



Fakulta
zdravotnických věd

Univerzita Palackého
v Olomouci

Prostředky telemedicíny a rozšířené reality v řešení mimořádných událostí s hromadným postižením zdraví

Kristýna Plačková

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Mgr. Marinella Danosová, DiS.

Úvod

Sdílení a vizualizaci dat v reálném čase, efektivnější komunikaci a podporu složek integrovaného záchranného systému při třídění i dalších úkonech v managementu a přípravě na mimořádné události s hromadným postižením zdraví by mohly zajistit prostředky telemedicíny a rozšířené reality.¹

Záchranná služba nyní užívá převážně papírovou dokumentaci, vysílačky a mobilní telefony. Tyto prostředky ale mohou vést k nedostatečné informovanosti o aktuální situaci.¹ Určení priority ošetření a transportu do zdravotnického zařízení, včetně kvalitní komunikace v místě těchto událostí i s poskytovateli specializované péče, je přitom stěžejní a chyby mohou mít fatální důsledky.²

Cíle

- Sumarizace aktuálně publikovaných poznatků o benefitech telemedicíny a rozšířené reality na poli medicíny katastrof.
- Sumarizace aktuálních publikací o potenciálním využití chytrých brýlí při řešení a přípravě na mimořádné události s hromadným postižením zdraví.

Metodika

Přehled dostupné literatury byl dohledán prostřednictvím databází Medvik, PubMed, EBSCO a ResearchGate. Na základě 43 článků z recenzovaných periodik, 5 příspěvků ze sborníků odborných konferencí, 1 mezinárodní smlouvy, 2 podzákonných právních předpisů, 1 doporučeného postupu, 1 monografie a 2 webových stránek pak byla zpracována přehledová bakalářská práce, která je podkladem tohoto posteru.

Výsledky

Aplikace telemedicíny nabízí významný nástroj k lepšímu zvládnutí mimořádných událostí s hromadným postižením zdraví.³ Existující technologie mají mnohé nedostatky, ty by ale mohly být řešitelné implementací již existujících nástrojů.⁴ Benefitem může být lepší přehled o aktuální situaci, synchronní přenos dat veliteli zásahu a zdravotnickým zařízením, poloha záchranářů a obětí v reálném čase, hands-free komunikace a telekonzultace. Moderní systémy mohou integrovat informace ze všech využívaných zařízení a přehledně je zobrazovat.⁵ Drony mohou navíc pomoci logisticky zvládnout zajistit oblast a asistovat při organizaci záchranných a likvidačních prací.⁶

Výsledky

Pro plynulý průběh záchranných a likvidačních prací je stěžejní rychlá a adekvátní reakce operačního střediska. Doplnění informací o obraze z místa události může pomoci časně aktivovat dostatek sil a prostředků. Chytré brýle se v této věci prokázaly být užitečným prostředkem.⁷ Výhoda možnosti pořizování audiovizuálních záznamů, volných rukou, a hlavně vyšší přesnost třídění prokázaly, že jsou funkčním a užitečným nástrojem medicíny katastrof navzdory časové náročnosti třídění s jejich technickou podporou.⁸ Funkční prototypy aplikací, jež je využívaly jako prostředek rozšířené reality navíc prokázaly, že mohou kromě zobrazení podpůrného třídícího algoritmu záchranářům pomoci identifikovat nebezpečné materiály snímáním obecných varovných značek v místě hromadného neštěstí.⁹



Freepik Company S.L..
Man using a pair of smart glasses. In: Freepik Company S.L. Freepik [online]. © 2010-2023. [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: https://www.freepik.com/free-photo/man-using-pair-smart-glasses_18771658.htm

Závěr

Pro zvládnutí mimořádných událostí s hromadným postižením zdraví je zapotřebí odolný informační a komunikační systém pro rychlou a efektivní koordinaci dostupných sil a prostředků.⁵

V dohledané literatuře ohledně možností využití a benefitech prostředků telemedicíny a rozšířené reality v řešení mimořádných událostí s hromadným postižením zdraví dominovala výhoda lepšího přehledu o aktuální situaci s možností sdílet data v reálném čase, provádět telekonzultace se vzdáleným lékařem a v efektivnější komunikaci. K daným účelům byly využívány různé technologie zahrnující mobilní telefony i drony. Obecně články a studie v souladu uzavírají, že tyto prostředky mají do budoucna velký potenciál, pokud budou vyřešeny jejich nedostatky. Chytré brýle jsou skvělým příkladem nástroje k aplikaci telemedicíny i rozšířené reality do dané problematiky. Dle dohledaných poznatků je jejich potenciální uplatnění krom zmiňovaných telekonzultací a sdílení dat také v možnosti promítání informací v reálném čase na displej brýlí pro potřeby asistence při triáži a identifikace nebezpečných materiálů.

Jsou tyto moderní prostředky hrdinou budoucnosti?

Literatura

1. MENTLER, Tilo a Michael HERCZEG, 2014. Interactive Cognitive Artifacts for Enhancing Situation Awareness of Incident Commanders in Mass Casualty Incidents. In: *Proceedings of the 2014 European Conference on Cognitive Ergonomics - ECCE '14* [online]. New York, NY, USA: ACM Press, s. 1-6. [cit. 2022-12-30]. ISBN 978-1-4503-2874-6. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/2637248.2637254>
2. URBÁNEK, Pavel et al., 2017. Řešení hromadného postižení zdraví/osob v přednemocniční neodkladné péči – nově již jen rychle a zběsile? *Urgentní medicína*. Mediprax. **20**(2), 11-17. ISSN 1212-1924.
3. NEJADSHAFIEE, Mahdiye et al., 2020. Telenursing in Incidents and Disasters: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Emergency Nursing* [online]. **46**(5), 611-622. [cit. 2023-04-02]. ISSN 0099-1767. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.03.005>
4. KEDIA, Tara et al., 2022. Technologies Enabling Situational Awareness During Disaster Response: A Systematic Review. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* [online]. **16**(1), 341-359. [cit. 2023-04-02]. ISSN 1935-7893. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.196>
5. DEMIR, Fatih et al., 2017. A Next-Generation Augmented Reality Platform for Mass Casualty Incidents (MCI). *Journal of Usability Studies*. **12**(4), 193-214. ISSN 1931-3357.
6. JAIN, Trevor et al., 2018. Comparison of Unmanned Aerial Vehicle Technology Versus Standard Practice in Identification of Hazards at a Mass Casualty Incident Scenario by Primary Care Paramedic Students. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* [online]. **12**(5), 631-634. [cit. 2023-03-31]. ISSN 1935-7893. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/dmp.2017.129>
7. PEŘAN, David et al., 2019. Testování technologie pro přenos obrazu z místa zásahu na zdravotnické operační středisko. *Urgentní medicína*. Mediprax. **22**(3), 13-16. ISSN 1212-1924.
8. FOLLMANN, Andreas et al., 2019. Technical Support by Smart Glasses During a Mass Casualty Incident: A Randomized Controlled Simulation Trial on Technically Assisted Triage and Telemedical App Use in Disaster Medicine. *Journal of Medical Internet Research* [online]. **21**(1). [cit. 2022-12-26]. ISSN 1438-8871. Dostupné z: <https://doi.org/10.2196/11939>
9. BERNDT, Henrik, Tilo MENTLER a Michael HERCZEG, 2016. Smartglasses for the Triage of Casualties and the Identification of Hazardous Materials. *I-com* [online]. **15**(2), 145-153. [cit. 2022-12-27]. ISSN 2196-6826. Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/icom-2016-0024>



Fakulta
zdravotnických věd

Univerzita Palackého
v Olomouci

Dysfunkce temporomandibulárního komplexu a její vliv na kvalitu života

Autor
a pracoviště

Bc. Ester Mikušková
Ústav klinické rehabilitace

Jméno školitele

doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Úvod

Dysfunkce temporomandibulárního komplexu je problematikou, která velkou měrou přispívá k řadě psychických změn, neboť porucha funkce tohoto komplexu může souviset například se snížením sebevědomí či poruchou začlenění do kolektivu. U jedinců trpících touto dysfunkcí je **tedy žádoucí zaujmout komplexní přístup** k řešení této patologie, tzn. nejen z pohledu klinických změn, ale i změn týkajících se jejich kvality života.

Cíle

Zhodnocení účinku terapie krční páteře na ovlivnění dopadů temporomandibulární dysfunkce z pohledu jednorázového zásahu a následně po absolvování 6 týdenního rehabilitačního programu.

Metodika

Výzkumu se zúčastnilo 35 jedinců (22 žen a 13 mužů) starších 18 let a trpících funkční patologií temporomandibulárního komplexu. **Všichni po absolvování vstupního klinického vyšetření a vyplnění dotazníku podstoupili 6týdenní rehabilitační program zaměřený na ošetření krční páteře.** Efektivita terapie byla hodnocena v rámci dvou měření, a to ihned po absolvování prvního individuálního terapeutického sezení a následně po absolvování celé rehabilitace.

Hodnotila se: změna bolestivosti temporomandibulárního komplexu, změna výskytu auskultačních fenoménů, změna rozsahu deprese mandibuly a změna kvality života podle dotazníku OHIP-14.

Výsledky

Po ověření normální distribuce daných parametrů a následně **zhodnocení jejich změny na hladině statistické významnosti $p < 0,05$ pomocí Wilcoxonova párového testu** jsme došli k následujícím závěrům:

1. Již po první terapii došlo k statisticky signifikantnímu **snížení bolestivosti a zvětšení rozsahu** deprese mandibuly. Signifikantní změna ve výskytu auskultačních fenoménů však po první terapii nebyla prokázána.
2. Po absolvování 6 týdenní terapeutické intervence došlo k statisticky signifikantnímu **snížení bolestivosti, zvýšení rozsahu deprese mandibuly a snížení frekvence výskytu auskultačních fenoménů**. Zároveň po absolvování celého terapeutického cyklu došlo k statisticky významnému **zlepšení kvality života** zúčastněných jedinců.

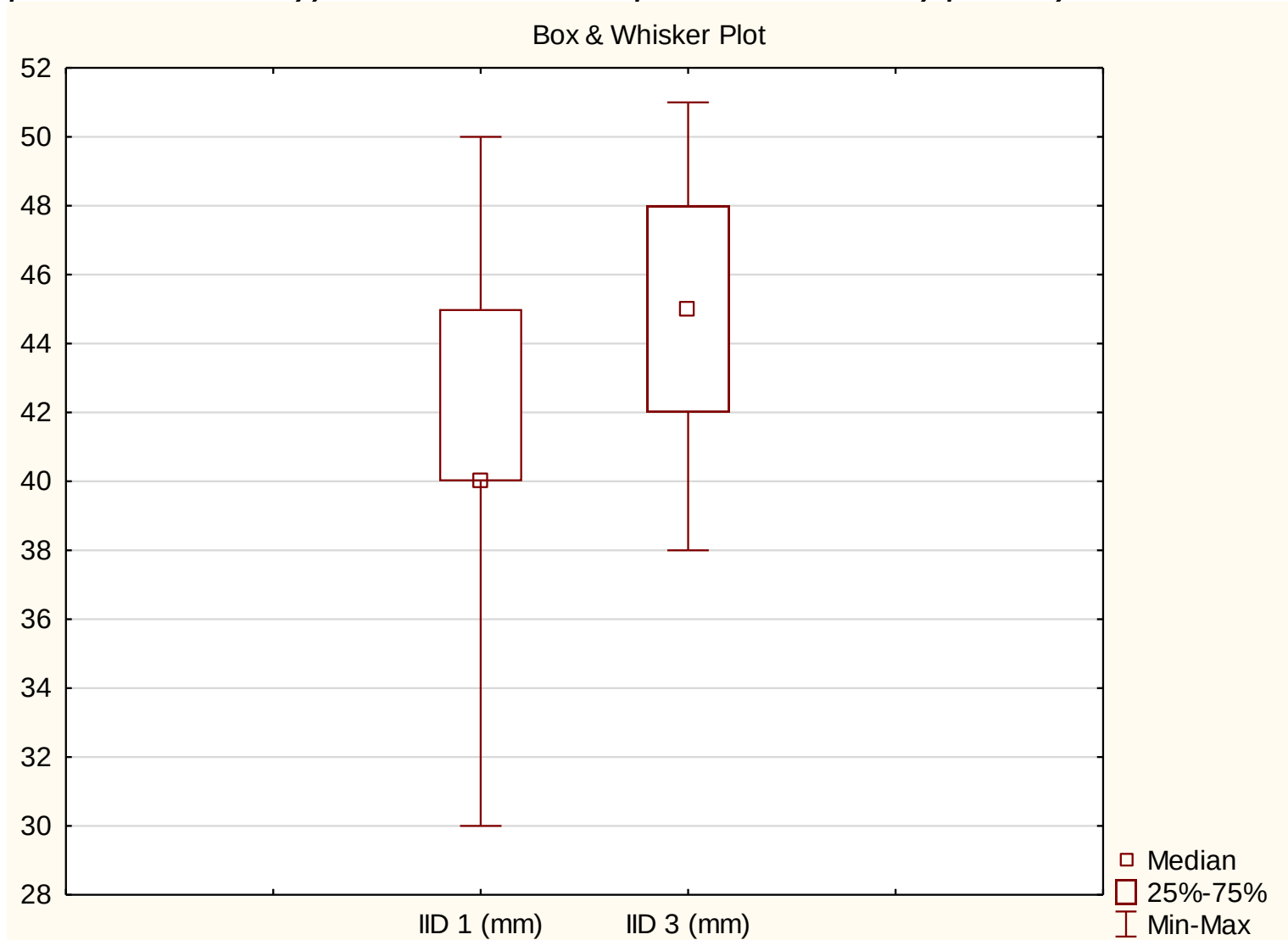
Literatura

1. TIN-OO, M.M., SADDKI, N. HASSAN, N. 2011. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health* [online]. 11, s. 6. [cit. 2022-04-03] Dostupné z: doi: 10.7860/JCDR/2017/27309.10442.
2. KIYAK, H. 2008. Does orthodontic treatment affect patients' quality of life?. *Journal of Dental Education* [online]. 72, s. 886–894. [cit. 2022-04-03] Dostupné z: doi: 10.7860/JCDR/2017/27309.10442.
3. SLADE, G.D., SPENCER, A.J. 1994. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dental Health Journal*. 11(1), s. 3-11. [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: doi: 10.7860/JCDR/2017/27309.10442
4. WEBER, P., CORREA, E. C. R., FERREIRA, F.S., GEOVANNA, J. C. S., BOLZAN, G.P., TONIOLO DA SILVA, A. M. 2012. 24 (2), s. 134-139. Cervical spine dysfunction signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia* [online]. [cit. 2021-03-05]. ISSN 2179-6491. Dostupné z: doi: https://doi.org/10.1590/S2179-64912012000200008.

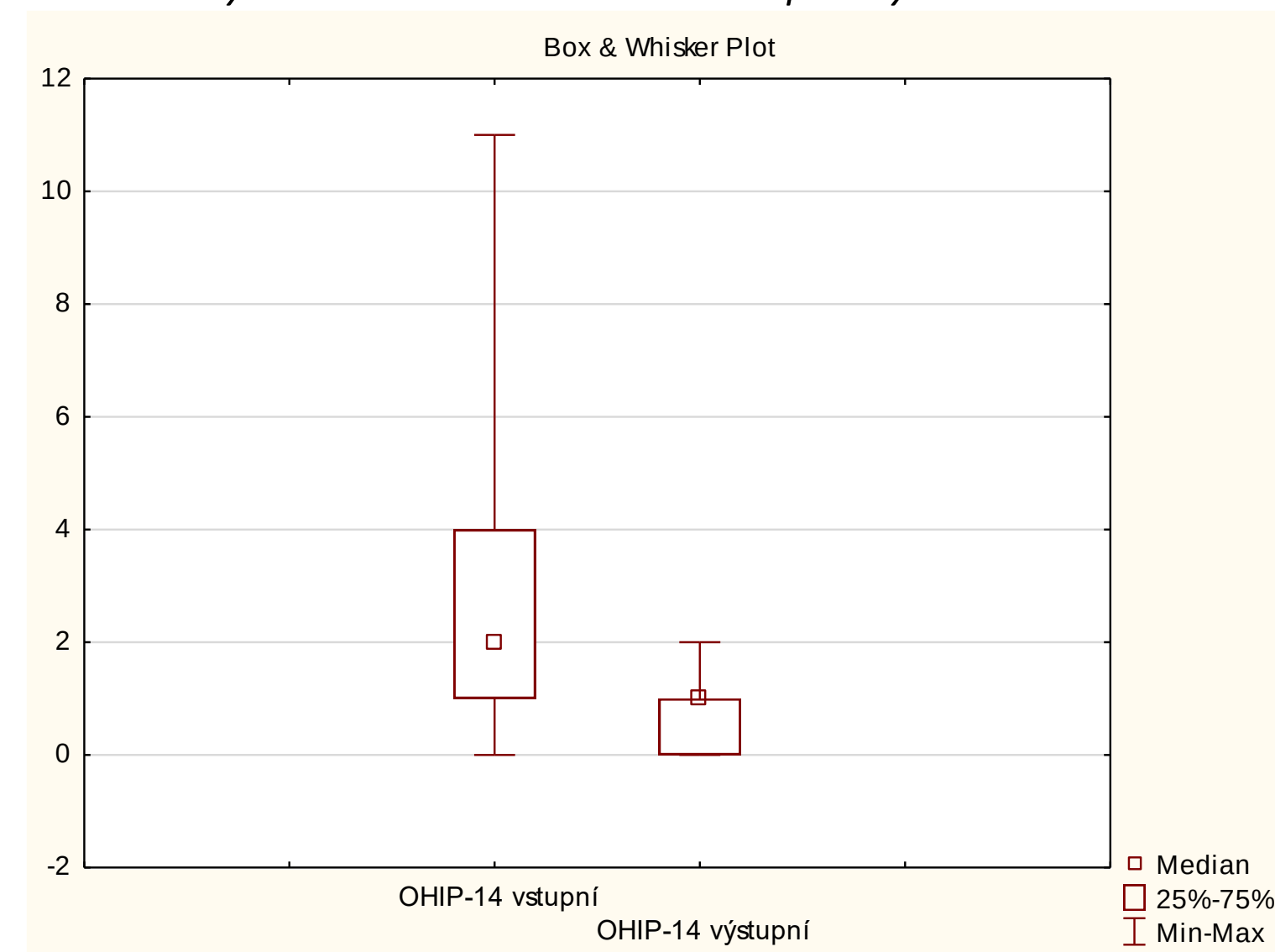
Graf 1 – Změna rozsahu deprese mandibuly po první terapeutické intervenci; IID 1 – vstupní rozsah deprese mandibuly; IID 2 – rozsah deprese mandibuly po první terapii



Graf 2 – Změna rozsahu deprese mandibuly po 6 týdenní rehabilitaci; IID 1 – vstupní rozsah deprese mandibuly; IID 3 – rozsah deprese mandibuly po 6 týdenní intervenci



Graf 3 – Změna kvality života dle dotazníku OHIP-14 po 6 týdenní rehabilitaci



Závěr

Tento výzkum potvrdil nejen **možnost ovlivnění dysfunkcí temporomandibulárního komplexu skrz ošetření krční páteře**, zároveň ale prokázal i důležitost rehabilitační intervence pro **zvýšení kvality života**, se kterou souvisí i následné zlepšení schopnosti sociální participace.



Fakulta
zdravotnických věd

Univerzita Palackého
v Olomouci

Posouzení spontánní motoriky novorozenců s využitím akcelerometrie

Bc. Tereza Marková
Ústav klinické rehabilitace

Mgr. Jana Slováková

Úvod

Novorozenec je jedinec **do věku 28 dní** od narození, rozlišujeme novorozence nezralé, narozené před ukončeným 37. týdnem těhotenství, a novorozence zralé neboli fyziologické narozené po 37. týdnu gestace. **Pohyb novorozenců** se projevuje obecnými primitivními pohyby, general movements (GM), které neslouží k cílené pohybové činnosti. Pohyb je možné kvalitativně hodnotit pomocí General Movements Assessment nebo klinických škál, ale zatím v praxi chybí jednoduchá metoda pro rychlé a objektivní hodnocení.

Akcelerometrie je objektivní nástroj pro hodnocení pohybu. Využívá akcelerometr, snímač zrychlení, který je lehký, relativně levný, nenáročný na obsluhu a neinvazivní.

Cíle

Hlavním cílem této práce je ověření použití akcelerometrů u novorozenců s cílem **objektivizovat jejich pohybové chování, srovnat skupinu zralých a nezralých**, posoudit jak se liší jejich variabilita a entropie pohybu.

Data naměřená u zralých novorozenců by pak mohla sloužit jako **referenční hodnoty** pro posouzení motoriky nezralých novorozenců v klinické praxi. Dále by bylo možné objektivně vyšetřit pohyb novorozence před a po fyzioterapii, především po aplikaci Vojtovy metody.

Metodika

Výzkum byl realizován na **Novorozeneckém oddělení FNOL od ledna 2022 do března 2023**.

Účast novorozence vždy byla schválena **ošetřujícím lékařem**, který potvrdil kardiorespirační stabilitu dítěte, a **zákonným zástupcem** podpisem informovaného souhlasu. Věk fyziologického novorozence byl **alespoň 48 hodin nebo 72 hodin po sekci**. Nezralí novorozenci byli různého stupně nezralosti a různého věku.

Průběh měření

Novorozenec byl položen na jednorázovou plenu do pozice supinace, svlečen do jedné vrstvy oblečení.

K měření byly používány **šestiosé akcelerometry**

typu Axivity Ax6. 2 akcelerometry byly umístěny na distální bérce (viz Obrázek 1). 1 akcelerometr byl nalepen pod umbilicus.

Měření trvalo **5 minut** a frekvence byla nastavena na **100 Hz**.



Obrázek 1 Bilaterální umístění akcelerometrů na laterální straně distálních bérců

Výsledky

Celkem bylo změřeno **33 novorozenců**, 21 zralých a 12 nezralých. Skupina fyziologických byla relativně homogenní, co se týká gestačního věku při narození, porodní hmotnosti i poporodní adaptace. Nezralí měli velké rozdíly v gestačním věku při porodu, který se pohyboval mezi **28. a 36. týdnem**, porodní hmotnosti v rozmezí **od 830 g do 2 500 g**. Poporodní adaptace byla velmi rozmanitá stejně jako potřebná délka hospitalizace nezralých novorozenců.

Tabulka 1 Přehled zkoumaného souboru

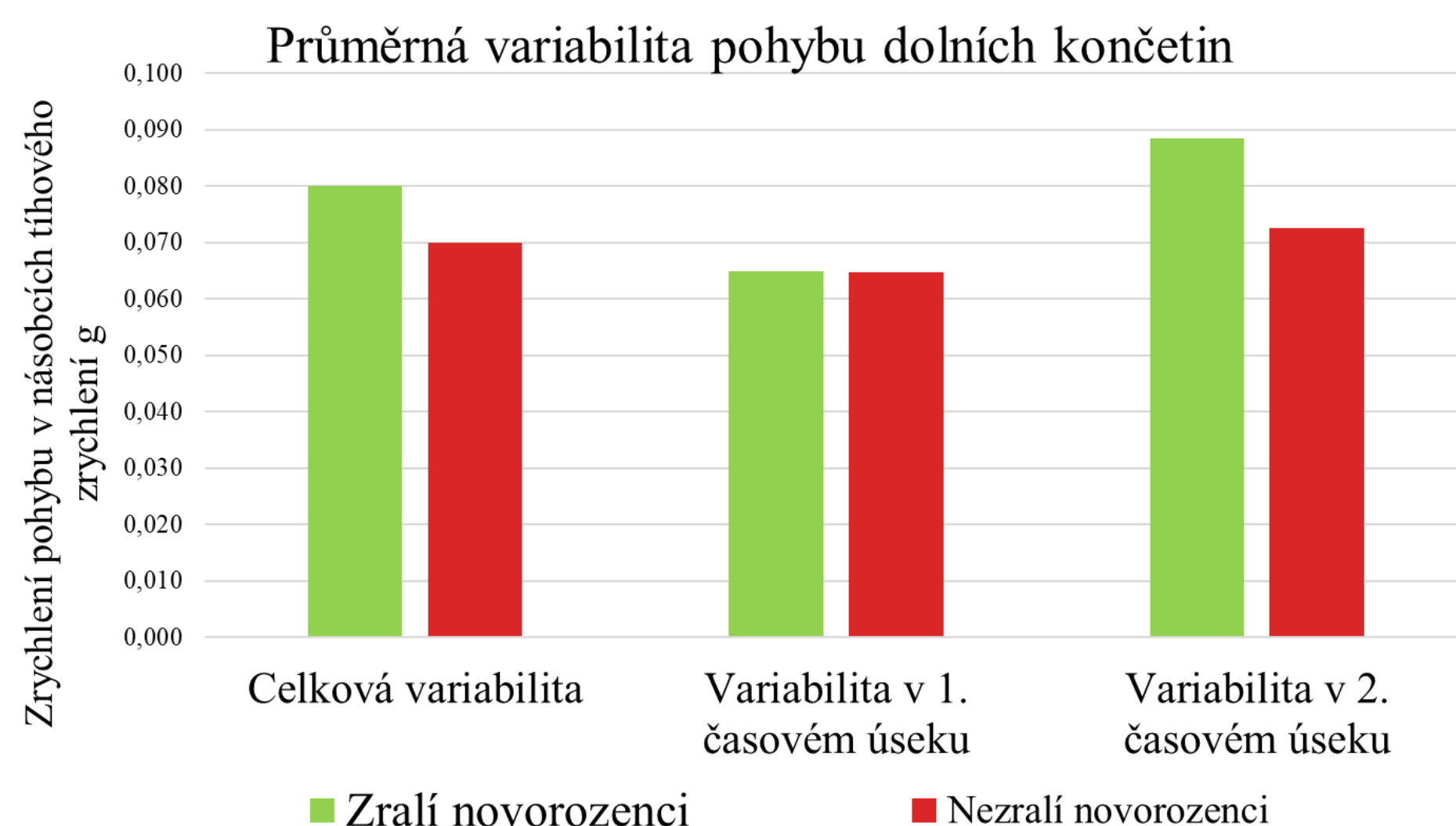
	Zralí novorozenci	Nezralí novorozenci
Dívky	10	6
Chlapci	11	6
Celkem	21	12

Literatura

1. FRY, K. E., CHEN, Y., HOWARD, A. 2018. Detection of Infant Motor Activity During Spontaneous Kicking Movements for Term and Preterm Infants Using Inertial Sensors. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* [on-line]. 40, 5767–5770, [cit. 2022-10-12]. ISSN 2375-7477. Dostupné z: doi: 10.1109/EMBC.2018.8513578.
2. KOBESOVÁ, A., KOLÁŘ, P. Developmental kinesiology: three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of bodywork and movement therapies* [on-line]. 18(1), 23–33, [cit. 2022-12-21]. ISSN 1532-9283. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jbmt.2013.04.002.
3. WHITEHEAD, K., MEEK, J., FABRIZI, L., SMITH, B. A. 2020. Long-range temporal organisation of limb movement kinematics in human neonates. *Clinical Neurophysiology Practice* [on-line]. 5, 194–198, [cit. 2023-02-26]. ISSN 2467-981X. Dostupné z: doi: 10.1016/j.cnp.2020.07.007.
4. World Health Organization. 2017. WHO recommendations on newborn health: guidelines approved by the WHO Guidelines Review Committee [on-line]. 1–26, [cit. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MCA-17.07>.

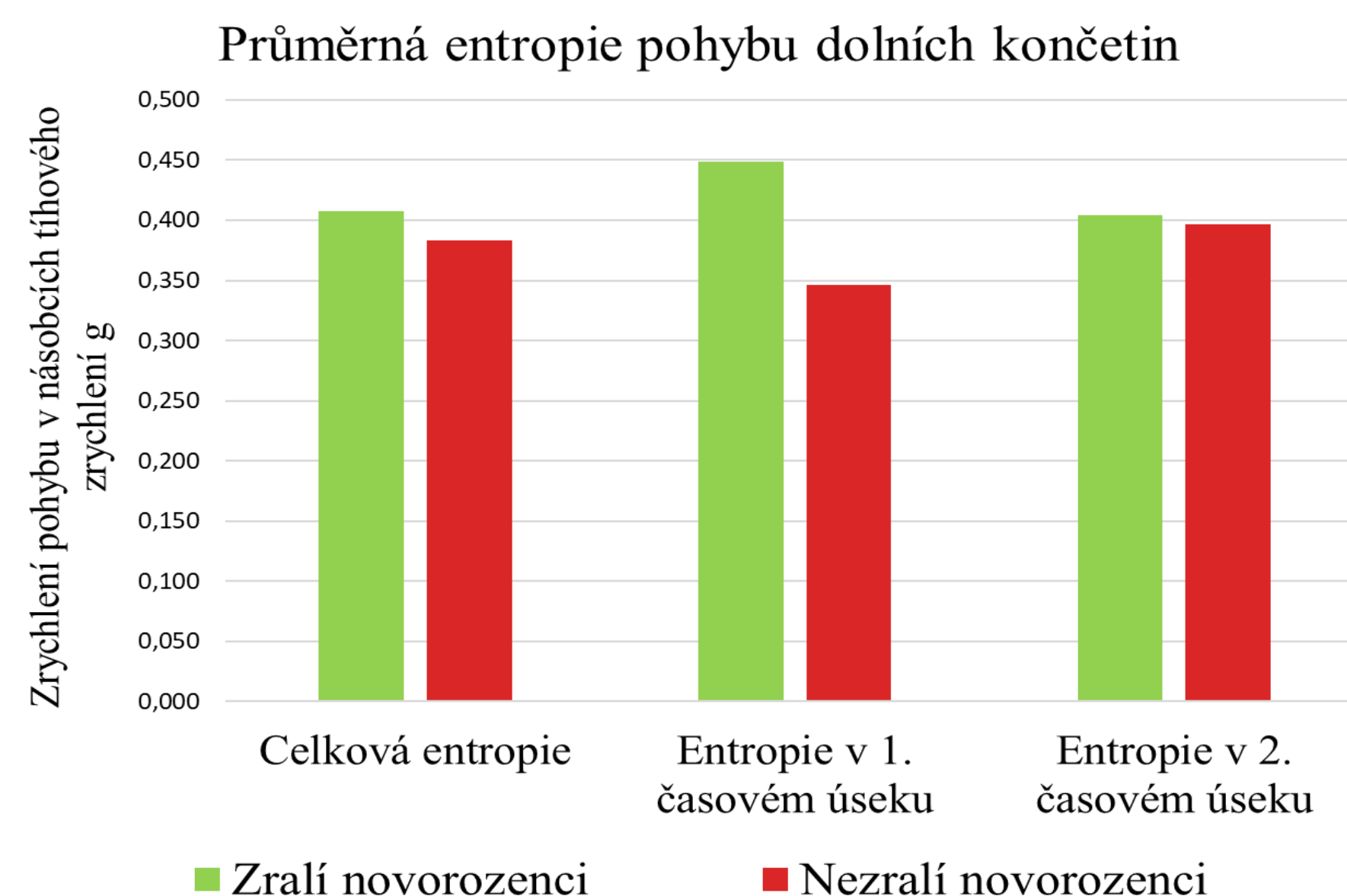
Výsledky

Variabilita pohybu = posturální variabilita byla vypočítána pomocí root mean squared. Popisuje variabilitu změny zrychlení pohybu dolních končetin.



Graf 1 Srovnání průměrné variability pohybu na dolních končetinách

Přibližná entropie pohybu = posturální komplexita lépe hodnotí posturální složitost motoriky. Nabývá hodnot 0 až 2, kdy 0 značí stereotypní a málo komplexní pohyb, 2 označuje pohyb komplexní a nepravidelný.



Graf 2 Srovnání průměrné entropie pohybu na dolních končetinách

Závěr

Akcelerometrie by mohla být vhodnou metodou k posouzení spontánní motoriky novorozenců jak zralých, tak i nezralých. Celková průměrná entropie i variabilita pohybu dolních končetin byla vyšší u zralých novorozenců.

Je žádoucí, aby se výzkumy v oblasti spontánního pohybu více zaměřily na nezralé novorozence, aby péče o ně byla stále posouvána na vyšší úroveň, protože časná diagnostika a na ni navazující vhodná intervence mohou významně ovlivnit kvalitu nejen pohybu ale i celého života jedince.



Fakulta
zdravotnických věd

Univerzita Palackého
v Olomouci

Hodnocení okamžitého přetrvávajícího efektu funkční peroneální elektrostimulace na chůzi u pacientů po CMP

Bc. Jakub Vítek, Ústav klinické rehabilitace

PhDr. Mgr. Barbora Kolářová, Ph.D.

Úvod

Poruchy chůze jsou závažným důsledkem cévní mozkové příhody (CMP). Jednou z nejčastějších poruch chůze je tzv. **foot drop syndrom** – neschopnost aktivně přitáhnout špičku nohy proti gravitaci v průběhu švihové fáze krokového cyklu¹. Tento stav narušuje kinetické i kinematické parametry chůze, zvyšuje riziko pádů, ale také zhoršuje kvalitu života a výkon v běžných denních činnostech².

Z recentních výzkumů vyplývá, že **nejlepších terapeutických výsledků** lze dosáhnout pouze při včasném zahájení rehabilitace chůze a kombinaci fyzioterapeutických, přístrojových a robotických metod³.

V oblasti **přístrojových metod rehabilitace chůze**, jako jsou funkční elektrostimulace či trenažéry chůze, dochází v posledních letech k velice rychlému technologickému posunu. Ačkoliv byl okamžitý pozitivní efekt FES již řadou studií potvrzen⁴, evidence přetrvávajícího krátkodobého či dlouhodobého efektu na chůzi i po vypnutí stimulace je stále nedostatečná.

Cíle

Hlavní cíl: Komplexně zhodnotit efekt FES na chůzi okamžitě po ukončení terapie u pacientů s oslabenou dorzální flexí v hlezenním kloubu v důsledku CMP.

Dílčí cíl 1: Objektivně zhodnotit okamžitý vliv FES na parametry chůze pomocí přístrojového vyšetření.

Dílčí cíl 2: Získat od pacientů subjektivní hodnocení jimi pozorovaného efektu FES na chůzi.

Metodika

Výzkum byl zahájen v **březnu 2023** a stále **probíhá**. Vzhledem k aktuálnímu nedostatku vhodných probandů byl do výzkumu zatím zařazen pouze 1 proband. Vybraní probandi se dostaví k jednorázové, 1 hodinu trvající, intervenci.

Na začátku podstoupí **vstupní vyšetření**, které zahrnuje:

- 1) Modifikované Fugl-Meyerovo vyšetření dolní končetiny
- 2) Five-step clininal Assessment in spastic paresis dle Graciese
- 3) Objektivní vyšetření chůze na přístroji Rehawalk Zebris® (chůze je vyšetřena bez přístroje FES, bez opory o HKK a při rychlosti pásu 1 km/h).

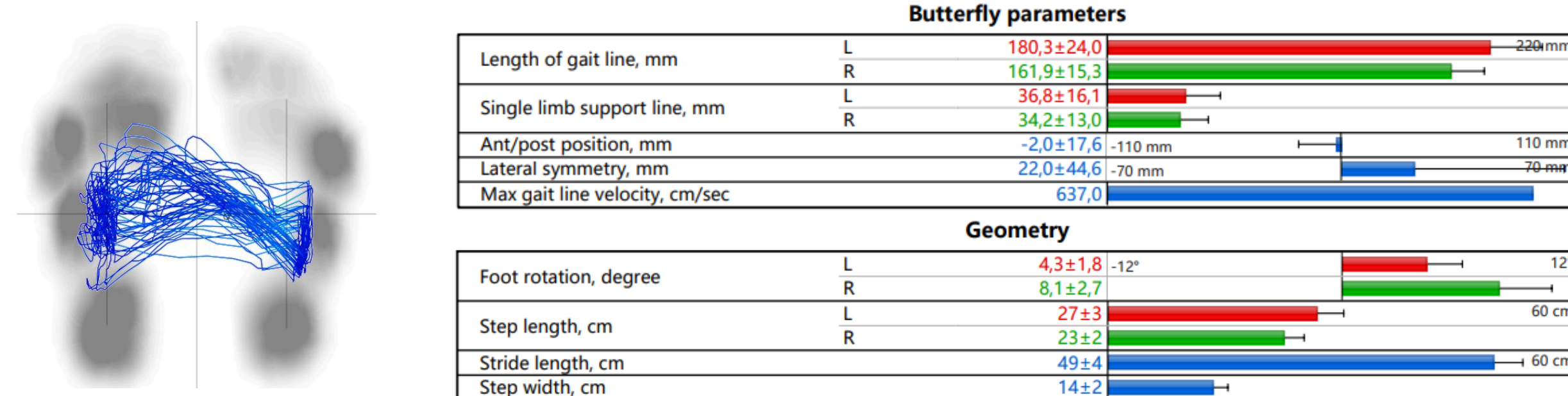
Poté podstoupí 15 minut dlouhou **terapii přístrojem pro FES kombinovanou s chůzí na chodícím páse**.

Po terapii je přístroj pro FES neprodleně sundán a je **zopakováno vyšetření chůze** na Rehawalk Zebris®.

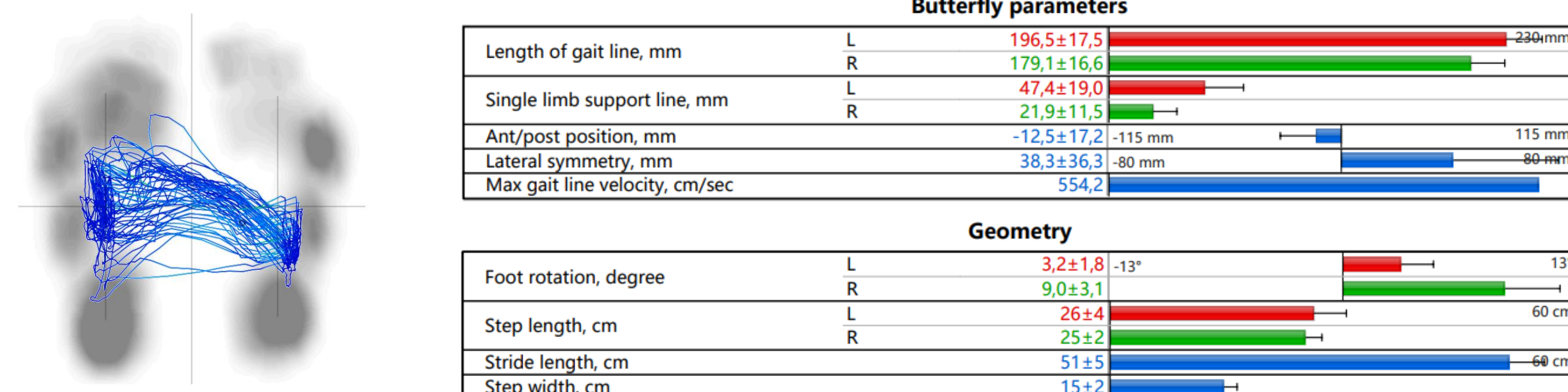
V závěru probandi odpoví na krátký, **nestandardizovaný dotazník**, ve kterém subjektivně hodnotí jimi pozorovaný efekt FES na chůzi.

Výsledky

Obrázek 1. Vstupní vyšetření – motýlový graf, parametry motýlového grafu, geometrie chůze



Obrázek 2. Výstupní vyšetření – motýlový graf, parametry motýlového grafu, geometrie chůze



Závěr

Analýza dat **přístrojového měření** chůze na Rehawalk Zebris® z první intervence prokázala pouze **malé rozdíly** mezi vstupním a výstupním vyšetřením.

V případě některých parametrů (např. length of gait line) došlo k **symetrizaci hodnot** mezi jednotlivými končetinami, v případě jiných parametrů (např. rotace nohy) došlo k **výsledku opačnému**.

Analýza dat z prvního **dotazníkového šetření** prokázala u tohoto konkrétního probanda **významné subjektivní zlepšení** pocitu jistoty při chůzi a subjektivní zlepšení časově-prostorových parametrů chůze.

Takto malý vzorek **není vhodný ke statistickému zpracování** a nelze z něj vyvozovat žádné závěry. **Pokračování výzkumu je proto nezbytné.**

Literatura

1. CAROLUS, A. E., M. BECKER, J. CUNY et al. The Interdisciplinary Management of Foot Drop. *Deutsches Ärzteblatt international* [online]. 2019, **116**, 347-354 [cit. 2022-12-28]. ISSN 1866-0452. Dostupné z: doi:10.3238/arztebl.2019.0347
2. SCHIFINO, G., V. CIMOLIN, M. PAU et al. Functional Electrical Stimulation for Foot Drop in Post-Stroke People: Quantitative Effects on Step-to-Step Symmetry of Gait Using a Wearable Inertial Sensor. *Sensors* [online]. 2021, **21**(3) [cit. 2022-12-28]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s21030921
3. MEHRHOLZ, J., S. THOMAS, J. KUGLER, M. POHL a B. ELSNER. Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2020, **2020**(10) [cit. 2022-12-28]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD006185.pub5
4. BARR, J. CH. et al. Orthotic and therapeutic effect of functional electrical stimulation on fatigue induced gait patterns in people with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* [online]. 2016, **12**(6), 560-572. ISSN: 1748-3115 Dostupné z: https://doi.org/10.3109/17483107.2015.1136702