph.D.¹, Ing. Ondřej Gajdoš, Ph.D.

¹MeDeCorp s.r.o.

ABSTRAKT

Přednáška shrnuje základní změny v legislativě jak na evropské, tak české úrovni a jejich dopady na trh se zdravotnickými prostředky a poskytovatele zdravotní péče. Na úrovni EU se budeme věnovat představení důvodů zavedení nového regulačního rámce v EU, srovnání MDD a MDR s akcentací výrazných změn s dopadem na trh zdravotnických prostředků. U českého regulačního rámce se budeme věnovat vlivem MDR na poskytovatele a důležitými požadavky při správě zdravotnické techniky u poskytovatelů zdravotní péče, jako je instruktáž, servis zdravotnických prostředků a vedení dokumentace ke zdravotnickým prostředkům.

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Vojtěch Kamenský, Ph.D., Ing. Ondřej Gajdoš, Ph.D.

Vliv MDR na vývoj a inovace *Impact of MDR in The Field of Development and Innovation*

Ing. Sára Barboríková

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

ABSTRAKT

Úvod: Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/745 o zdravotnických prostředcích (dále rovněž také jen „MDR“), jež vstoupilo v účinnost 26. května 2021, přineslo pro hospodářské subjekty řadu nových regulačních požadavků, u kterých je předpoklad, že zásadním způsobem ovlivní proces výzkumu, vývoje a inovací. Inovace jsou podmínkou rozvoje oblasti zdravotnických prostředků a tím se významně podílí na zlepšení kvality poskytované zdravotní péče. Inovacemi zdravotnických prostředků můžeme označit proces vývoje nových a vylepšených již existujících zdravotnických prostředků, jejichž cílem je zefektivnit léčebné postupy, zlepšit výsledky diagnostiky pacientů a ovlivnit významně kvalitu lidského života. Samostatný vývoj zdravotnického prostředku však ještě neznamena, že tento zdravotnický prostředek bude uveden na trh a aplikován v klinické praxi. Realita je naopak taková, že jen málo technologií jako výstup z procesů z výzkumu, vývoje a inovací na trh doopravdy pronikne. Nároky na inovativní zdravotnické prostředky a na subjekty zapojené do celého životního cyklu zdravotnického prostředku, které vyplynuly z nové evropské regulace budou mít ve svém konečném důsledku významný vliv na celou oblast VVI.

Cíl: Cílem je identifikovat základní dopady požadavků evropského nařízení MDR na procesy výzkumu, vývoje a inovací jako podmínky pro uvedení zdravotnického prostředku na trh.

Metodika: Analýza požadavků MDR a provedené dotazníkové šetření u výrobců zdravotnických prostředků

Výsledky: Z uskutečněné analýzy a dotazníkového šetření vyplývá to, že oblast, která bude pro výrobce zdravotnických prostředků největší výzvou, je oblast získávání klinických důkazů pro vypracování klinického hodnocení nutného pro prokázání

shody s MDR. Následně řeší povinnosti získávání klinických dat u zdravotnických prostředků využívaných v klinické praxi jako informaci nutnou pro proces inovací. Ačkoliv jsou požadavky MDR na všechny velikosti organizace stejné, důsledky, které z dopadů těchto požadavků budou vyplývat už se lišit budou, např. rizika dopadu nákladů na rozpočet organizace a tvorbu zisku. Pro podporu tohoto tvrzení byla sestavena rozsáhlá analýza nebezpečí a rizik před uvedením zdravotnického prostředku na trh a po uvedení zdravotnického prostředku na trh pro jednotlivé velikosti organizace.

Závěr: Z dotazníkového šetření byla provedeno statistické vyhodnocení dat, ze kterého vyplývá to, že dopady MDR jsou víceméně stejné pro všechny typy podniku bez ohledu na velikost. Nad prodejem, případně spoluprací s dalšími subjekty uvažují nejčastěji ti, kteří implementaci MDR považují za komplikující kvůli finančním nákladům. Fáze implementace (jak firma pokročila v implementaci) nemá souvislost s tím, zda se v rámci MDR pustí do vývoje nových zdravotnických prostředků. Hypoteticky je možné, že ve fázi plné implementace MDR firmy přehodnotí své rozhodnutí o budoucích plánech o investicích do dalšího vývoje – avšak jedná se pouze o hypotézu, kterou by bylo třeba dále zkoumat. Z dotazníkového šetření bylo identifikováno 7 oblastí požadavků MDR, se kterými budou mít výrobci největší komplikace a které mohou mít negativní vliv na oblast výzkumu, vývoje a inovace.

Klíčová slova v českém jazyce: MDR, zdravotnický prostředek, výzkum a vývoj, inovace, regulační požadavky, uvedení na trh

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Sára Barboríková

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, katedra komunikačních a informačních technologií v lékařství

Študičkova 2028/7, 128 00 Praha 2, barbosar@fbmi.cvut.cz

sara.barborikova@gmail.com

Certifikace zdravotnických prostředků podle MDR jako open source HW a SW

Certification of medical devices as open source HW and SW

Ing. Jiřka Hanusová, Ing. Jan Kavalírek, Ing. Sára Barboríková, Ing. František Nekola, doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.

*Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství
Fakulta biomedicínského inženýrství (FBMI ČVUT)*

ABSTRAKT

Úvod: Nové nařízení (EU) 2017/745 (MDR) zvyšuje požadavky na bezpečnost zdravotnických prostředků a s sebou nese větší finanční náročnost na jejich vývoj a certifikaci. To může mít negativní dopad na malé a střední firmy v znevýhodněných regionech. Jako řešení se diskutuje možnost vytvoření open-source hardwaru a softwaru pro zdravotnické prostředky. Konkrétně je navrhována magnetická rezonance s nižší vahou a cenou, aby byla dostupná i v těchto regionech, aniž by se snížila kvalita zobrazování.

Cíl: Řešení aktuálních požadavků legislativy EU na bezpečnost a účinnost zdravotnických prostředků v kontextu jejich dostupnosti na heterogenní trhy.

Metodika: Analýza.

Závěr a výsledky: Magnetická rezonance bude navrhována, vyvíjena a certifikována jako mobilní zdravotnický prostředek s vahou menší než 300 kg a cenou nižší než 50 000 EUR tak, aby ji bylo možné jakýmkoliv subjektem plně replikovat a využívat i ve znevýhodněných regionech či rozvojích zemích při zachování kvality zobrazování jako u plnohodnotného zdravotnického prostředku tohoto typu. Nové nařízení (EU) 2017/745 (MDR) přináší mnohem komplexnější požadavky na bezpečnost a spolehlivost zdravotnických prostředků, které slouží mj. i jako velice účinné asistivní technologie. Nové Nařízení s sebou přináší i podstatně vyšší finanční náročnost na celý proces výzkumu, vývoje, klinického hodnocení, certifikace včetně validace SW, výroby a uvádění zdravotnických prostředků na trh, což v mnoha případech diskvalifikuje malé a střední firmy ve znevýhodněných regionech či v rozvojových zemích, které nařízení (EU) 2017/745 uznávají ve své legislativě. Jedním z řešení tohoto problému je vytvoření open source HW a SW, jehož využití by v mnoha případech

umožnilo nasazení finančně dostupných ale bezpečných zdravotnických prostředků v těchto regionech a rozvojových zemích.

Klíčová slova v českém jazyce: *asistivní technologie, dostupnost zdravotní péče low-field magnetická resonance, open source, certifikace zdravotnických prostředků, nařízení (EU) 2017/745 (MDR)*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Jitka Hanusová, jitka.hanusova@cvut.cz, Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, FBMI ČVUT

Randomizovaná klinická studie dle zásad MDR – Hojení ran pomocí antibakteriálního krytí se stříbrem

Randomized clinical trial according to MDR – Wound healing using antibacterial dressing with silver

Ing. Jan Kavalírek

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

ABSTRAKT

Úvod: Příspěvek pojednává o randomizované klinické studii, která je designována a provedena dle všech zásad Nařízení 2017/745 MDR a doprovodných výkladových dokumentů a norem.

Cíl: Hlavním cílem bylo zpracovat klinickou studii dle zásad MDR a porovnat míru výskytu infekce rány krytými antibakteriálním nanotechnologickým krytím ran se stříbrem a těmi, které byly kryty standardním chirurgickým obvazem.

Metodika: Pacienti byli náhodně rozděleni do dvou kohort, a sice jedné s aplikovaným stříbrným krytím rány s 140 pacienty a druhé se standardním chirurgickým obvazem s 135 pacienty. Výsledná měření zahrnovala kritéria zhojení rány a případně míry infekce chirurgického místa. Data týkající se demografických, patientských a chirurgických faktorů byla prospektivně shromažďována a analyzována.

Výsledky: Použití antibakteriálního nanotechnologického krytí ran bylo spojeno se sníženou mírou infekce (0,288) a zvýšenou pravděpodobností hojení ran 30 dní po operaci (4,661).

Závěr: Klinická studie vypracovaná dle zásad Nařízení 2017/745 MDR prokázala signifikantně nižší výskyt infekce u antibakteriálního nanotechnologického krytí rány oproti standardnímu chirurgickému obvazu.

Klíčová slova v českém jazyce: krytí ran, antibakteriální krytí, infekce rány, hojení ran, stříbro

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Ing. Jan Kavalírek, Fakulta Biomedicínského inženýrství ČVUT, jan.kavalirek@cvut.cz

**Posilovací cvičení zaměřené na odstranění bolestí zad a zlepšení chůze u pacientů
s roztroušenou sklerózou (RS)**

***Strengthening exercise with aim to reduce back pain and improve gait in people
with multiple sclerosis (MS)***

Veronika Knapová¹, Klára Novotná^{2,3}

¹Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT

²Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a VFN v Praze

³Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN v Praze

ABSTRAKT

Úvod: Bolesti zad a poruchy chůze patří mezi časté obtíže pacientů s roztroušenou sklerózou (RS).

Cíl: Cílem práce je porovnat 2 typy běžné ambulantní fyzioterapie využívající posilování posturálních svalů s distanční terapií, při které je posilování vedené fyzioterapeutem online.

Metodika: Pacienti s RS, které subjektivně vnímali potíže s bolestmi zad, absolvovali vstupní vyšetření hybnosti páteře, vyšetření síly dechových svalů, vyšetření parametrů chůze. Dále pak měření míry subjektivně vnímané únavy, bolesti, deprese a úzkosti a kvality života pomocí standardizovaných dotazníků. V rámci prezenční ambulantní terapie absolvovali pacienti celkem 5 terapií a následně 10 terapií distančních. Kontrolní skupina s distanční terapií absolvovala pouze 10 terapií online.

Výsledky: Celkem bylo do studie 40 pacientů (z původních 46, kteří projevíli zájem a absolvovali vstupní vyšetření), ovšem někteří pacienti nedokončili terapii z důvodu jiných zdravotních komplikací nebo kvůli lázeňské léčbě. Celkem tedy pohybový program absolvovalo 36 pacientů s RS (celkem 34 žen a 2 muži). Průměrný věk pacientů byl 45 let (minimum 20 let a maximum 70 let). Průměrná míra neurologického postižení vyjádřená na škále Kurtzkeho škály EDSS byla 2,8 (min 1, max 6), Terapie budou dokončeny v průběhu února 2024 a výsledky budou následně prezentovány formou popisné statistiky, tabulek a grafů.

Závěr: Vzhledem k tomu, že bolesti zad i poruchy chůze jsou častými symptomy, se kterými osoby s RS vyhledávají rehabilitační péči, je nutné zkoumat nové možnosti jejich ovlivnění (včetně využití moderních telerehabilitačních metod).

Klíčová slova v českém jazyce: *telerehabilitace, neurologické onemocnění, roztroušená skleróza, bolesti zad, chůze, posilování, Pilates*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Korespondenční autor: Mgr. Klára Novotná, Ph.D., Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a VFN v Praze, klara.novotna@vfn.cz

Hodnocení bilaterálního dvojskoku za využití metod nelineární analýzy
Evaluation of bilateral double jump exercise using non-linear analysis methods

**Anna Kristenová, Wei-Chun Hsu, Petr Volf, Patrik Kutílek, Yi-Jia Lin, Yin-Chuang Lin, Jan Hejda,
Marek Sokol, Li-Xin Tang, Tommy Sugiarto**

*Department of Health Care and Population Protection, Faculty of Biomedical Engineering
Czech Technical University in Prague, Kladno, Czech Republic
Graduate institute of Biomedical Engineering, NTUST, Taipei, Taiwan*

ABSTRAKT

Úvod: Metody nelineárních analýz by mohli v případě bilaterálního dvojskoku poskytnout nový pohled na vyhodnocení pohybu. Standardizovaná úloha bilaterálního dvojskoku sestává ze seskoku, kdy účastník seskočí z vyvýšené podložky a dopadne na zem, a výskoku, kdy účastník okamžitě vyskočí vertikálně co nejvýše. Úloha simuluje kvalitativně hodnotitelný a co do provedení komplexní pohyb.

Cíl: Cílem bylo provést statistickou analýzu rozdílů v parametrech dvou metod nelineárních analýz experimentálně naměřených dat o úhlu ohybu kolenního kloubu v sagitální rovině v průběhu tzv. bilaterálního dvojitého skoku.

Metodika: Vstupními vektory pro potřeby analýzy byly úhly kolenního kloubu v sagitální rovině získané pomocí dvou různých systémů pro pohybový záznam (MoCap): optického zlatého standardu MoCap Qualisys (Qualisys AB, Göteborg, Švédsko) a inerciálního MoCap Delsys (Delsys Inc., Boston, MA, USA). Pohyb optického systému byl snímán pomocí 8 kamer. MoCap sensory a IR-LED markery byly umístěny na dolních končetinách. Kamery snímaly ve frontální a sagitální rovině. Pro hodnocení pohybu byly vybrány dvě nelineární analýzy: rekurentní kvantifikační analýza (RQA) a Hurstův exponent (HE) jejichž parametry byly statisticky vyhodnoceny.

Výsledky: Výstupy analýzy dat pomocí RQA a HE byly zpracovány pomocí tabulek a graficky znázorněny v grafech.

Závěr: Statistické hodnocení RQA parametrů mezi MoCap systémy nedokázalo vyvrátit hypotézu, že se systémy liší. Výsledek hodnocení HE přijímá hypotézu, že parametry inerciálního a optického systému se na hladině významnosti $p=0,05$ neshodují.

Klíčová slova v českém jazyce: *inerciální MoCap, optický MoCap, nelineární analýza, bilaterální dvojskok*

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Anna Kristenová

Fakulta biomedicínského inženýrství

České vysoké učení technické v Praze

nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno, Česká republika

<http://biomech.fbmi.cvut.cz>

E-mail: kristan2@student.cvut.cz

**Telerehabilitace u osob s neurologickým onemocněním: aktuální poznatky
z klinických studií**
***Telerehabilitation in people with neurological diseases: current findings from clinical
studies***

Barbora Grosserová¹, Klára Novotná^{1,2}

¹Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a VFN v Praze

²Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN v Praze

ABSTRAKT

Úvod: Telerehabilitace se zdá být velmi nadějnou alternativou k běžné rehabilitační péči, která by mohla být přínosná i u osob s neurologickým onemocněním.

Cíl: Cílem studie bylo zmapovat dosavadní poznatky získané v oblasti telerehabilitace u osob s neurologickým onemocněním.

Metodika: V rámci systematické rešerše byly podrobně sledovány dostupné klinické studie, které byly publikovány 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 disease, neurological disorders). Kritéria pro zařazení splňovaly studie publikované v anglickém jazyce a s účastníky < 18 let. Vyřazeny byly studie zaměřující se na telemonitoring, které budou dále analyzované v samostatné studii. Pro účely analýzy studií byla využita PEDro škála (1-11). Na základě hodnotící škály byly vyřazeny studie nižší kvality (>4) a následně podrobně analyzovány studie vyšší kvality.

Výsledky: Celkem bylo nalezeno 190 studií. Po odstranění studií, které nesplňovala klíčová slova, nebyly zaměřené na dospělé pacienty, byly pouze rešerše nebo nebyl dostupný full-text, zůstalo do analýzy 143 studií. Z toho 58 se týkalo roztroušené sklerózy, 54 cévní mozkové příhody, 6 poruch řeči a 7 další jiné (3 kraniotraumata, 2 poranění mích, 1 amyotrofická laterální skleróza a 1 demence). Mezi intervence poskytované formou telerehabilitace se řadili mimo jiné kognitivní trénink, trénink zaměřený 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 nejvíce studií je zaměřeno na osoby s roztroušenou sklerózou a cévní mozkovou příhodou.

Klíčová slova v českém jazyce: telerehabilitace, neurologické onemocnění, roztroušená skleróza, Parkinsonova choroba, cévní mozková příhoda

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Mgr. Barbora Grosserová, Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a VFN v Praze, barbora.grosserova@vfn.cz

Zkoumání vlivu nositelné technologie na dodržování léčby a snížení hmotnosti u pacientů s obezitou

Exploring the Impact of Wearable Technology on Treatment Adherence and Weight Loss in Patients with Obesity

Mgr. Ladislav Habiňák¹, MBA, Mgr. Aneta Buchtelová^{1,2}, doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.¹, Ing. Jan Kaiser³, Mgr. Iveta Kaiserová³, prof. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.³

¹Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, FBMI, ČVUT v Praze

²Centrum pro eHealth a telemedicínu 1. LF UK

³1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

ABSTRAKT

Úvod: V České republice trpí obezitou 28 % dospělé populace a nadváhou dokonce 38 %. U obézních pacientů je více než 5 x vyšší incidence hypertenze a 6 x incidence diabetes mellitus 2. typu než u lidí s normální hmotností.

Cíl: Tato studie zkoumá vztah mezi využíváním nositelných zařízení a dodržováním léčby u pacientů s obezitou se zaměřením na korelaci mezi používáním nositelných zařízení a výsledky hubnutí.

Metodika: Předběžné výsledky našeho probíhajícího výzkumu odhalují zajímavé poznatky o souvislosti mezi nositelnými technologiemi a výsledky léčby u pacientů s obezitou. Korelační koeficient 0,11 naznačuje pozitivní, ale mírnou souvislost mezi úbytkem hmotnosti a důsledným používáním nositelných zařízení po celou dobu léčby. Analýza podskupin navíc ukazuje, že pacienti, kteří dosáhli úbytku hmotnosti a nosili chytré hodinky alespoň 10 % dnů léčby, vykazovali pozoruhodný pětinasobný nárůst úbytku hmotnosti ve srovnání s těmi, kteří nositelné technologie nepoužívali.

Výsledky: Tato zjištění zdůrazňují potenciální význam začlenění nositelných zařízení do plánů léčby obezity. Ačkoli celková korelace je mírná, podstatný rozdíl v úbytku hmotnosti pozorovaný u pacientů s důsledným používáním nositelných zařízení podtrhuje potenciální dopad těchto zařízení na výsledky léčby.

Závěr: Tento výzkum přispívá k cenným poznatkům o úloze nositelných zařízení při zvyšování dodržování léčby a zlepšování výsledků hubnutí u pacientů s obezitou. Budoucí studie by měly prozkoumat mechanismy, které stojí za touto pozorovanou

souvislostí, a zvážit začlenění nositelných technologií jako podpůrného nástroje do strategií léčby obezity. Potenciál nositelných zařízení pozitivně ovlivnit zapojení pacientů a zdravotní výsledky naznačuje slibnou cestu pro další zkoumání a vývoj intervencí.

Klíčová slova v českém jazyce: obezita, nadváha, nositelná zařízení, chytré hodinky, adherence

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Mgr. Ladislav Habiňák, MBA, FBMI ČVUT, ladislav.habinak@gmail.com

Zrcadlové terapie ve VR

Mirror therapy in VR

Kateřina Pilátová¹, Karel Hána¹, Karla Mothejlová¹, Luisa Šedivcová¹

¹FBMI ČVUT

ABSTRAKT

Úvod: Využití virtuální reality (VR) v medicíně se ve vyspělých zemích stává samozřejmostí. Napomáhá jak studentům při studiu k lepšímu porozumění probírané látky, možností operací ve virtuálním prostředí, tak lékařům při testování nových postupů léčby. Znatelně se VR uchytila v inovaci léčby bolesti, fobií, ale také při rehabilitaci. Výrazně pomáhá při potřebě vyvolat vizuální klam u pacienta a „dostat se pacientovi do hlavy“ To je cílem i u zrcadlové terapie. Ta využívá funkci zrcadlových neuronů a schopnost vnímat zrcadlený odraz zdravé horní končetiny jako plně funkční končetinu na straně poškozené končetiny. Tato terapie se uplatňuje zejména při nácviu pohybu hemiparetické končetiny či ke snížení projevu fantomové bolesti.

Cíl: Cílem výzkumného projektu je popsat vliv zrcadlové terapie v brýlích pro virtuální realitu na motoriku poškozené horní končetiny u pacientů po prodělání cévní mozkové příhody s pomocí měření EEG.

Metodika: projekt navazuje na předchozí výzkum s účastí 12 zdravých osob ve věku 18-55 let. Elektrická aktivita mozku byla snímána pomocí skalpového EEG v 7 fázích experimentu. Aktivita mozku byla měřena v klidovém stavu, při zrcadlové terapii a při terapii se senzorem Leap motion a VR prostředím, kde účastníci viděli pouze virtuální horní končetiny. Záznam EEG byl vyhodnocen v programu sLORETA. Zdrojová aktivita při terapii byla porovnána s klidovým stavem před terapií. Pro vyhodnocení statisticky významných změn v mozkové aktivitě byl použit párový t-test s logaritmicou transformací dat o parametru vyhlazení 0,8 s použitím permutační metody využívající 5000 randomizací. V projektu jde o simulaci stejných podmínek u pacientů po CMP.

Výsledky: Byl zjištěn statisticky významný rozdíl ve zdrojové aktivitě mozku na hladině významnosti $p \leq 0,05$, při terapiích s taktilním stimulem molitanovým válcem a bez

taktilní stimulace oproti klidovému stavu v měřených frekvenčních pásmech. Zejména ve frontálním, parietálním a okcipitálním laloku u zdravých pacientů.

Závěr: Předpokládáme vliv zrcadlové terapie ve VR na motorická centra včetně zvýšení aktivity v oblasti výskytu zrcadlových neuronů.

Klíčová slova v českém jazyce: zrcadlová terapie, virtuální realita, haptický kontakt, taktilní stimulace, EEG, SLORETA, Leap motion

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Mgr. Kateřina Pilátová, katerina.pilatova @cvut.cz

Efekt telerehabilitace na fyzickou a kognitivní únavu u pacientů s roztroušenou sklerózou

The Effect of Telerehabilitation on Motor and Cognitive Fatigue at Patients with Multiple Sclerosis

Bc. Ivana Boková; Mgr. Barbora Grosserová; Mgr. Klára Novotná, Ph.D.

Centrum pro demyelinizační onemocnění (RS centrum), Fakultní poliklinika VFN a 1.LF

ABSTRAKT

Úvod: Únava patří k nejčastějším symptomům u pacientů s roztroušenou sklerózou vyskytující se již od počátku onemocnění. Z mnoha prací víme, že jedním z mála možných řešení je pravidelná pohybová aktivita. Nejjednodušší a nejdostupnější pohybovou aktivitou je chůze, kterou jsme se rozhodli v rámci této práce využít jako intervence.

Cíl: Cílem bylo zjistit, zda chůzový trénink formou telerehabilitace bude mít vliv na fyzickou a kognitivní únavu u pacientů v raných stádiích roztroušené sklerózy.

Metodika: Do této práce byli zahrnuti pacienti do 3 let od diagnózy a s mírným nebo žádným postižením (do 3 EDSS). Celkem bylo zahrnuto 18 pacientů. Před zahájením probandi absolvovali ergometrické vyšetření, dále sérii funkčních testů chůze (Six Spot Step Test, Timed Up and Go Test, 6-Minute Walking Test, Timed 25 Feet Walk Test) a vyplnili dotazníky zohledňující vnímání únavy (Fatigue Severity Scale; Modified Fatigue Impact Scale). Následně byli osloveni s programem na 12 týdnů a obdrželi akcelerometry. Během této doby byli v kontaktu s řešitelkou. Po 12 týdnech absolvovali všechny zmíněné testy znovu.

Výsledky: Po 12 týdnech chůzového tréninku došlo u probandů ke snížení vnímané únavy a u obou dotazníkových šetření bylo dosaženo rozdílů pro minimální klinické změny. Pozitivní změny jsme zaznamenali i u testů chůze, kdy však největší rozdíl jsme zaznamenali u 6 minutového testu chůze. Celkově intervenci dokončilo 13 pacientů, jejichž adherence k programu přesahovala 85%. Důvody nedokončení programu byla nedostatečná intenzita (n=2), neplánovaná operace (n=1), časová náročnost programu (n=2).

Závěr: U pacientů, kteří absolvovali 12-ti týdenní telerehabilitační program došlo ke zlepšení vnímané únavy. Do budoucna je však potřeba udělat rozsáhlejší výzkum včetně kontrolních skupin.

Klíčová slova v českém jazyce: roztroušená skleróza, chůze, trénink, únava

KONTAKTNÍ ADRESA AUTORA

Bc. Ivana Boková; Centrum pro demyelinizační onemocnění (RS centrum), Fakultní poliklinika VFN a 1.LF; bokovaivana@email.cz

ISBN 978-80-01-07286-8