

25

listopad 2023

Ortopedická protetika

Odborný časopis Federace ortopedických protetiků technických oborů

Odborné články

Informace

Nové výrobky



BIOSTER®



OBSAH

Úvodní slovo <i>Vladan Princ</i>	4
Z historie ortopedické protetiky (5. část) Protézy HK a moderní trendy <i>Vladimír Voděra</i>	6
Fantomová bolest <i>Jan Lejčko</i>	10
Transkutánní, distální femorální, intramedulární nástavec pro nadkolenní protézy: endo-exo zařízení <i>Horst Heinrich Aschoff, Robert E. Kennon, John M. Keggi, Lee E. Rubin</i>	16
Význam dat při analýze chůze osob po amputaci dolní končetiny <i>Ondřej Vyhnaň, Václav Beránek, Vít Nováček</i>	22
Využití pohybových vzorů Akrální koaktivační terapie u transtibiální amputace <i>Rita Firytová</i>	26
Řízení s protézou a co na to zákon <i>Tomáš Benčík</i>	34
Chybí nám lékaři a fyzioterapeuti, kteří by se chtěli stát klasifikátory a pomohli tak českému parasportu <i>Miroslav Šperk</i>	36
Hlavokrční ortéza – využití v neurologii <i>Petra Šolínová</i>	40
Přínosy peroneální funkční elektrické stimulace pro adaptaci chůze u osob s „drop foot“ následkem chronické cévní mozkové příhody <i>Iva Hereitová, Petra Poková</i>	44
Pes equinovarus congenitus (PEC) <i>Sára Dědičová</i>	50
Možnosti implementace 3D technologií do procesu výroby dětských ortéz <i>Simona Bartošová</i>	54
3D tlačená personalizovaná ortéza pre dieťa so zlomeninami hornej končatiny <i>Bibiána Ondrejová</i>	58
Paddluj bez hranic 2023 <i>Dominik Mašek</i>	62
Tenisový FOPTO Cup oslavil 20 let. Jak dopadl? <i>Tomáš Hajský</i>	64
Nové výrobky	65



Ortopedická protetika č. 25 odborný časopis

Časopis Ortopedická protetika je oficiální odborný časopis Federace ortopedických protetiků technických oborů (FOPTO). Časopis je vydáván jednou ročně, příspěvky jsou uzavírány vždy k určitému datu a jeho distribuce je směřována na termín členské schůze FOPTO. ISSN 1212-6705

Vydavatel

Federace ortopedických protetiků
technických oborů, z. s.

Redakční rada

Tomáš Sýkora – šéfredaktor
Tomáš Hajský, Tomáš Tykal,
Ondřej Vyhnaň, Monika Drobná – redaktoři

Adresa redakce

Protetika Plzeň s.r.o.
Časopis Ortopedická protetika
Bolevecká 38, 301 00 Plzeň
E-mail: info@protetika-plzen.cz
(jako předmět emailu uveďte „Časopis“)

Pro autory a inzerenty

Uzávěrka příspěvků do časopisu Ortopedická protetika č. 25 byla 30. 9. 2023. Příspěvky do následujícího čísla zasílejte v elektronické podobě na adresu redakce s předmětem „Časopis“. Autor ručí za původnost a obsahovou správnost článku a prohlašuje, že v případě jeho zveřejnění nedojde k porušení práva 3. osoby. Redakce si vyhrazuje nárok upravit příspěvky pro zachování jednotného grafického vzhledu. Distribuce časopisu podléhá rozhodnutí a schválení redakční rady. Šíření a používání příspěvků, jakož i jejich součástí, je možné pouze se souhlasem redakce.

Sazba

Petr Palma, Tomáš Hajský

Tisk

Iva Vodáková – DURABO, Čelákovice

Úvodní slovo

Vladan Princ
prezident FOPTO



Vážené kolegyně, vážení kolegové, milí čtenáři,

rád bych shrnul to, co se v našem oboru událo od vydání posledního čísla našeho časopisu. Než jsem se pustil do psaní, přečetl jsem si úvodník z čísla 24 a musím konstatovat, že nás bohužel trápí stále stejné problémy. Růst byrokracie je nezastavitelný, stejně jako všudypřítomné papírování. Díky koordinaci práce FOPTO a APZZP se nám ale celkem daří úspěšně vstupovat do různých oblastí našeho oboru. Velké téma elektronického poukazu se zdá být před dořešením a snad už pominou diskuse nad tím, co je datum uplatnění. Já jsem velmi rád za to, že se do této problematiky zapojili kolegové – od majitelů firem přes manažery a zkušené „ajtáky“ až po tu nejmladší věkovou generaci, tzv. „novou školu“. Jsem přesvědčen, že v rámci oboru umíme dobře spolupracovat, a že když je potřeba, dokážeme hledat a najít shodu. Ne vždy je cesta pěkná dlážděná, protože ač profíci, stále jsme jen lidé, ale naštěstí nám všem jde o to samé – o funkční profesionální obor. Velmi si vážím

vás všech, kteří dohlížíte na potřebné a pomáháte celý systém posouvat kupředu.

Na osvěžení mých úvodních bilančních řádků bych se teď rád otočil do ledna a září 2023. Hned na začátku roku se za podpory FOPTO uskutečnil první ročník Skiing Days, akce, kterou organizuje spřátelené sdružení No Foot No Stress, a která umožnila 16 amputářům vyzkoušet si lyžování. Několik našich členů se na akci aktivně podílelo



a na místě poskytlo bezchybný servis. Soustředění na sněhu bylo velmi úspěšné a bude se opět konat v lednu 2024 na stejném místě, v Lipenském lyžařském areálu. Budu rád, pokud se počet účastníků rozroste a potkáme se na svahu.

V září se pak uskutečnil tradiční FOPTO Cup, tenisová akce s mezinárodní účastí, a opět na výbornou. Přibýly nové tenisové páry, zapojila se nová generace, což je skvělé, a turnaj tak získal nový náboj. V roce 2024 počítáme s 21. ročníkem a doufáme, že v Říčanech přivítáme opět nové hráče. Report z akce z pera Tomáše Hajskeho najdete při listování časopisem.

Dále bych chtěl opět vyzdvihnout práci všech, kteří se aktivně zapojují do výchovy našich nových kolegů. Čas je neúprosný, ze všech stran zaznívá volání, že chybí zaměstnanci, takže se nám logicky otevírá prostor pro novou generaci. A věřte mi, děláme maximum. Na rozdíl od mnoha našich sousedů máme k dispozici hned tři střední školy a dvě univerzity. Naš obor je možné studovat na střední škole v Praze, Ostravě a Hranicích, a stále fungují i bakalářské obory na FTVS UK v Praze (jednou za dva roky v kombinované formě) a plzeňská ZČU otevírá jednou za tři roky denní formu. Zde bude možnost přihlásit se ke studiu na jaře 2024, protože aktuální ročník v červnu přistoupí ke státnicím. A s radostí konstatuji, že momentálně máme před sebou opravdu silné ročníky – v Plzni bude končit 14 studentů a na FTVS studuje v druhém roce také silná sestava. Snažíme se soustavně propojovat školy a firmy a kontakt studentů a potenciálních zaměstnavatelů zprostředkovat už v rámci praxí. Většina škol aktivně spolupracuje a snaží se nastavit rozvrh praxí tak, aby bylo možné je absolvovat v různých firmách. Tomuto tématu se aktivně věnuje Tomáš Tykal a Monika Drobná a já budu moc rád za každého, kdo se k nim v těchto aktivitách připojí.

Dle mého názoru máme tedy dostatek studentů, bohužel se nám je ale úplně nedaří přilákat do oboru a udržet je v něm. Naším hlavním úkolem tedy bude najít co nejdříve jinou, funkčnější cestu, jak podmínky v oboru zatraktivnit, a to nejenom po finanční stránce, ale hlavně co se týče kvality pracovního prostředí a možnosti profesního růstu. Diskuzi na toto téma jsme už zahájili jak s firmami sdruženými v APZZP, tak při prvním jednání na MZD.

U hlavní sestry ČR Mgr. Alice Strnadové jsme společně s předsedou Ortopedicko-protetické společnosti MUDr. Petrem Krawczykem jednali o možnostech a formách vzdělávání v našem oboru, a to jak pro nelékařská povolání, tak pro lékařskou odbornost. V obou skupinách totiž platí, že stárnutí je opravdu procesem nevratným. U lékařů toto platí ještě významněji než u ortotiků-protetiků.

Stále je tedy co dělat, a jak všichni dobře víme, cesta do kvalitního budoucna vede jen přes špičkové odborníky a dokonale poskytovanou péči. Dbejme na konstantní ochranu našeho oboru před degradací a devalvací, maximálně využijme nových technologií a celkově se otevírejme novým možnostem. To vše ve prospěch lidí s hendikepem, to je náš nejvyšší cíl.

Všem nám držím palce.

Seznam obrázků:

1.–2. Zdroj: Vlastní

Z historie ortopedické protetiky (5. část)

Protézy HK a moderní trendy

Vladimír Voděra

Otto Bock ČR s.r.o., Protetická 460, Zruč-Senec

Ortopedicko-protetické vybavení při ztrátě horní končetiny nebo jejím deficitu, ať už z jakéhokoliv důvodu, představuje z hlediska funkce a estetiky této části těla opravdovou výzvu. Je tomu zejména proto, že je třeba zohlednit komplexnost pohybů, tvary a zatížení, jakému bude ruka vystavována. Protetická řešení pak vycházejí z potřeb a požadavků uživatele na funkce ruky a v neposledním také z možností zdravotnického systému. Podle posledních studií je celosvětově prevalence amputací horních končetin cca 22 miliónů, přičemž jen 5 % postižených má přístup ke kvalitní ortopedicko-protetické péči, která je v této oblasti mimořádně nákladná.

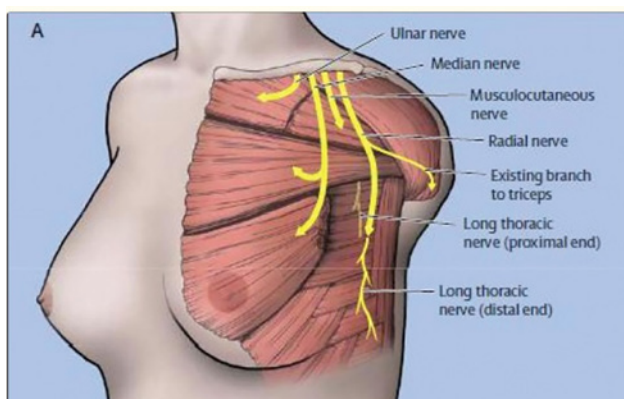
Opomineme-li pasivní, čistě kosmetické protézy, máme jako první na výběr ovládnání mechanickou cestou, vlastní silou – tzv. body-powered, jejímž průkopníkem byl německý zubař Peter Baliff již v r. 1818. Plynulého pohybu protézy se však podařilo dosáhnout až v r. 1860 hraběti de Beaufort při vybavování jednoho válečného veterána. Nejprve byly pohyby přenášeny pomocí kožených bandáží a až v r. 1948 byla vyrobena první protéza s přenosem pohybu přes bandáž a bowden tak, jak ji známe dnes. Toto ovládnání vyžaduje kromě preciznosti vyrobené pomůcky také správnou koordinaci pohybů, aby bylo možné prostřednictvím tahové bandáže a tahu správně protézou pohybovat. Podle napnutí tahového lanka pak dokáže uživatel odhadnout polohu protézy, aniž by se na ni díval.

Další alternativu představuje myoelektrické ovládnání. Princip myoelektrické protézy objevil v r. 1948 student fyziky z Mnichovské univerzity Reinhold Reiter, ale s první klinicky významnou verzí přišel až v r. 1960 ruský vědec Alexandr Kobrynskij. Tato „ruská ruka“ však byla příliš těžká a tranzistorová elektronika a baterie se musely nosit na opasku. Od 80. let již představuje myoelektrická protéza horní končetiny běžné vybavení. K ovládnání protézy se využívá myoelektrický potenciál snímáný ze svalu o velikosti řádově milivoltů. Tak například u transradiálních protéz se využívají k ovládnání protézy ruky hlavně zachovalé flexory a extenzory zápěstí, zatímco u transhumerálních protéz se používají k ovládnání lokte a ruky signály z bicepsu a tricepsu. Generování snímaných signálů může však být nestabilní z důvodu tvorby potu a nedostatečné koncentrace uživatele. Navíc je pro zajištění funkce protézy vyžadováno pravidelné dobíjení akumulátoru pro napájení motorů. Myoelektrické ruce jsou nabízeny v mnoha variantách, ze kterých se vybírá hlavně podle potřeb uživatele a zamýšleného účelu, zatížitelnosti a mechanické odolnosti (viz též článek Historie myoelektrických protéz z Ortopedické protetiky č. 22).

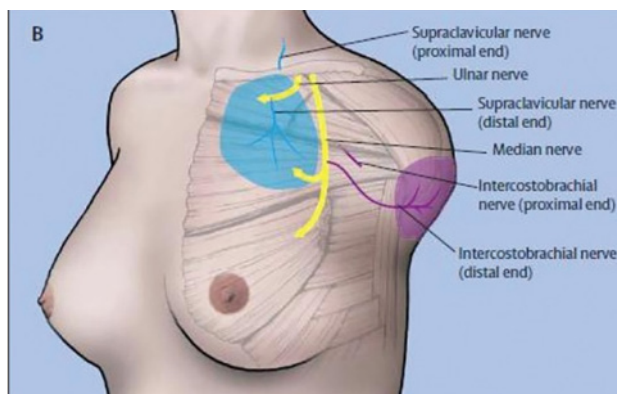
Alternativní variantu vybavení horní končetiny amputované ve vyšších úrovních, obzvláště pak v případě vícečetné amputace, představuje endo-exoprotetické řešení – oseointegrace. Průkopíkem oseointegrace byl švédský chirurg Dr. Per-Ingvar Brånemark, ale k dokonalosti ji přivedl až jeho syn Rickard Brånemark v 70. letech minulého století. Hlavním přínosem oseointegrace, obzvláště u horních končetin, je snadné nasazování a sundávání protézy a její ovládnání. Velkou výhodou je, že odpadá starost o pahýlové lůžko. V neposledním je přínosem také propriocepce při používání protézy díky přenosu vjemu při kontaktu přímo na kost.

Metoda oseointegrace spočívá v napojení titanového čepu do kosti a po jeho srůstu s kostí se přes přemostovací adaptér připojí k čepu, a tedy i pažě, exoprotéza. Vzhledem k nutnosti operačního vsazení titanového čepu do kosti a době hojení trvá vlastní vybavení řádově 6–18 měsíců. Celková délka vybavení závisí na typu oseointegrace (podle toho, zda se použije titanový čep s drsným povrchem nebo švédské řešení čepu se závitem) a na případných komplikacích během procesu vybavování, a to v podobě nedostatečné pevnosti kosti nebo zánětů v oblasti rány. Tento typ vybavení zároveň vyžaduje každodenní péči o hygienu pažě v místě průchodu čepu kůží (stomie), což je ale dnes již ošetřeno velmi dobře. S oseointegrací se můžeme setkat i u dlaně. Například když je palec amputovaný v bazálním kloubu, může se kost využít k připojení čepu, na který se přímo nasadí silikonová protéza prstu a palec může plnit nadále funkci opory.

Možnosti na výběr a technická složitost ortopedicko-protetického vybavení závisí hlavně na úrovni amputace a schopnostech uživatele. V zásadě platí čím vyšší úroveň amputace, tím obtížnější ovládání protézy. Při transumerální amputaci je zapotřebí řešit ještě otázku loketního kloubu, ale daleko nejsložitější je pak řešení při amputaci v oblasti ramene. Kromě výše zmiňovaných body-powered protéz existuje ještě řešení myoelektrického vybavení založeného na využití elektrických signálů ovládajících myoelektrickou protézu horní končetiny z prsního svalu. Toto řešení je o to složitější, že je zapotřebí myoelektrické signály nejprve získat ze zachovaných tkání prostřednictvím operace – tzv. cílené motorické reinnervace TMR (targeted motor reinnervation), obr. 1, a cílené sensorické reinnervace (targeted sensory reinnervation), obr. 2.

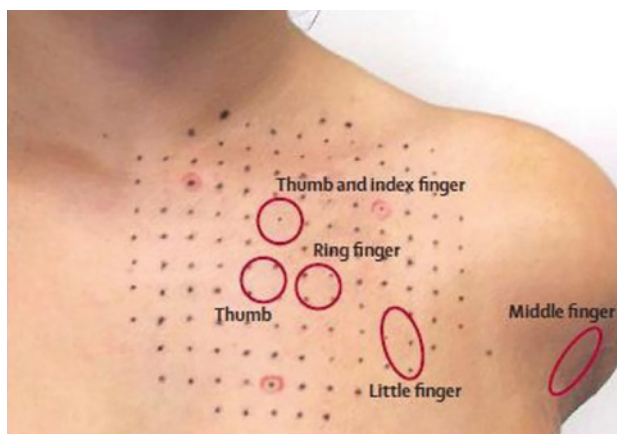


Obr. 1



Obr. 2

Kontrakcemi reinervovaného cílového svalstva se ovládají pohyby myoelektrické protézy a stimulací reinervované kůže získává uživatel sensorickou zpětnou vazbu. Cílená sensorická reinnervace umožňuje vytvoření „kutánních“ map, obr. 3, které zprostředkovávají pacientovi vjemy ruky.



Obr. 3

Komplikace u tohoto vybavení představují celulitida, sérom a fantomové bolesti.

Podobným směrem se ubírá i výzkum v oblasti nižších amputačních úrovní s tím, že se signály ze svalů v oblasti paže vyvedou na konektor implantovaný v kůži a umožní se tak přímý přenos myoelektrických signálů na protézu, a tím i dosažení prakticky přirozeného ovládání pohybů robotické ruky. Tento výzkum probíhá např. na College of Science and Engineering v Minnesotě, USA (podrobnosti viz <https://cse.umn.edu/college/news/university-minnesota-technology-allows-amputees-control-robotic-arm-their-mind>).

Čistě z kosmetického hlediska je vždy cílem dosáhnout co nejpřirozenějšího vzhledu např. díky

silikonovému potahu se znázorněním cév, barev kůže anebo s ochlupením a věrným tvarovým napodobením zachované končetiny. Někdy jsou požadovány zvláštnosti, jako například zabudování chytrého telefonu do protézy nebo opatření protézy tetováním – třeba jednoduchým chemickým vzorcem hormonu štěstí či (složitějším) testosteronu, nebo nějakým jiným esoterickým obrazcem. Zde se vynalézavosti meze nekladou. Nabízí se také vytvoření líbivého povlaku z termotransferové fólie nebo celá škála speciálních koncových zařízení ruky pro konkrétní sportovní aktivity. Stejně tak je tomu s využitím 3D tisku neboli aditivní technologie při výrobě protetických komponentů počínaje jednoduchými kryty, vnějšími pahýlovými lůžky až po konstrukci důmyslných multikloubových koncových zařízení mechanických nebo myoelektrických (<https://www.unlimitedtomorrow.com/clinicians/>). Vzhledem k udávaným relativně nízkým pořizovacím nákladům, nízké hmotnosti a omezené životnosti by bylo vhodné o myoelektrickém vybavení tohoto typu v budoucnu uvažovat jako o standardu pro děti a pro pokrytí jejich potřeb v období růstu. Podle údajů uváděných University of California San Diego navíc trvá vlastní výroba 3D tištěných protéz ruky pouhých 12 hodin.

Výše uvedená řešení jen dokládají složitost náhrady horní končetiny. Kromě ortopedicko-protetického vybavení po amputaci horní končetiny existuje ještě čistě unikátní chirurgické řešení této problematiky, a to prostřednictvím transplantace ruky. První transplantaci ruky provedl Dr. Robert Gilbert r. 1964 v Ekvádoru. Ruku však organismus pacienta nepřijal a po třech týdnech musela být znovu amputována. První úspěšnou transplantaci ruky provedl v r. 1968 francouzský lékař Dr. Jean-Michel Dubernard se svým týmem. Operace trvala 13 hodin a 48letý pacient dostal ruku od 41letého klinicky mrtvého dárce. I tato ruka však musela být po 29 měsících amputována. Celkem bylo celosvětově dodnes provedeno 30 jednostranných a 21 oboustranných transplantací. Každá z těchto operací byla provázena řadou otázek, dilemat a řešení etických a pocitových problémů s tím, že výsledek byl ne vždy jistý, a ne vždy trvalý.

Vzhledem k tomu, že v historii protetiky docházelo k významným objevům vždy následkem válečných konfliktů doprovázených masivním počtem ztráty končetin, lze „bohužel“ očekávat brzký posun, možná i trend určující, i v této oblasti.

Seznam literatury:

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4128433/>
2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352587822000225>

Seznam obrázků:

- 1.–3. Zdroj: Elsevier: Kuiken TA, Miller LA, Lipschutz RD, et al.

Össur Solutions

Společně s vámi a
vašimi pacienty.

Fantomová bolest

Jan Lejčko

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Centrum léčby bolesti;
Universita Karlova, Praha; Lékařská fakulta a Fakultní nemocnice, Plzeň

Souhrn

Fantomová bolest končetiny není ojedinělý typ chronické bolesti, vede k funkčnímu oslabení a má negativní vliv na kvalitu života. Současně se s tímto zvláštním typem bolesti vyskytuje i pahýlová bolest. Fantomová bolest je klasifikována jako neuropatický typ bolesti. Klinický obraz fantomové bolesti končetiny je pod vlivem celé řady faktorů jako je výskyt bolesti v předamputačním období, místo amputace, pohlaví atd. Exaktní patofyziologický mechanismus podmiňující vznik fantomové bolesti zatím definován nebyl. Značný význam mají pravděpodobně periferní a centrální neuroplastické změny zahrnující kortikální reorganizaci. Důležitá role je přikládána tzv. „zrcadlovým“ neuronům uloženým v prefrontálním kortexu. Význam preemptivní analgezie v prevenci fantomové bolesti nebyl přesvědčivě potvrzen. Optimálních výsledků lze dosáhnout prostřednictvím multimodální terapie.

Klíčová slova: fantomová bolest, pahýlová bolest, neuroplasticita, multimodální léčba

Fantomová bolest – definice

Je to bolest vztažená k chirurgicky nebo traumaticky odstraněné části lidského těla, zpravidla již v jeho integritě neexistující.

Koncept fantomové bolesti (FB) poprvé zmínil v šestnáctém století francouzský chirurg Ambroise Pare. Tento pojem se nejčastěji týká amputované končetiny, zejména dolní, ale FB se může vyskytovat i po odstranění jiných tělesných partií jako např. po ablaci prsu, po amputaci jazyka, nosu, penisu, po enukleaci očního bulbu, ale i po chirurgickém odstranění viscerálních orgánů, např. po amputaci rekta (fantomové tenezmy). FB se vyskytuje i u transverzálních lézí míšních a u některých onemocnění spojených s kompletní denervací (lepra, postherpetická

neuralgie). FB končetiny (FBK) je nejčastější a klinicky nejvýznamnější. Syndrom FBK popsal detailně v devatenáctém století válečný chirurg Silas Weir Mitchell (1). Tento text je nadále zaměřen na problematiku FBK. Syndrom fantomové končetiny je přirozeným důsledkem každé amputace a nepředstavuje vždy léčebný problém. Zahrnuje v sobě i jiné sensorické vjemy než je bolest. Z popisného a klinického hlediska je výhodné rozlišovat tyto jednotky:

- **Fantomové pocity (senzace)** – nebolestivé vnímání a uvědomování si již neexistující končetiny
- **Fantomová bolest** – bolestivé pocity, které jsou vztaženy k amputované části končetiny
- **Pahýlová bolest** – bolest v místě vlastního amputačního pahýlu

Epidemiologie

Příčinou amputace končetiny jsou nejčastěji vaskulární onemocnění, diabetes mellitus, trauma a nádorová onemocnění. Počet traumatických amputací dramaticky stoupá s válečnými konflikty (Irák, Afganistán). Nejsou k dispozici dostatečně rozsáhlé podklady pro exaktní stanovení incidence FBK a dostupné literární údaje kolísají v rozsahu 2–97 % operovaných jedinců. Nedávno ukončené studie uvádějí výskyt FBK u 78 % válečných traumatických amputací (2). U nemocných po amputaci u ischemické choroby dolních končetin byla zjištěna obdobná incidence FBK (78,8 %), přičemž pahýlová bolest se vyskytla v 51,2 % případů (3). Prudká, nesnesitelná bolest se vyskytuje u méně než 10 % nemocných s amputací končetiny.

Patofyziologický mechanismus

Patofyziologický mechanismus podmiňující vznik FBK není doposud přesně stanoven. Jde o velmi složitý multifaktoriální fenomén. Každá organická léze periferního nervu má za následek

významné morfologické, neurochemické a patofyziologické změny v periferních nervových vláknech, spinální míše a mozku, jež se dynamicky v čase mění v duchu tzv. neuroplasticity. Pro vznik FBK je rozhodující náhlé přerušování normální sensorické aktivity, kterou pak nahradí abnormální aferentace (4). Na míšní úrovni v oblasti zadních rohů míšních lze zaznamenat zvýšenou neuronální aktivitu a rozšíření receptivní oblasti – obraz centrální senzitivace a zapojení fenoménu „wind up“ (5). Somatická kortikální reprezentace (tělesné schéma) je geneticky determinovaná. Není to statický fenomén, ale může se pod vlivem významných faktorů (ztrátové poranění, následné prudké změny v aferentaci, bolest) dynamicky měnit. Právě strukturální změny v somatosenzorickém kortexu a v oblasti tzv. „pain matrix“ jsou považovány za důležitý faktor vzniku FB. Obecně se uplatňují vlivy periferní (amputační pahýl a disekovaný periferní nerv), centrální (spinální mícha a mozek) a psychogenní.

1. Periferní mechanizmy:

- Nervová hyperexcitabilita a spontánní chaotická aktivita aferentních vláken (firing)
- Neuromy a jiné mechanické iritační faktory v oblasti amputačního pahýlu
- Snížení perfuze v amputačním pahýlu
- Zvýšený tonus a spasmy svalových skupin amputačního pahýlu
- Dysfunkce sympatiku

2. Centrální mechanizmy:

- Míšní změny ve smyslu neuroplasticity zejména v oblasti zadních rohů míšních
- Mozková kůra, talamus a další supraspinální struktury integrují konečný obraz fantomové bolesti (viz vliv stresu a emocí na průběh FB). Velký význam je dnes přikládán restrukturalizaci a reorganizaci somatosenzorického kortexu (6). Uplatňuje se tzv. paměť bolesti (bolest v předamputačním období zvyšuje incidenci fantomové bolesti), která s alterací sensorického homunkula může podmiňovat průběh a obraz FBK.

3. Psychogenní mechanizmy

Osobnostní faktory mohou hrát také určitou roli. Má se za to, že pravděpodobnost výskytu FBK je vyšší u povahově rigidních jedinců. Stres, vyčerpání, úzkostný stav, deprese s tendencí ke katastrofizaci významně přispívají rozvoji a udržování FB.

Klinická symptomatologie

Je třeba rozlišovat mezi fantomovými pocity, fantomovou bolestí a pahýlovou bolestí.

Fantomové pocity jsou velmi běžnou halucinací u nemocných po chirurgické nebo traumatické amputaci. Bývají nejsilnější po amputacích nad loktem a nejslabší po amputacích pod kolenem. Jsou častější na dominantní končetině. Vyskytují se téměř u 100 % nemocných po amputaci. Fantomové pocity jsou někdy prožívány s vysokým stupněm věrohodnosti, prakticky identickým s reálnou skutečností. Jsou ve své kvalitě vysoce variabilní. Přesto lze rozlišit 3 kategorie:

1. Jednoduché pocity – dotyk, teplo, chlad, svrbění, tlak a jiné
2. Komplexní pocity – pozice, délka a objem končetiny
3. Pocity pohybu končetiny – volní, spontánní pohyby

Časem dochází k tzv. regresivní deformaci fantomu (zmenšení jeho velikosti a délky) a teleskopickému efektu (tj. posun distálních tělesných partií proximálně, např. po amputaci nad loktem může ruka časem jakoby nasedat přímo na rameno).

Fantomová bolest se objevuje asi u 50–75 % pacientů v prvním týdnu po operaci. Je častější u žen a má u nich i vyšší průměrnou intenzitu (7). Její nástup může být zpožděn o měsíce a roky (8). Rizikovým faktorem pro vznik FBK je výskyt bolesti v předamputačním období (9). Na fantomové končetině bývá bolest preferenčně lokalizována distálně. V kvalitě FBK je vysoká individuální variabilita. Nemocní nejčastěji popisují bolest jako pálivou, palčivou, štípavou (tyto deskriptory bolesti jsou spojeny s redukcí perfuze amputačního pahýlu a nižší kožní teplotou), někdy jako křečovitou, mačkovou, svíravou (tyto deskriptory provází zvýšení svalové tenze v amputačním pahýlu s korelací na EMG). Bolest bývá charakterizována i jako řezavá, bodavá, drtivá, kroutivá nebo jako píchání jehlou či bodnutí nožem. Fantomová končetina je často vnímána v nepřírozeném, překrouceném postavení. Někteří nemocní mají ataky ostré, mučivé, ale relativně krátké bolesti. Zdá se, že FBK je častější tam, kde nemocní již měli předamputační bolest. Pak mívá podobný charakter a lokalizaci. Kvalita, intenzita a frekvence FBK je modulována a triggerována řadou vnitřních a zevních faktorů (fyzikální a emoční vlivy, kašel,

močení, defekace, sexuální aktivity, meteorotropní vlivy...). Obecně má FBK neuropatický charakter. FBK se zpravidla postupně snižuje a u některých nemocných může za 1–2 roky úplně zmizet (10).

Pahýlová bolest se vyskytuje až u 50 % případů a bývá spojena, ale ne vždy, s lokálním patologickým nálezem (neurom, kostní prominence, jizva, ischemie). Je lokalizována do pahýlu po amputaci, často poblíž jizvy, kde je někdy možno identifikovat známky abnormálního cití typu hyperestezie a alodynies. Je popisována jako zvýšená lokální bolestivost, někdy jako bodavá či elektrizující bolest. Palpace nebo bodnutí jehlou může spouštět paroxysmus ostré, vystřelující bolesti, která nabývá a ubývá v intenzitě a může trvat řadu hodin. Obecně má pahýlová bolest smíšený charakter (nociceptivní a neuropatická komponenta). Incidence FBK je signifikantně vyšší u nemocných s dlouhodobou pahýlovou bolestí. Pahýlová bolest zpravidla s časem ubývá a postupně mizí.

Léčebný postup

Jelikož doposud nebyla přesně stanovena patofyziologie a mechanismus FB, není možné ani určit jednoznačně úspěšnou léčebnou strategii. Byla proto navržena řada léčebných postupů, jejichž úspěšnost často nepřekračuje efektivitu placebo (tj. 30 %). Obecně platí, že stejně jako u jiných syndromů chronické bolesti léčebný postup závisí na typu bolesti, její tíži a stupni funkčního oslabení nemocného. Nejlepší výsledky přináší multimodální terapie. Vlastní léčba zahrnuje profylaxi FB, postupy farmakologické, neinvazivní nefarmakologické, intervenční a jejich kombinace.

1. Profylaxe

Spočívá v ovlivňování bolesti již od počátku jejího vzniku. Tzn. ne až po amputaci, ale při vzniku léze, která k amputaci vedla. Např. záleží v intenzivní léčbě bolesti při diabetické polyneuropatii (dle kritérií pro léčbu neuropatické bolesti) nebo v léčbě ischemické bolesti (chirurgická léčba, analgetická léčba dle WHO, svodné techniky). Dokonalá preemptivní analgezie před amputací končetiny s využitím svodných technik může mít význačný vliv na rozvoj FBK. Výsledky klinických studií nedávají zatím jednoznačnou odpověď. V jedné studii, kde byla zahájena epidurální analgezie nebo i.v. pacientem kontrolovaná analgezie 48 hodin před amputací a vedena 48 hodin po amputaci, je

referován v průběhu šesti měsíců pokles intenzity bolesti (11). FBK snižovala i protrahovaná perineurální infuze s 0,5% ropivacainem (12). I když účinnost cíleně vedené preemptivní analgezie nebyla doposud spolehlivě prokázána, je to postup velmi humánní a etický.

2. Konzervativní léčba

Těžiště léčby FBK by mělo být v první řadě založeno na neinvazivních postupech. Přínosné mohou být postupy farmakologické a nefarmakologické.

Farmakoterapie

U FBK neexistuje jednoznačně efektivní specifický farmakologický postup. Indikována je léčba dle doporučeného postupu pro léčbu neuropatické bolesti (13, 14). Přínosná mohou být:

- **Antidepresiva (AD)** – I. generace AD (amitriptylin, nortriptylin, imipramin, clomipramin) je dle literárních údajů a počtu kontrolovaných studií nejefektivnější. Další možností jsou AD typu SNRI (duloxetin, venlafaxin), jež mají u neuropatické bolesti prokázanou účinnost. Obecně jsou AD v první linii indikována zejména tam, kde FBK má charakter kontinuální dysestezie (pálivá, palčivá bolest), v druhé linii, když jde o paroxysmy vystřelujících a lancinujících bolestí. AD (amitriptylin) mohou být přínosná i jako složka preemptivní analgezie v předoperačním období.
- **Antikonvulziva (AK)** – AK jsou v první linii indikována tam, kde FBK má charakter paroxysmů vystřelujících neuropatických bolestí. Lékem první volby jsou gabapentinoidy – gabapentin a pregabalin. Další možností je enacarbil (prodrug gabapentinu) se zlepšenou biologickou dostupností než gabapentin. V úvahu připadají i starší AK (carbamazepin, clonazepam, valproáty), ale jejich užívání je zatíženo vyšším výskytem nežádoucích účinků a lékových interakcí.
- **Analgetika** – dle kritérií pro farmakoterapii chronické nenádorové bolesti (analgetický žebříček WHO) včetně opioidů (15). Na základě výsledků klinických studií je opioidem první volby u FBK morfin (16, 17). Individuálně však může být optimální volbou i jiná molekula opioidu.
- **Adjuvantní analgetika** – alfa 2 agonisté (clonidin, tizanidin), lokální anestetika, GABA agonisté (baclofen), NMDA antagonisté

(ketamin, memantin), kalcitonin, beta blokátory, centrální myorelaxancia (tizanidin), kalcitonin, kanabinoidy (léčebné konopí, Sativex). Tato skupina farmak může být v individuálních případech rovněž účinná, ale nejde o léky první linie a důkazy o účinnosti nejsou dostatečné.

- **Lokální léčba** – léčebná náplast s 8% kapsaicinem může být účinná tam, kde lze identifikovat zónu abnormálního cití. Efektivní může být i lokální aplikace botulotoxinu A do oblasti hyperestezie a alodynies na amputačním pahýlu.

Zásady farmakoterapie

- **Titrační dávkování** – začínáme od nízkých dávek a v řádu dní hledáme efektivní dávku. Vysoká úvodní dávka může nežádoucími účinky diskvalifikovat analgeticky účinný lék.
- Přednost má **monoterapie**, kombinace (např. AD + AK + analgetikum) jsou na místě následně.

Nefarmakologické postupy

- **TENS** – je stimulace povrchu těla přiloženými elektrodami specifickou charakteristikou elektrického proudu. Je možno využít ambulantních samoobslužných přístrojů. Aplikace je možná na pahýl i kontralaterální končetinu (18). Výhodou jsou minimální vedlejší efekty. Dlouhodobá intenzivní domácí aplikace se z teoretického hlediska může podílet na restituci kortikální cytoarchitektoniky. To je dnes považováno za důležitou podmínku ovlivnění některých forem FBK. Výhodou domácí aplikace TENS je i jistý způsob aktivního zapojení obecně důležitý pro léčbu chronické bolesti.
- **Fyzikální léčba** – ultrazvuk, aplikace tepla a chladu, masáže, manipulace. Nutno uplatnit vysoce individualizovaný přístup. Aplikace chladu většinou zhoršuje pálivou a palčivou bolest korespondující s redukcí perfuze amputačního pahýlu.
- **Akupunktura** – měl by ji indikovat a provádět zkušený odborník.
- **Zrcadlová terapie** – principem zrcadlové terapie je vizuálně-proprioceptivní disociace, využívající zapojení zrcadlových neuronů lokalizovaných v kůře premotorického kortexu (19). Zrcadlové neurony hrají významnou roli při motorickém učení a tréninku. Před pacienta je parasagitálně umístěno zrcadlo tak, že amputovaná končetina je za zrcadlem a zdravá končetina svým odrazem simuluje pohyb té postižené. Takto vyvolaná

vizuální zpětná vazba se může v rámci dlouhodobé neurorehabilitace podílet na léčbě syndromu FBK.

- **Psychologická péče** – má podstatný význam. První psychologická intervence by měla přicházet již v období před amputací a její součástí je podrobná informace o problematice FBK a možnostech její léčby. Nemocní často zažívají depresi, jsou emočně labilní, mají obavy z budoucnosti. Mohou často zamlčovat svoje skutečné fantomové prožitky z obavy, aby nebyli označeni jako duševně nemocní. Psychické problémy mohou být i dominantní. V psychoterapii se uplatňují se relaxační techniky, hypnóza a biofeedback. Úspěšně byly použity kognitivně-behaviorální postupy, kdy si pacienti po amputaci v tréninku osvojovali autosugestivní techniku ovlivňování perfuze a svalového napětí v amputačním pahýlu.

3. Intervenční léčba

Chirurgická léčba

- Revize pahýlu – u pacientů s evidentní patologií
- Neuromektomie

Techniky intervenční algeziologie

- Svodné blokády – blok nervového kmene, spinální a epidurální blok. Mohou být významné i v rámci preemptivní analgezie
- Radiofrekvenční léčba – pulzní radiofrekvence na periferní nerv (např. nervus ischiadicus) a příslušná spinální ganglia zdrojových míšních kořenů; radiofrekvenční ablace amputačního neuromu
- Kryoterapie – kryodestrukce amputačního neuromu a suspektních triggerů pomocí speciálního systému
- Sympatické blokády (zvýšení perfuze amputačního pahýlu koreluje se snížením intenzity pálivé a palčivé bolesti)
- Neurolytické techniky – např. fenolová neurolyza amputačního neuromu

Neuromodulační techniky

- Míšní stimulace (SCS – spinal cord stimulation) může být ve vybraných případech rovněž efektivní (20). Principem je elektrická stimulace zadních provazců míšních pomocí elektrod implantovaných v zadním epidurálním prostoru. U konvenčního typu SCS vyvolává parestezie překrývající bolest. Přesný mechanismus účinku není známý. Je možno využít i vysokofrekvenční

stimulaci, která parestezie nevyvolává. Uplatnit se může i periferní nervová stimulace (21).

Jsou zaznamenány i případy efektivní léčby FBK u hluboké mozkové stimulace a stimulace motorické kůry (22).

- Aplikace morfinu, jiných opioidů, alfa 2 agonistů a lokálních anestetik do intratékálního prostoru pomocí implantabilních lékových dávkovacích systémů (spinální pumpa)

Neurochirurgické techniky – úspěšnost těchto postupů indikovaných k léčbě deafferentačního typu bolesti je zatížena vytvořením další deafferentace.

- DREZ – dorsal root entry-zone lesions, u FBK má omezený efekt
- Chordotomie – dnes ojediněle indikovaná
- Rizotomie

Postup v klinické praxi

Značné léčebné rezervy jsou doposud v oblasti prevence rozvoje FBK. Preemptivní pojetí léčby bolesti je nutno posunout do časných fází chronického onemocnění, jež nakonec může vyústit v amputaci končetiny. Tzv. preemptivní léčba bolesti, např. ve formě epidurální analgezie 1 až 3 dny před operací, nemá pro vlastní prevenci FBK šanci na úspěch, jestliže má pacient kruté a neléčené bolesti již delší dobu před operací. V primární a nemocniční péči je především třeba v plné míře využít možností třístupňového analgetického žebříku WHO. To platí i o užití silných opioidů. Jelikož jde svým způsobem o novou indikaci (na rozdíl od léčby bolesti nádorového původu), je třeba tomuto postupu věnovat zvýšenou pozornost a postup se řídí podle pravidel pro léčbu chronické nenádorové bolesti opioidy podle doporučení odborných společností. U vlastní FBK těžiště léčebného postupu spočívá ve farmakoterapii. Volba léčiv (prioritní je užití AD a AK) vychází z charakteru bolesti, který je v popředí klinického obrazu FBK.

1. **Kontinuální dysestezie** (pálivá, palčivá bolest) – indikovaná jsou AD, především amitriptylin a při nedostatečném účinku postupně je vhodné přidat AK. Přínosné mohou být postupy zvyšující perfuzi v amputačním pahýlu.
2. **Paroxysmální bolest** (vystřelující, lancinující, bodavá, krouživá apod.) – lékem první volby jsou gabapentiny – gabapentin do dávky 3600 mg/den nebo pregabalín do dávky 600 mg /den. Z dalších AK je možná titrace

carbamazepinu do dávky 1200/den, eventuálně jiného z výše uvedených AK (např. clonazepam do dávky 3 mg/den). Při nedostatečném efektu je vhodné přidat AD. Další farmakoterapeutický postup je nutno individualizovat.

3. **Křečovitá, svíravá bolest** – prospěšná mohou být svalová relaxancia (tizanidin, orfenadrin, baklofen).

Není-li farmakoterapie s AD a AK úspěšná, nemá se při vysoké intenzitě bolesti váhat s testováním efektivity opioidů. Kombinace více léčebných modalit je u chronických algických stavů velmi přínosná. Souběžně s farmakoterapií je možno aplikovat některé nefarmakologické postupy. Vhodná je aplikace TENS, musí být však prováděna pacientem denně. Někdy je možno využít i jiných nefarmakologických postupů (ultrazvuk, laser, akupunktura). Je-li FBK rezistentní na léčbu, je na místě konzultace na algeziologickém pracovišti.

Ošetrovatelská péče

Ošetrovatelská péče je doménou chirurgie. Cílem chirurgické péče je vytvoření funkčního amputačního pahýlu, optimálně připraveného k následnému použití protetické techniky. Dokonalá péče o amputační pahýl v časném pooperačním období je podmínkou a návaznost specializované protetické péče je nezbytná. Optimální protéza a její včasné používání se příznivě podílí na ubývání FBK v čase. To platí zejména pro sofistikované myoelektrické protézy, jejichž efekt na ubývání FBK v čase je vysvětlován kortikální reorganizací.

Závěr

FB je fenomén limitující kvalitu života, ale objektivně ji nelze prokázat. Tento zvláštní a záhadný typ bolesti doposud uniká pozornosti a bývá tradičně nedostatečně léčen. Po FB je proto nutno aktivně pátrat. Funkční oslabení a kvalita života pacientů po amputaci končetiny není ovlivněna jen důsledky ztráty důležité tělesné partie, ale často i samotnou FB.

Autor prohlašuje, že nemá střet zájmů.

Seznam literatury:

1. Louis ED, York GK. Weir Mitchell's observations on sensory localization and their influence on Jacksonian neurology. *Neurology*. 2006;66:1241-1244.
2. Ketz AK. The experience of phantom limb pain in patients with combat-related traumatic amputations. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:1127-1132.
3. Richardson C, Glenn S, Nurmikko T, Horgan M. Incidence of phantom phenomena including phantom limb pain 6 months after major limb amputation in patients with peripheral vascular disease. *Clin J Pain*. 2006;22:353-358.
4. Flor H, Nikolajsen L, Jenaswen TS. Phantom limb pain: a case of maladaptive CNS plasticity? *Nature Reviews Neuroscience*, 2006;7:873-881.
5. Baron R, Mechanisms of disease: neuropathic pain—a clinical perspective. *Nature Clinical Practice Neurology*. 2006;2:95-106.
6. Ramachandran VS, Brang D, McGeoch PD. Dynamic reorganization of referred sensations by movements of phantom limbs. *Neuro Report*. 2010;21:727-730.
7. Bosmans JC, Geertzen JHB, Post WJ, Van Der Schans CP, Dijkstra PU. Factors associated with phantom limb pain: a 3 1/2-year prospective study. *Clinical Rehabilitation*. 2010;24:444-453.
8. Schley MT, Wilms P, Toepfner S. Painful and nonpainful phantom and stump sensations in acute traumatic amputees. *Journal of Trauma*. 2008;65:858-864.
9. Hanley MA, Jensen MP, Smith DG, Ehde DM, Edwqards WT, Robinson LR. Pre-amputation pain and acute pain predict chronic pain after lower extremity amputation. *Journal of Pain*. 2007;8:102-109.
10. Hirsch AT, Dillwoerth TM, Ehde DM, Jensen MP. Sex differences in pain and psychological functioning in persons with limb loss. *Journal of Pain*. 2010;11:79-86.
11. Karanikolas M, Aretha D, Tsolakis I. Optimized perioperative analgesia reduces chronic phantom limb pain intensity, prevalence, and frequency: a prospective, randomized, clinical trial. *Anesthesiology*. 2011;114:1144-1154.
12. Borghi B, D'Addabbo M, White PF. The use of prolonged peripheral neural blockade after lower extremity amputation: the effect on symptoms associated with phantom limb syndrome. *Anesthesia and Analgesia*. 2010;111:1308-1315.
13. Attal N, Cruccu G, Haanpää M, Hansson P, Jensen TS, Nurmikko T et al. EFNS guidelines on pharmacological treatment of neuropathic pain. *Eur J Neurol*. 2006;13:1153-1169.
14. Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, Baron R, Dworkin RH, Gilron I, Haanpää M, Hansson P, Jensen TS, Kamerman PR, Lund K, Moore K, Raja SN, Rice ASC, Rowbotam M, Sena E, Siddall P, Smith BH, Wallace M. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2015;14:162-73.
15. Kolektiv autorů: Metodické pokyny pro farmakoterapii bolesti. *Bolest* 2016; 19(Suppl. 1).
16. Mishra S, Bhatnagar S, Gupta D, Diwedi A. Incidence and management of phantom limb pain according to World Health Organization analgesic ladder in amputees of malignant origin. *Am J Hosp Palliat Care*. 2007;24:455-462.
17. Huse E, Larbig W, Flor H, Birbaumer N. The effect of opioids on phantom limb pain and cortical reorganization. *Pain*. 2001;90:47-55.
18. Giuffrida O, Simpson L, Halligan PW. Contralateral stimulation, using TENS, of phantom limb pain: two confirmatory cases. *Pain Medicine*. 2010;11(1):133-141.
19. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 1996;263:377-386.
20. Viswanathan A, Phan PC, Burton AW. Use of spinal cord stimulation in the treatment of phantom limb pain: case series and review of the literature. *Pain Practice*. 2010;10(5):479-484.
21. Cruccu G, Aziz TZ, Garcia-Larrea L, et al. EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. *European Journal of Neurology*. 2007;14(9):952-970.
22. Rasmussen KG, Rummans TA. Electroconvulsive therapy for phantom limb pain. *Pain*. 2000;85(1-2):297-299.

Transkutánní distální femorální intramedulární nástavec pro nadkolenní protézy: endo-exo zařízení

Horst Heinrich Aschoff ¹⁾, Robert E. Kennon ²⁾, John M. Keggi ²⁾, Lee E. Rubin ²⁾

¹⁾ Klinika plastické a rekonstrukční chirurgie a chirurgie ruky, Ratzeburger Allee 160, 23562 Lübeck, Německo

²⁾ Orthopaedics New England, 1579 Straits Turnpike, Middlebury, CT 06762



Obr. 1: Endo-exo-femorální protéza je transkutánní zasouvací distální femorální intramedulární zařízení, jehož distální, externí část slouží jako pevný bod pro upevnění nadkolenní protézy.

Úvod

Pacienti po amputaci nohy nad kolenem si často stěžují na tlačící protézu, a tento problém se může zhoršovat s každou i drobnou změnou tělesné hmotnosti, pocením a kožními problémy. První z autorů tohoto článku začal v roce 1999 používat transkutánní, zasouvací distální femorální intramedulární zařízení, jehož distální externí část slouží jako pevný bod pro upevnění nadkolenní protézy (obr. 1). V první fázi probíhá retrogradní zavedení implantátu a přibližně po šesti až osmi týdnech následuje stomatizace, při níž je odkryta

distální část implantátu a přidán nástavec sloužící k fixaci nadkolenní protézy. V období od roku 1999 do prosince 2009 podstoupilo tuto proceduru třicet sedm pacientů. Indikace k této operaci zahrnovaly přetrvávající obtíže s pahýlovým lůžkem nadkolenní protézy; amputace obvykle následovaly po úrazu, ale v některých případech se jednalo o následek chirurgického odstranění maligního nádoru.

Základní informace

Švédský lékař a výzkumník Branemark je autorem myšlenky perkutánní protézy s osteointegrací, která umožňuje úspěšné zavádění stomatologických implantátů. V roce 1997 provedl doktor Branemark první operaci s transkutánní femorální intramedulární protézou. Jednalo se o 12 cm dlouhé šroubovací zařízení určené pro pacienta, který prodělal amputaci končetiny nad kolenem¹. V roce 1999 vyrobila německá společnost ESKA Implants (Lübeck) endo-exo-femorální protézu, která byla poprvé implantována do femorálního kanálu mladého muže, který přišel o nohu při dopravní nehodě během jízdy na motocyklu. Od té doby došlo k řadě vylepšení designu zařízení a na konci roku 2009 byl prostředek již implantován třiceti sedmi pacientům z německého Lübecku. Jedná se o modulární necementovaný prostředek, který se zavádí do medulárního kanálu femuru a obsahuje pevný připojovací prvek, který vyčnívá ven z kůže (obr. 2).

Transkutánní femorální protéza tohoto typu představuje dvě zásadní výzvy. První z nich je



Obr. 2: Porézní modulární konstrukce s hladce leštěným spojem, který vychází na distální straně kůže ven.

nutnost bezpečné a trvanlivé fixace dřívku protézy, jejíž poloha se řídí tvarem kosti a která vyžaduje perforaci měkké tkáně v medulárním kanálu femuru. A za druhé musí existovat spolehlivá ochrana endoprotézy před případným rozvojem infekce, pocházející z kožního rozhraní.

Bylo prokázáno, že stabilní fixace a osteointegrace lze dosáhnout pomocí spongiózního kovového rozhraní použitého na dřívku. Toto rozhraní poskytuje porézní povrch pro zarůstání kosti. Stejný povrch se s dobrými výsledky využívá pro kyčelní protézy.

Dermální rozhraní se vytvoří, pokud se procedura provádí dvoufázově. První fáze spočívá v primárním



Obr. 3: Za dostatečný základ pro implantaci intramedulárního prostředku se považuje alespoň 12 až 15 cm distální femorální kosti in situ.

postupu s uzavřením pahýlu a tělní otvor se otevře o šest až osm týdnů později, což představuje dostatečný čas na zhojení pahýlu a na to, aby protéza mohla pevně zarůst po ústupu otoku tkáně.

TABULKA I Demografické údaje pacientů

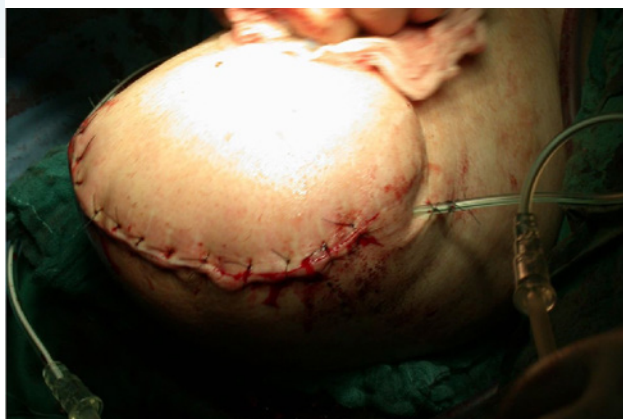
Počet pacientů	37
Mužů/žen (počet)	30/7
Bilaterální implantace endo-exo-femorální protézy po oboustranné amputaci (počet)	2
Průměrný věk (věkový rozsah) (let)	
v době amputace	33 (14–56)
v době implantace	44 (17–69)
Důvod amputace (počet)	
Trauma	30
Nádor	4
Jiný	3

TABULKA II Výsledky

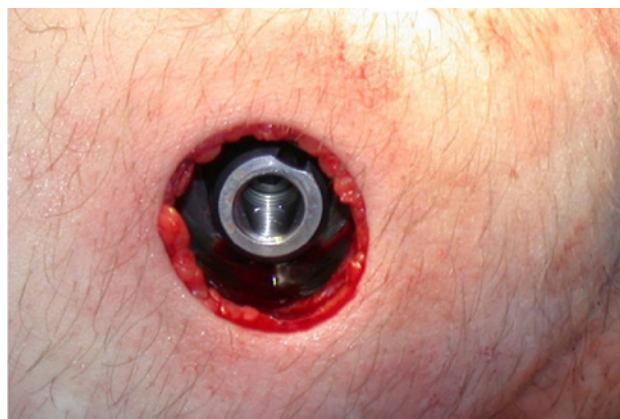
	Počet pacientů
S žádnými nebo drobnými komplikacemi	17
S jednou nebo více reoperacemi	20
S explantací protézy	4
Z důvodu intramedulární infekce	1
Z důvodu chronických problémů nebo podráždění měkkých tkání	2
Z důvodu selhání implantátu po 7 letech	1
Úspěšná reimplantace	2
Drobná revize kvůli problémům v oblasti tělního otvoru	14
Výměna spoje kvůli problémům nebo podráždění měkkých tkání; s úspěšným vyřešením	12
Závažná, ale zvládnutelná infekce tělního otvoru bez zachycení vnitřku meduly nebo kosti	2
Následná traumatická petrochanterická zlomenina	2
Ochota podstoupit proceduru znovu	35



Obr. 4a: První fáze operace zahrnuje zavedení zakrytého intramedulárního prostředku, který se podobá retrográdnímu intramedulárnímu hřebu, a následné uzavření pahýlu.



Obr. 4b: Pahýl může být v rámci první fáze v případě potřeby zmenšen nebo revidován.



Obr. 5b



Obr. 5a



Obr. 5c

Chirurgická technika

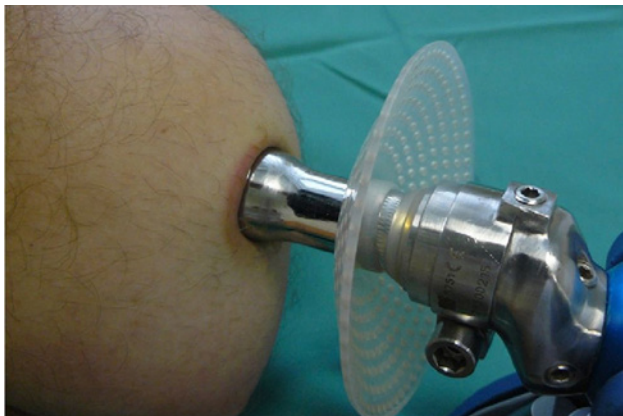
Předoperační plánování vyžaduje pečlivé vyhodnocení pahýlu po amputaci, včetně jizev a zapálení. K určení potřebné délky a průměru intramedulárního implantátu se využívají rentgenové snímky. Na pomoc při určování potřebného rozměru implantátu a délky končetiny lze využít snímku počítačové tomografie. V některých případech se za účelem získání potřebných 12–15 cm distálního femuru pro vsazení dřívku implantátu (obr. 3) s úspěchem uplatnil přenos kosti s distrační osteogenezí.

Aby se minimalizovaly problémy spojené s pahýlem a měkkými tkáněmi, rozděluje se operace na dva samostatné chirurgické zákroky. První fáze spočívá ve vyvrtání femorálního kanálu retrográdním způsobem. Pevného zasazení se dosahuje použitím spongiózního kovového povrchu intramedulární komponenty. V tomto okamžiku

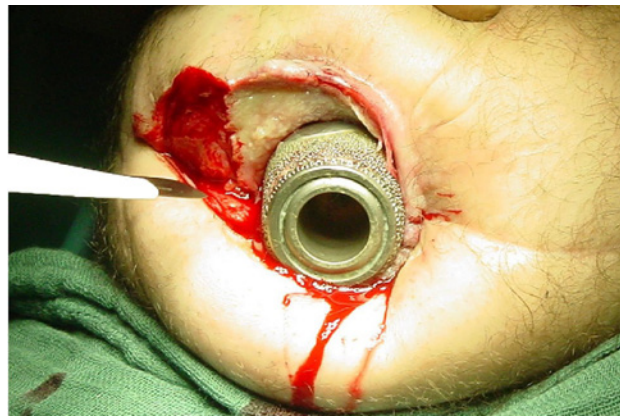
lze také očistit pahýl nebo revidovat jizvy. Poté se řez na pahýlu uzavře nad zakrytou vnitřní protézou (obr. 4a a 4b).

Přibližně šest až osm týdnů po implantaci endoprotézy, až jsou rány řádně zhojeny, se provádí druhý zákrok, který spočívá ve vytvoření tělního otvoru a připojení transdermálního spoje (obr. 5a, 5b a 5c). Tento zákrok se většinou provádí ambulantně. Perkutánně se pomocí zavaděče provede řez ostrým skalpelem tak, aby vznikla kulatá kožní incize o průměru, který je záměrně větší než průměr spojovacího prvku. Spoj se připojí na končetinovou protézu. Pokud je to žádoucí, lze použít rychlospojku a v zásadě libovolný druh externí protézy (obr. 6).

Po nasazení spojovacího prvku se kůže kolem něj zahojí během pár dnů. Na kůži se vytvoří vrstva epitelu kolem kanálu tělního otvoru z vnějšího okraje kůže směrem dovnitř a pojivová tkáň vyplní mezeru až dolů ke kortexu femuru, podobně jako



Obr. 6: Pokud je to žádoucí, lze použít rychlospojku a v zásadě libovolný druh externí protězy.

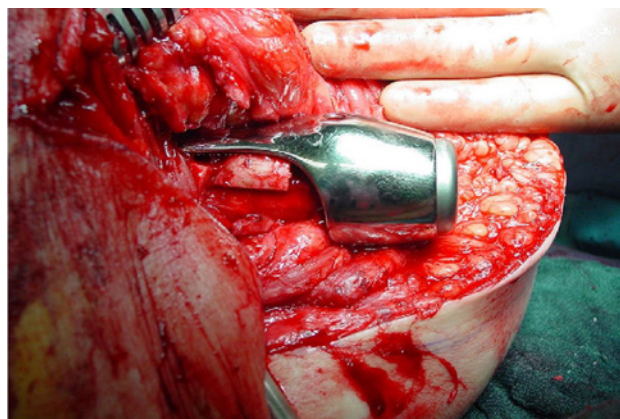


Obr. 8a: V prvních konstrukcích se využíval strukturovaný transdermální spoj, který byl spojen s větším výskytem povrchových kožních problémů.



Obr. 7: Částečné zatěžování může začít již po dvou až třech týdnech po operativním vytvoření tělního otvoru. Plného zatížení protězy a bezpečné chůze lze dosáhnout čtyři až šest týdnů po zákroku s vytvořením tělního otvoru.

se hojí zubní implantát. Silikonový prostředek znázorněný na obr. 6 a 7 se používá na přidržení gázy, pro vlastní zákrok není podstatný. Částečné zatěžování může začít již po dvou až třech týdnech po operativním vytvoření tělního otvoru (obr. 7). Plného zatížení protězy a bezpečné chůze lze dosáhnout čtyři až šest týdnů po zákroku s vytvořením tělního otvoru, pokud pacient nemá jiné zdravotní problémy.



Obr. 8b: Výskyt kožních problémů se později výrazně snížil s konstrukcemi využívajícími hladce leštěného místo drsného strukturovaného spoje.

Výsledky

V době vzniku tohoto článku mělo tento endo-exo-femorální protetický prostředek implantováno třicet sedm pacientů z německého Lübecku. Kritéria vylučující uplatnění této techniky zahrnovala diabetes, arteriosklerózu, duševní poruchy, chemoterapii, těhotenství, skeletální nezralost a infekce. Aby se pacient stal kandidátem na tento postup, musel navíc mít problémy se svou stávající nadkolenní protézou se standardním pahýlovým lůžkem. Protože řada pacientů dosahuje s tradičním uchycením protězy dobrých výsledků, u těchto jedinců se uplatnění výše popsaného postupu neuvažuje.

Demografické údaje zmíněných třiceti sedmi pacientů jsou uvedeny v Tabulce I. Třicet z těchto třiceti sedmi pacientů byli muži. Věk pacientů se pohyboval od sedmnácti do devětašedesáti let



Obr. 9: Prostředek se připojuje na končetinovou protézu a umožňuje velmi funkční přenášení zátěže na protézu.

s průměrem čtyřiačtyřicet let v době implantace. Průměrný věk v době amputace byl třiatřicet let. Hlavní příčinou amputace byl úraz (ve třiceti z celkového počtu třiceti sedmi případů). Čtyři pacienti se museli podrobit amputaci z důvodu léčby maligního nádoru a tři z jiných důvodů, které zahrnovaly dřívější infekci v místě totální kolenní artroplastiky nebo selhání jiného chirurgického zákroku. Dva z celkového počtu třiceti sedmi pacientů se podrobili bilaterální implantaci endo-exo-femorální protézy po oboustranné amputaci končetiny nad kolenem.

Výsledek byl obecně dobrý, ačkoliv, jak se očekávalo, v raných fázích byly komplikace spojené se zákrokem četnější. Výsledky jsou podrobně popsány v Tabulce II. Dvacet z celkového počtu třiceti sedmi pacientů muselo podstoupit jednu nebo více revizí a ve čtyřech případech musel být implantát z těla odstraněn. Jeden implantát byl odstraněn z důvodu intramedulární infekce, dva kvůli chronickým problémům měkkých tkání

v místě kožního rozhraní a jeden pro selhání implantátu po sedmi letech od jeho zavedení. Dvěma pacientům byl po odstranění implantátu později úspěšně implantován jiný. Dva pacienti museli podstoupit revizi z důvodu následné pertrochanterické fraktury. Čtrnáct z uvedených třiceti sedmi pacientů se podrobilo drobným revizím z důvodu problémů v místě tělního otvoru, z nichž u dvanácti byla provedena výměna spojovacího prvku v důsledku problémů s měkkými tkáněmi nebo jejich podráždění. Výskyt tohoto problému se později výrazně snížil s konstrukcemi využívajícími hladce leštěného místo drsného strukturovaného spoje (obr. 8a a 8b).

Třicet pět z třiceti sedmi operovaných pacientů uvedlo, že by se pro tuto operaci za podobných okolností rozhodli znovu. Většina pacientů považovala kombinaci endo-exo-femorální protézy a protetické končetiny za velmi praktickou a komfortní (obr. 9).

Diskuse

Vývoj endo-exo techniky během posledních deseti let přinesl lékařům řadu poučení. První konstrukce implantátů byly malé a pouze vůbec první intramedulární komponenta z třiceti sedmi implantovaných selhala v důsledku zlomení únavou materiálu (sedm let po implantaci); po této zkušenosti byl zvětšen průměr intramedulárního dříku. Dnes používané konstrukce také zahrnují možnost využití distální opěrky pro snížení ohybového momentu.

U prvních konstrukcí měla transdermální spojka porézní povrch, ale občas se objevila hypegranulace tkáně, která byla pro pacienty nepříjemná a někdy vyžadovala odstranění nečistot (debridement) měkké tkáně. Tyto problémy vyřešila náhrada drsného spojovacího prvku hladce leštěným, který dramaticky snížil problémy měkkých tkání a počet drobných povrchových infekcí. V posledních letech proto všechny tyto prostředky využívají hladce leštěného spojovacího prvku místo spoje s drsným povrchem. Kromě toho v počátečním období se tělní otvor vytvářel s průměrem stejným nebo o něco menším, než byl průměr transdermálního spoje. Dnes tento postup umožňuje ostrou disekci tělního otvoru o průměru, který je o něco větší než průměr implantátu, což podporuje růst epitelu v ráně. Někteří pacienti se vrátili k činnostem, které předtím nemohli vykonávat, jako je potápění a plavání.

Další směr vývoje této endo-exo techniky zahrnuje její uplatnění u pacientů s amputací tibie nebo humeru. Většina pacientů po amputaci končetiny pod kolenem má velmi dobré výsledky s tradičními protézy, ale jeden pacient, u něhož byla zvažována elektivní nadkolenní amputace z důvodu přetrvávajících problémů měkkých tkání, v květnu 2009 úspěšně absolvoval první implantaci tibiální endo-exo-protézy a po jednom roce vykazuje velmi dobré výsledky. V říjnu 2009 byl použit kombinovaný endo-exo-implantát pro totální náhradu kolena, se zachováním hybnosti kolenního kloubu. Je potřeba provést dlouhodobější studii, ale první výsledky této techniky jsou pozitivním příslibem.

Závěr

Endo-exo-femorální protetické prostředky byly během více než deseti let s dobrými výsledky implantovány třiceti sedmi pacientům, kteří měli problémy s běžnou nadkolenní protézou. Tento prostředek je zvláště užitečný u aktivních, zdravých lidí s posttraumatickou amputací a zajišťuje bezpečnou osteointegraci s nízkým procentem rozvoje hlubokých intramedulárních infekcí (jeden z třiceti sedmi pacientů). Dále se zdá, že vede ke zlepšení chůze a srovnatelně menší námaze při chůzi, ačkoli tyto výsledky je třeba ještě kvantifikovat v dalších studiích.

Problém s měkkou tkání v tělním otvoru může být nepříjemný, ale počet těchto komplikací se snížil s nedávnou úpravou techniky, zejména díky používání hladce leštěného spojovacího prvku a většímu průměru kruhové incize. Navíc se tyto problémy s měkkou tkání často dají odstranit lokálním ošetřováním rány a obvykle nevedou k intramedulární infekci kosti. Díky vývoji této techniky se tento dvoufázový chirurgický zákrok stává dobrou alternativou léčby pacientů s problémy s pahýlovým lůžkem protézy po nadkolenní amputaci končetiny.

Sdělení: Autoři neobdrželi na podporu svého výzkumu a přípravy této práce žádné externí financování ani granty. Ani oni sami, ani blízcí členové jejich rodin neobdrželi žádné platby ani jiné výhody, ani nepřijali žádné závazky a neuzavřeli žádné dohody zahrnující takové výhody s žádnými komerčními subjekty.

Seznam literatury:

1. Branemark R, Branemark PI, Rydevik B, Myers RR. Osseointegration in skeletal reconstruction and rehabilitation: a review (Osteointegrace u skeletální rekonstrukce a rehabilitace: přehled). *J Rehabil Res Dev.* 2001;38:175-81.

Seznam obrázků:

- 1.–9. Zdroj: vlastní

Význam dat při analýze chůze osob po amputaci dolní končetiny

Ondřej Vyhnal ¹⁾, Václav Beránek ²⁾, Vít Nováček ²⁾

¹⁾ Otto Bock ČR s.r.o., Protetická 460, Zruč-Senec

²⁾ Fakulta zdravotnických studií, Západočeská univerzita v Plzni, Husova 11, Plzeň

Úvod

Analýza chůze je důležitým nástrojem při rehabilitaci a léčbě pacientů po amputaci dolní končetiny. Poskytuje objektivní a kvantitativní měření různých parametrů chůze, což umožňuje hodnotit účinnost rehabilitačních intervencí, sledovat pokrok v průběhu času a přijímat informovaná rozhodnutí týkající se léčebných přístupů. Analýza chůze rovněž pomáhá určit dopad protetických pomůcek na vzorce chůze a identifikovat omezení nebo oblasti pro zlepšení. Data získaná z analýzy chůze mohou být porovnána se vzory chůze jedinců s normální chůzí za účelem identifikace odchylek od normy.

Umělá inteligence (AI) a strojové učení (ML) ve zdravotnictví zažívají v současné době velmi rychlý rozvoj s širokou škálou aplikací. Algoritmická medicína se stává realitou a v příštích letech bude hrát stále důležitější roli. Efektivně a spolehlivě pracující AI systémy potřebují ke svému trénování velké množství vysoce kvalitních dat. Tento příspěvek představuje dostupné datové sady a případná omezení jejich využití.

Existující datové sady

Fukuchi a kol. provedli měření na 42 zdravých dobrovolnících, kteří chodili po zemi i na běžecím pásu při různých rychlostech chůze, a tato data uveřejnili (2). Výsledky zahrnují nezpracovaná i zpracovaná kinematická a kinetická data ve formátech c3d a ASCII. Kromě toho je poskytován soubor metadat, který obsahuje demografická a antropometrická data a data související s každým souborem v datové sadě. Všechna data jsou k dispozici na Figshare. Autoři použili 26 odrazivých značek rozmístěných podle předchozí studie zaměřené na analýzu chůze dětí (6). Dodatečné značky umístili na hřebeny kyčelní,

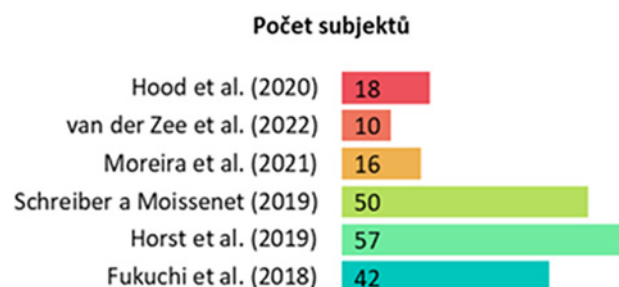
aby umožnili budoucím uživatelům dat definovat alternativní anatomické a technické souřadnicové systémy pánve (5). Analýzu kinetiky a kinematiky chůze provedli autoři ve Visual3D (C-Motion Inc., Germantown, MD, USA).

Horst a kol. se pokusili vysvětlit jedinečnou povahu individuálních vzorců chůze pomocí hlubokého učení (4). Studie se zúčastnilo 57 zdravých dobrovolníků. Kinematická data byla zaznamenávána pomocí sady 62 odrazivých značek. Výpočet úhlů kloubů horní a dolní části těla byl proveden pomocí Visual3D (C-motion Inc., Germantown, MD, USA). K dalšímu zpracování dat byl použit Matlab 2016a (MathWorks, USA) a Python 2.7 (Python Software Foundation, USA). Kompletní datová sada je dostupná v repositáři Mendeley.

Padesát zdravých dospělých dobrovolníků se zúčastnilo studie vzorců chůze při různých rychlostech (9). Autoři použili 52 odrazivých značek podle Dumase a Wojtusche (1). Všechna zaznamenaná kinetická, kinematická a elektromyografická data jsou dostupná na Figshare a jsou uložena ve formátu c3d. Data nebyla použita k výpočtům úhlů kloubů ani k žádné další analýze.

Podobně i další autoři poskytli kinetická, kinematická a elektromyografická data chůze 16 dobrovolníků při různých rychlostech (7). Autoři použili pro část těla od trupu dolů 24 odrazivých značek rozmístěných podle Newington-Helen Hayes. Autoři použili Visual3D (C-motion Inc., Germantown, MD, USA) k určení úhlů a momentů pro klouby dolních končetin a pánevní segment. Zpracovaná i nezpracovaná data jsou dostupná jsou dostupná ve formátech ASCII, c3d a MAT na Figshare.

Poslední veřejný soubor dat naměřený na zdravých subjektech obsahuje kinetická a kinematická data



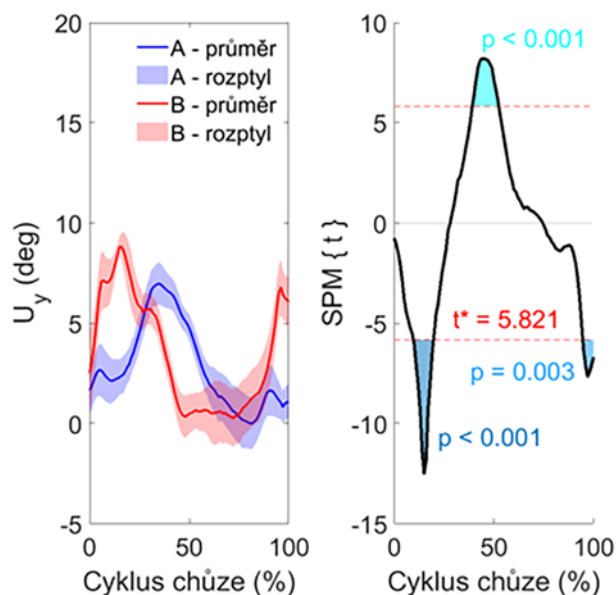
Obr. 1: Počty subjektů v jednotlivých studiích, které poskytují data z analýzy chůze.

shromážděná pro 10 dospělých dobrovolníků, kteří chodili po běžícího pásu (10). Většina zkoušek také zahrnuje předem vypočítanou inverzní dynamiku, včetně 3D poloh kloubů, úhlů, kroutících momentů a výkonů a také sil v jednotlivých segmentech. K výpočtům autoři opět použili Visual3D (C-motion Inc., Germantown, MD, USA). Autoři použili vlastní neúplnou sadu odrazivých značek, proto segmenty trupu a paží nebyly použity v inverzní dynamické analýze. Kompletní datová sada souborů ve formátech c3d, CMO a MAT je k dispozici na Figshare.

Naprosto jedinečná datová sada byla získána z měření vzorců chůze na 18 osobách po nadkolenní amputaci dolní končetiny (3). Autoři použili běžecký pás ke studiu vlivu rychlosti chůze na vzorce chůze. K umístění odrazivých značek použili autoři modifikovaný Plug-in-Gait model. Ke zpracování dat použili opět Visual3D (C-motion Inc., Germantown, MD, USA). Datová sada obsahuje nezpracovaná i zpracovaná data ve formátech c3d a MAT a v nativním formátu Vicon. Data jsou dostupná na Figshare .

Limity použití existujících datových setů

Jak je vidět, volně dostupných datových setů chůze pro zdravé osoby není mnoho a pro osoby po amputaci dolní končetiny je jen jeden. Počet účastníků jednotlivých studií se pohybuje od 10 do 57, viz obr. 1. Malá velikost vzorku je často



Obr. 2: Ilustrace použití SPM pro porovnání úhlu rotace pánve kolem předozadní osy (U_y) při normální rychlosti chůze. Křivka $SPM\{t\}$ překračuje práh t^* a vytváří tři shluky spojené s různými hodnotami $p < 0,05$, což ukazuje na významný rozdíl mezi skupinami A a B. Zde byly porovnávány vzorce chůze u osob s disartikulací v kolenním kloubu (skupina A) a osob s transfemorální amputací přibližně v polovině stehna (skupina B).

limitujícím faktorem a závěry studií je těžké aplikovat na širší populaci. Především u osob po amputaci dolní končetiny je obtížné získat dostatek dobrovolníků s jednotnou protetickou intervencí, např. stejným modelem protetického kolenního kloubu. Malá velikost vzorku může být kompenzována použitím pokročilých technik analýzy dat. Statistické parametrické mapování (SPM) umožňuje analyzovat n-rozměrná data na rozdíl od standardních technik porovnávání množin skalárních hodnot, což vede ke kompresi dat a ztrátě informací. SPM umožňuje nalézt intervaly cyklu chůze, v nichž dochází k statisticky významným rozdílům mezi porovnávanými skupinami (8), viz obr. 2. Nabízí se např. použití SPM pro porovnání jednotlivců s amputací dolní končetiny se zdravou populací, a tím využít existující data. Ta je však nutné stratifikovat podle věku a rychlosti chůze.

Největší překážkou použití existujících dat jsou rozdílné množiny a umístění odrazivých značek. Souřadnice těchto značek se používají k inverzní dynamické analýze. Ta je založena na nějakém modelu, který dělí lidské tělo na jednotlivé segmenty a slouží k výpočtu jak jejich vzájemných

pozic a úhlů, tak na ně působících momentů a sil. I když většina autorů používá stejný software Visual3D (C-motion Inc., Germantown, MD, USA), rozdílné rozmístění odrazivých značek může vést k nesrovnalostem mezi výsledky jednotlivých studií. Různé programy pro analýzu dat chůze pak mohou vést k významně rozdílným výsledkům v důsledku implementace různých modelů. Tyto modely jsou navíc vyvinuty pro zdravého člověka a nepočítají tedy s patologiemi typu amputace dolní končetiny.

V rámci sjednocení dostupných dat bude tedy nutné nejprve vyhodnotit ekvivalenci jednotlivých množin odrazivých značek. V závislosti na konkrétní aplikaci bude nutno vybrat vhodný model a případně vyřadit studie, které tomuto modelu neodpovídají. Například Fukuchi a kol. (2) rozmístili odrazivé značky jen na dolní polovině těla, takže pro inverzní dynamickou analýzu segmentů celého těla je tento datový set nepoužitelný. Dále bude nutno exportovat nezpracovaná data ve formě reakčních sil podložky a souřadnic odrazivých značek, tato data převést na jednotný formát včetně úpravy vzorkovací frekvence a posléze provést inverzní dynamickou analýzu za použití zvoleného modelu. Vzhledem k velkému množství dat bude nutné celý proces zautomatizovat. Naším cílem je vyhodnotit proveditelnost takového postupu, abychom mohli porovnat naše dřívější data (8) jak s populací zdravých subjektů, tak unikátní datovou sadou získanou pro osoby po amputaci dolní končetiny.

Závěr

Zdravotnictví a zdravotnické služby a produkty se rychle mění díky novým technologiím, které mohou nabídnout inovativní řešení. Mezi tyto technologie patří bezesporu digitální zboží a služby založené na umělé inteligenci využívající velkého množství dat. Tento pokrok se týká i analýzy chůze jakožto nástroje pro rehabilitaci a léčbu pacientů po amputaci dolní končetiny. Dostupnost relevantních dat je v současnosti omezená na šest datových sad, z nichž jen jedna se týká osob s amputací dolní končetiny. Především z metodologických důvodů existují v těchto datech nesrovnalosti vyžadující další standardizaci. Inverzní dynamická analýza pak bude vyžadovat relevantní model lidského těla upravený pro aplikaci na osoby s amputací dolní končetiny.

Seznam literatury:

1. Dumas R, Wojtusich J. Estimation of the Body Segment Inertial Parameters for the Rigid Body Biomechanical Models Used in Motion Analysis. In: Handbook of Human Motion (eds Müller, B et al). Springer International Publishing; 2017. p. 1–31.
2. Fukuchi CA, Fukuchi RK, Duarte M. A public dataset of overground and treadmill walking kinematics and kinetics in healthy individuals. PeerJ. 2018;6:e4640.
3. Hood S, Ishmael MK, Gunnell A, Foreman KB, Lenzi T. A kinematic and kinetic dataset of 18 above-knee amputees walking at various speeds. Sci Data. 2020;7:150.
4. Horst F, Lapuschkin S, Samek W, Müller K-R, Schöllhorn WI. Explaining the unique nature of individual gait patterns with deep learning. Sci Rep. 2019;9:2391.
5. Kisho Fukuchi R, Arakaki C, Veras Orselli MI, Duarte M. Evaluation of alternative technical markers for the pelvic coordinate system. Journal of Biomechanics. 2010;43:592–4.
6. Leardini A, Sawacha Z, Paolini G, Ingrosso S, Nativo R, Benedetti MG. A new anatomically based protocol for gait analysis in children. Gait & Posture. 2007;26:560–71.
7. Moreira L, Figueiredo J, Fonseca P, Vilas-Boas JP, Santos CP. Lower limb kinematic, kinetic, and EMG data from young healthy humans during walking at controlled speeds. Sci Data. 2021;8:103.
8. Nováček V, Bartošová S, Chládek B, Jedlička P, Sanchez-Alvarado A, Vyhňal O, et al. Stump Length Effect on Pelvic Tilt in Transfemoral Amputees Assessed by Statistical Parametric Mapping. In: Nash MP, Wittek A, Nielsen PMF, Kobielarz M, Babu AR, Miller K, editors. Computational Biomechanics for Medicine. Cham: Springer Nature Switzerland; 2023. p. 161–72.
9. Schreiber C, Moissenet F. A multimodal dataset of human gait at different walking speeds established on injury-free adult participants. Sci Data. 2019;6:111.
10. Van der Zee TJ, Mundinger EM, Kuo AD. A biomechanics dataset of healthy human walking at various speeds, step lengths and step widths. Sci Data. 2022;9:704.

Seznam obrázků:

- 1.–2. Zdroj: vlastní

SMOOTH · FLEXIBLE · RELIABLE · VIRTUALLY INDESTRUCTIBLE

RUSH FOOT™

ŽIJ
MILUJ
NAPLŇUJ!



Human First

H.T.C,s.r.o. – Hornopolní 3308/40 – 702 00 Ostrava – Czech Republic
Tel. + 420 602 295 149 · +420 602 234 927
www.htc-cz.cz · www.proteor.com

Využití pohybových vzorů Akrální koaktivační terapie u transtibiální amputace

Rita Firýtová ^{1,2)}, Ingrid Palaščíková Špringrová ²⁾, Petra Poková ^{1,3)},
Tomáš Tykal ⁴⁾, Denisa Sobotková ¹⁾

¹⁾ Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, Univerzitní 8, Plzeň;

²⁾ ACT centrum s.r.o., Krajiní 2075, Čelákovice; ³⁾ Otto Bock ČR s.r.o., Protetická 460, Zruč – Senec; ⁴⁾ Protetika Plzeň, s.r.o., Bolevecká 1578/38, Plzeň

Úvod

Amputace končetiny je velkým zásahem do organismu člověka. Z dlouhodobého hlediska ovlivňuje posturální držení pacienta, má výrazný vliv na jeho těžiště a jeho následnou rovnováhu. Při těchto změnách dochází ke svalové dysbalanci, která může způsobit bolestivé stavy pohybového aparátu, které zdánlivě s amputací ani nesouvisí. Vliv amputace se ukazuje i na funkční mobilitě, snížené adaptaci na zátěž, z čehož vyplývá zhoršení možností provádění aktivit běžného denního života. Amputovaní by proto měli do svého každodenního života zařadit pohybové aktivity, které těmto změnám budou předcházet. Článek navazuje na představení fyzioterapeutické metody Akrální koaktivační terapie a její praktické aplikace u amputovaných pacientů s transfemorální amputací, který vyšel v Ortopedické protetice 23/2021, tentokrát se zaměřením na využití u pacientů s transtibiální amputací.

Akrální koaktivační metoda

Metoda Akrální koaktivační terapie (ACT) využívá základní myšlenky metody Roswithy Brunkow. Autorkou ACT metody je PhDr. Ingrid Palaščíková Špringrová, Ph.D. Ta ji rozvinula podle aktuálních neurofyziologických, kineziologických a biomechanických poznatků. Základním principem metody ACT je vzpěr do aker – na horních končetinách jsou tím myšleny kořeny dlaní, přičemž ruka udržuje klenbu, na dolních končetinách jsou to paty, a zároveň jsou nohy nastaveny v dorzální flexi tak, aby udržovaly aktivně klenbu.

Cílem metody ACT je napřímení a stabilizace páteře, končetin a trupu, nespecifická mobilizace páteře a končetin, posílení svalových řetězců končetin a trupu ve vzájemné koaktivaci, fixace nových pohybových vzorů, zlepšení kondice cvičence a jeho pohybových dovedností. Metoda

ACT je vhodnou pohybovou aktivitou jedince v rámci prevence a terapie onemocnění pohybového aparátu, má vliv na zvýšení rozvíjení hrudníku a zvýšení síly dýchacích svalů, zvyšuje funkční mobilitu a adaptaci na zátěž.

Vzpěrná koaktivační cvičení v ACT

Pro připomenutí uvádíme základní principy a zásady vzpěrných cvičení.

Principy:

- iradiace pohybu je z pat a kořenů rukou;
- výsledkem vzpěru je napřímení páteře ve svalové koaktivaci, které je během cvičení udržováno;
- opěrné body jsou dále zatěžovány hmotností pohybových segmentů dle variant poloh cvičení;
- polohy pro ACT vycházejí z poloh, které se vyskytují během raného motorického vývoje dítěte;
- při volbě akrálních koaktivačních vzpěrných cviků je nutné respektovat věk cvičence a případné strukturální omezení;
- pohybové vzory je třeba dávkovat;
- cílem cvičení je přenesení fixovaných pohybových vzorů do ADL aktivit, čímž se zvyšuje efekt terapie.

Při cvičení je nutné dodržovat následující zásady:

- správné nastavení aker horních a dolních končetin;
- dorsální flexe aker nemusí být maximální, důležité je udržení správného nastavení klenby při zatížení;
- v uzavřených kinematických řetězcích probíhá vzpěr o akra postupně nebo současně;
- postavení horních končetin – předloktí v neutrální pozici, ramenní klouby více rotovány do zevní rotace;
- postavení dolních končetin – kyčelní klouby jsou v mírné zevní rotaci a abdukci;
- výběr poloh pro cvičení je individuální dle potřeb jedince a dle stanovených cílů;
- během cvičení je zachován přirozený rytmus dýchání;
- začínáme variantou statických poloh vzpěrných

cvičení, postupně přecházíme do dynamických přechodů.

Proč cvičit ACT:

- bolí Vás záda;
- nemáte základní kondici pro provádění běžných denních činností;
- cítíte bolest, tah, omezení pohybu;
- chcete zařadit nové cvičební prvky do stávajícího pravidelného zdravotního cvičení;
- kompenzační cvičení v rámci prevence a terapie bolestivých stavů.

Kdy necvičit ACT:

- vzpěr o akra zvyšuje Vaše příznaky;
- opakování pohybových vzorů zhoršuje Vaše potíže;
- opakování pohybových vzorů Vaše příznaky nezlepšují.

Před prvním cvičením vzpěrných cviků byste měli navštívit fyzioterapeuta proškoleného v metodě ACT. Seznam odborníků najdete na www.act-method.com. Ten by Vám měl poradit s výběrem vhodných cviků a s jejich dávkováním. Pravidla výběru jsou pro každého individuální.

Cvičení ACT u amputovaných

Při ztrátě dolní končetiny se těžiště těla přesouvá na stranu zdravou a výše. Dochází ke svalovým dysbalancím, které mohou vést k bolestivým stavům pohybového aparátu. Důležitá je stavba protézy a schopnost brát protézu jako součást svého těla. K tomu, aby byla protéza plně využívána, musí uživatel vydávat mnohem více energie, než je třeba při chůzi na zdravých končetinách. Pravidelné cvičení snižuje bolest, zlepšuje rozsah kloubní pohyblivosti, zlepšuje svalovou sílu a zvyšuje adaptaci organismu na zátěž. Pravidelné provádění pohybových aktiv nepůsobí pouze na fyzickou stránku, ale nemůžeme opomenout i pozitivní vliv na psychiku jedince.

Vzpěrná cvičení můžeme aplikovat i u cvičenců po amputaci dolních končetin. Při amputaci v oblasti bérce typ protetického vybavení neovlivňuje provádění pohybových vzorů. Cvičí se s protézou, přičemž pokyn k aktivaci vzpěru do pat je: „Zatlačte vrcholem pahýlu do lůžka směrem k patě“. Nevhodné jsou pohybové vzory, při kterých se klečí a to pro možné poškození protetického vybavení.

Náš demonstrační klient od počátku odpovídá nejvyšší třídě aktivity. Jeho prvovybavením bylo

TSB lůžko a pasivní podtlak + chodidlo 1C30 Trias. Od prvního řádného vybavení v roce 2019 je vybavován Systémem Harmony, tedy TSB lůžkem s aktivním podtlakem. Tento typ pahýlového lůžka svým vysokým podtlakem, a tedy silným ulpěním, uživateli umožňuje vysokou míru propriocepce a polohocitu, což napomáhá dobrému pocitu jistoty při chůzi po nejrůznějších typech podkladu, změnách rytmu, rychlosti a zátěže.

Chodidla 1C60 Triton a 1C50 Taleo, kterými byl klient postupně vybavován, jsou aktivní chodidla umožňující vysokou dynamickou zátěž a výborný efekt návratu energie. Ten funguje tak, že při došlapu na patu skelet chodidla podléhá pružné deformaci, která zároveň urychlí přechod na došlap na větší plochu planty. Při přechodu ze stojné fáze kroku do odvalu se energie akumulovaná v pružné deformaci karbonových planžet chodidla vybíjí a aktivně napomáhá dopřednému pohybu.

Chodidla jsou též do jisté míry multiaxiální a jsou schopna částečného pohlcení stranových momentů vznikajících zejména v terénu při došlapu na nesourodý, nerovný povrch, a tedy omezení přenosu těchto stranových momentů do kolenního kloubu.

Klient dlouhodobě chodil na obou chodidlech. Chodidlo 1C60 Triton je o něco dynamičtější a tvrdší, klient byl spokojen s oběma, ale víc mu vyhovovalo chodidlo 1C50 Taleo pro vysoký komfort pro celodenní chození.

Z výše uvedeného vyplývá, že ze strany pomůcky není cvičení, při dodržení základních principů, nijak omezeno. Od toho se odvíjí individuální cvičební plán. Vzpěrná cvičení může cvičenec provádět v různých modifikacích a s různými druhy pomůcek.

Následně předkládáme základní funkční kompenzační pohybový program vzpěrných cviků metody ACT, který doporučujeme amputovanému cvičit každý den. Dávkování pohybových vzorů je v celkovém součtu 90–120 pohybových vzorů za den.

Vzpěr v poloze na zádech

Výchozí poloha: leh na zádech, dolní končetiny (DKK) pokrčeny v kolenech, nohy jsou opřeny patami o podložku, chodidlo protézy opřeno, ruce jsou volně položeny na stehnech.

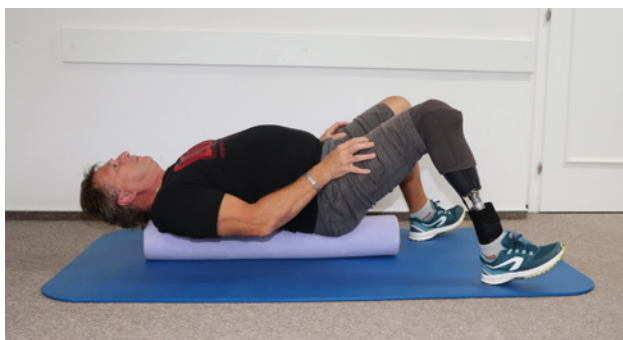
Provedení: vzpěr do kořene dlaní (tlak proti stehnům, do dálky) a vzpěr do pat (tlak do dálky), současně dojde k napřímení páteře.

Chyby: hlava jde do záklonu, velký až křečovitý tlak do opěrných bodů.

Varianty cvičení: leh na pěnovém válci, provedení stejné.



Obr. 1: Vzpěr v poloze na zádech



Obr. 2: Vzpěr v poloze na zádech na pěnovém válci

Vzpěr v poloze na zádech vzor chůze

Výchozí poloha: leh na zádech, DKK pokrčeny v kolenech, nohy jsou opřeny patami o podložku, chodidlo protézy opřeno, ruce jsou volně položeny na stehnech.

Provedení: vzpěr do kořene dlaní (tlak proti stehnům, do dálky) a vzpěr do pat (tlak do dálky), současně dojde k napřímení páteře, levá dolní končetina se skrčená zvedne za stálého virtuálního tlaku do paty, vrátí zpět, pravá se natáhne, vrátí zpět, uvolnit vzpěr, opakujeme 5x, poté vyměníme končetiny.

Chyby: hlava jde do záklonu, velký až křečovitý tlak do opěrných bodů, neudržení napřímení během pohybu dolními končetinami, chybějící aktivita aker končetin pracujících v otevřeném pohybovém řetězci.

Varianty cvičení: leh na pěnovém válci, provedení stejné.



Obr. 3: Vzpěr v poloze na zádech vzor chůze (flexe zdravou DK)



Obr. 4: Vzpěr v poloze na zádech vzor chůze (extenze protéza)



Obr. 5: Vzpěr v poloze na zádech vzor chůze (flexe protéza)



Obr. 6: Vzpěr v poloze na zádech vzor chůze (extenze zdravá DK)



Obr. 7: Vzpěr na zádech vzor chůze na pěnovém válci



Obr. 9: Vzpěr na bok amputované DK



Obr. 8: Vzpěr na zádech vzor chůze na pěnovém válci



Obr. 10: Vzpěr na bok zdravé DK

Vzpěr z polohy na zádech do polohy na boku

Výchozí poloha pro vzpěr do polohy na boku amputované DK: leh na zádech, DKK pokrčeny v kolenech, nohy opřeny patami o podložku, levá ruka položena na levém stehně, pravá HK je upažena tak, že svírá pravý úhel v lokti.

Provedení na stranu amputované DK: proved'te vzpěr do kořene dlaně levé ruky a levé paty a otočte se na pravý bok.

Výchozí poloha pro vzpěr do polohy na boku zdravé DK: leh na zádech, DKK pokrčeny v kolenech, nohy opřeny patami o podložku, pravá ruka položena na pravém stehně, levá horní končetina (HK) je upažena tak, že svírá pravý úhel v lokti.

Provedení na stranu zdravé DK: proved'te vzpěr do kořene dlaně pravé ruky a pravého pahýlu do lůžka a otočte se na levý bok.

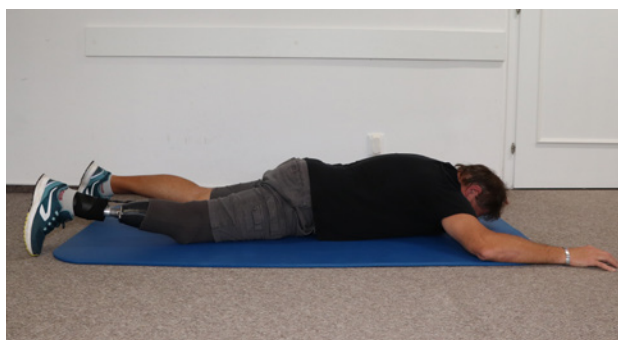
Chyby: neudržení napřímění, neudržení nastavení akér.

Vzpěr v poloze na břiše

Výchozí poloha: leh na břiše, obě HKK upaženy tak, že svírají pravý úhel v loktech, nohy opřeny o špičky.

Provedení: vzpěr do kořenů dlaní, paty zdravé končetiny (koleno je stále na podložce), pahýlu amputované DK do lůžka, dojde k napřímění páteře, současně můžete přizvednout hlavu nad podložku.

Chyby: neudržení nastavení akér, nedojde k napřímění, hlava jde do záklonu, propínání kolen.



Obr. 11: Vzpěr v poloze na břiše

Vzpěr v poloze nízkého šikmého sedu na zdravé straně

Výchozí poloha: sed na boku zdravé strany, jedna ruka opřena předloktím o podložku, druhá ruka opřena o stehno, amputovaná DK pokrčena v kyčelním a kolenním kloubu opřena o patu protézy, zdravá DK pokrčena v kyčelním a kolenním kloubu položená na podložce.

Provedení: vzpěrem o patu protézy a o kořen svrchní HK dojde k napřímení páteře a neutrálnímu postavení pánve.

Chyby: neudržení pozice hlavy, neudržení nastavení aker, není dostatečné napřímení.



Obr. 12: Vzpěr v nízkém šikmém sedu

Vzpěr v poloze vysokého šikmého sedu

Výchozí poloha: sed na boku zdravé strany, jedna ruka opřena o podložku, druhá ruka opřena o stehno, amputovaná DK pokrčena v kyčelním a kolenním kloubu opřena o patu protézy, zdravá DK pokrčena v kyčelním a kolenním kloubu na podložce.

Provedení: přenesení váhy na kořen dlaně spodní HK, současně vzpěr o stehno svrchní HK, současně vzpěr o patu protézy, dojde k napřímení páteře a neutrálnímu postavení pánve.

Chyby: neudržení nastavení aker, nedojde k napřímení páteře.

Varianty cvičení: po vzpěru přizvednout pánev nad podložku; nebo opěrnou HK položit na pěnový válec.



Obr. 13: Vzpěr ve vysokém šikmém sedu



Obr. 14: Vzpěr ve vysokém šikmém sedu s přizvednutím pánve



Obr. 15: Vzpěr ve vysokém šikmém sedu s pěnovým válcem

Vzpěr v sedu na zemi

Výchozí poloha: sed na zemi, HKK opřeny za zády, DKK pokrčeny v kolenech, nohy opřeny o paty.

Provedení: vzpěr do kořenů dlaní a paty zdravé DK a pahýlu amputované DK do lůžka směrem k zemi, současně dojde k napřímení páteře.

Varianty cvičení: po vzpěru přizvednout pánev nad podložku; nebo HK položit na pěnový válec.

Chyby: neudržení nastavení aker, nedojde k napřímení páteře, podsazení pánve.



Obr. 16: Vzpěr v sedu na zemi



Obr. 17: Vzpěr v sedu na zemi s přizvednutím pánve



Obr. 18: Vzpěr v sedu na zemi s oporou o pěnový váleček



Obr. 19: Vzpěr v sedu na zemi s oporou o pěnový váleček s přizvednutím pánve

Vzpěr v sedu na pěnovém válci

Výchozí poloha: sed na pěnovém válci, HKK opřeny o stehna, DKK pokrčeny v kolenech, nohy opřeny o paty.

Provedení: vzpěr do kořenů dlaní a paty zdravé DK a pahýlu amputované DK do lůžka směrem k patě, současně dojde k napřimění páteře.

Varianty cvičení: levá dolní končetina se skrčená zvedne za stálého virtuálního tlaku do paty, vrátí zpět, pravá se natáhne, vrátí zpět, uvolnit vzpěr, opakujeme 5x, poté vyměníme končetiny.

Chyby: neudržení nastavení aker, nedojde k napřimění páteře, podsazení pánve.



Obr. 20: Vzpěr v sedu na pěnovém válci



Obr. 21: Vzpěr v sedu na pěnovém válci vzor chůze

Vzpěr v nároku na zdravé DK

Výchozí poloha: klek na zdravé DK, amputovaná DK nakročena vpřed, ruce na stehně nakročené DK.

Provedení: vzpěr do kořenů dlaní a paty amputované DK, současně dojde k napřimění páteře.

Varianta cvičení: po vzpěru přizvednout koleno zdravé DK (možno vzpěr HK i o pevný bod – lokomoční pomůcka/stěna/židle apod.)

Chyby: vyhrbení zad, neudržení hlavy v rovině trupu, neudržení nastavení akker.



Obr. 22: Vzpěr v nároku na zdravé DK



Obr. 23: Vzpěr v nároku na zdravé DK s přizvednutím kolenního kloubu

Vzpěr ve stoji na protéze

Výchozí poloha: stoj, HKK vzepřeny o stehna/ lokomoční pomůcku/stěnu/terapeuta

Provedení: za současného vzpěru do pat a kořenů dlaní dojde k napřimení páteře a přizvednutí zdravé DK za stálého virtuálního tlaku do paty zdravé DK.

Chyby: neudržení vzpěru, neudržení napřimení páteře.



Obr. 24: Vzpěr ve stoji na protéze s terapeutem



Obr. 25: Vzpěr ve stoji na protéze o stěnu

Závěr

Metoda ACT má účinek na napřimení páteře v rovině sagitální, snížení stranové asymetrie v rovině frontální, při pravidelném provádění snižuje bolest pohybového systému vzniklou na základě svalových dysbalancí a zlepšuje funkční mobilitu. Tím představuje jednu z efektivních metod v terapii amputovaných pacientů. Může být aplikována také v různých stádiích nemoci dle stavu pacienta i v rámci prevence a terapie bolestivých stavů. Při cvičení se využívají pomůcky, což rozšiřuje potenciál metody a nabízí cílenou terapii pro potřeby pacientů. Výběr pomůcek zvyšuje koordinaci a kondici jedince ve smyslu svalové síly a stabilizuje pohybové segmenty páteře a končetin. Vzhledem k variabilitě vzpěrných cvičení je možné cviky

snadno aplikovat v rámci autoterapie a do všedních denních činností. Pro dosažení pozitivního výsledku je nutný aktivní přístup jedince, chuť k pohybu a odhodlání pracovat sám na sobě.

Poděkování

Děkujeme Pavlu Novákovi za pomoc při tvorbě fotodokumentace.

Seznam literatury:

1. BAUMGARTNER, R. Amputation und Prothesenversorgung. 3.vyd. Stuttgart: Thieme, 2008
2. BÍNOVÁ, A., ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, I. Nové aspekty v metodě Roswithy Brunkow sledováním aktivity vybraných svalů pomocí povrchové EMG. Rehabil. Fyz. lék. 15, No. 2, 2008, pp. 74 - 81
3. FIRÝTOVÁ, R., PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., POKOVÁ, P., PLHÁKOVÁ, T., ŠOJDR, R. Využití pohybových vzorů Akrální koaktivační terapie u transfemorální amputace. Ortopedická protetika, 2021, roč. 23, č. říjen 2021, s. 24-31. ISSN: 1212-6705
4. FIRÝTOVÁ, R., FEJFRLÍKOVÁ, A., PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., HNOJSKÁ, V., BENDÍKOVÁ, E. Výsledky akrální koaktivační terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě. Rehabilitácia, Vol. 57, No3, 2020, ISSN 0375-0922
5. MĚRKOVÁ, H., NEUMANNOVÁ, K., DVOŘÁK, R. Vliv akrální koaktivační terapie na sílu výdechových svalů a na rozvíjení hrudníku. Rehabil. fyz. Léč. 22, 2015, No. 2, pp. 51-56
6. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., KREJČOVÁ, A., BENDÍKOVÁ, E., TOMKOVÁ, Š., LIBKOWSKA W., MROCZEK, B. Comparison of the impact of two physical therapy methods on pain and disability in patients with non-specific lower back pain: a controlled clinical pilot study. Fam Med PrimCare Rev 2020; 22(2): 146–151, doi: <https://doi.org/10.5114/fmpcr.2020.95323>. ISSN 1734 – 33402
7. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., BALLYOVÁ, M., TOMKOVÁ, Š. & BENDÍKOVÁ, E. Comparison of hand arches in athletes. : Cite as: AIP Conference Proceedings 2186, 080010 (2019); Full text: <https://doi.org/10.1063/1.5137994>. Published Online: 10 December 2019
8. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ I. Akrální koaktivační terapie. ACT centrum s.r.o. vydání třetí 2019
9. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., KREJČOVÁ, A., TOMKOVÁ, Š., VAGNER, J. Porovnání výsledků Akrální koaktivační terapie a konvenční terapie u pacientů s nespecifickou bolestí dolní části zad. Nové trendy ve zdravotnických vědách. VI. Sborník abstraktů. Mezinárodní konference. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Fakulta zdravotnických studií, 2018, s. 12
10. PALAŠČÁKOVÁ, ŠPRINGROVÁ, I. Akrální vzpěrná cvičení pro napřímená záda. ACT centrum s.r.o., 2014
11. VAGNER, J., PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., PŘIKRYL, P. Vzpěrné pohybové vzory a jejich vliv na bolest u pacientů po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Rehabil. Fyz. lék. 24, č. č.1, 2017, s. 4-10

12. WETZ, H.H., LINKEMEYER, L., WUHR, J., DRERUP, B. Klassifikation von Schaftsystemen und Stumpfbettungen, Sonderbeilage Orthopädie-Technik 02, 2009

Seznam obrázků:

- 1.–25. Zdroj: vlastní

Řízení s protézou a co na to zákon

Tomáš Benčík

Protetika Medica, Masná 697, 110 00 Praha



Obr. 1

Péče o pacienta po amputaci nepřináší protetikovi výzvu pouze v podobě výroby protézy a jejího seřízení na míru. Její součástí je i motivace, vysvětlení funkce a také odpovídání na velké množství otázek, které pacienta trápí.

A jedna taková otázka zní: „Můžu s tou protézou vůbec řídit?“ Tato zdánlivě jednoduchá otázka je na protetických pracovištích pokládána dnes a denně, ale odpověď na ni není zdaleka tak jednoduchá, jak by se mohlo na první pohled zdát.

Protetici se zřejmě v odpovědi na tuto otázku neshodnou, a tak se k pacientům často dostávají velice protichůdné informace. Někteří protetici považují možnost řídit s protézou za samozřejmost. Jiní vidí hranici způsobilosti někde mezi bérčovou a stehenní amputací. Další doporučují všem pacientům vozidlo s automatickou převodovkou. Tyto rady ovšem vycházejí z osobní zkušenosti a názoru.

Co na tuto problematiku však říkají paragrafy? Pravdou je, že se otázka řízení po amputaci

pohybuje ve velice šedé zóně. Problematiky tohoto článku se týká konkrétně Zákon č. 361/2000 Sb. Zákon o silničním provozu, § 5. V tomto zákonu se mimo jiné říká: Řidič nesmí řídit vozidlo nebo jet na zvířeti, jestliže je jeho schopnost řízení vozidla nebo jízdy na zvířeti snížena v důsledku jeho zdravotního stavu. Tento zákon porušujeme, pokud náš zdravotní stav (fyzický i duševní) omezuje naši schopnost řídit. Do této kategorie spadají například sádrové fixace zlomenin, úrazy očí, ale třeba i únava, zvýšená tělesná teplota či migréna.

Zákon č. 361/2000 Sb. dále hovoří o případech, kdy je řidič nezpůsobilý k řízení motorových vozidel, o frekvenci prohlídek u některých řidičů a povinnosti lékaře nahlásit změnu zdravotního stavu. Pravdou však je, že je především v zájmu samotného řidiče tyto změny oznámit a podrobit se lékařskému vyšetření, jak si vysvětlíme dále.

Za normálních okolností se může zdát, že je veškeré probírání paragrafů zbytečné. Pokud si amputovaný důvěruje a nemá problém vozidlo ovládat, proč by měl řešit doplnění řidičského oprávnění? Málokterý policista se přeci něčím takovým bude zabývat.

Problém však nastává, pokud dojde k dopravní nehodě. V takovém případě se fakt, že je jejím účastníkem osoba po amputaci, může stát přítěžující okolností, na které může snadno stavět právník protistrany. Za těchto okolností hrozí například snížená úhrada škod pojišťovnou, či dokonce obvinění ze spáchání trestného činu.

Na otázku, jestli se toto někdy stalo, lze na základě provedených rešerší a konzultace s právníky odpovědět, že ne. Takto extrémní případ, kdy byla protéza končetiny využita u soudu coby přítěžující okolnost, zatím v rámci našeho právního systému nenastal. Lze však zmínit podobné případy. Jedním z nich byl například řidič po amputaci pravé horní končetiny, který byl zastaven příslušníky policie

ČR. Po zjištění, že řidič řídí vozidlo bez úprav a s manuální převodovkou, mu byla zakázána další jízda a byl nahlášen na úřad. Zdůvodněním byla ztráta způsobilosti k řízení vozidla bez zvláštních úprav.

Jak tedy na to? Interpretace zákona je často velice složitá a individuální případ od případu. Jak tedy zajistit, že svou radou nedostaneme pacienta do obtíží? Ideální je řídit se podle doporučeného postupu: Po amputaci a vybavení protézou by měl pacient navštívit svého praktického lékaře a požádat jej o posudek o zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel. Na základě vyšetření a zohlednění změny zdravotního stavu lékař poskytne takzvané harmonizované kódy. Najdeme je v levém dolním rohu na zadní straně řidičského průkazu. Tato čísla určují způsobilost řidiče k řízení a přesně vymezují jeho limity. Jako příklad lze uvést jeden z nejčastějších kódů, kterým je kód: 01.01. Ten udává, že řidič je způsobilý k jízdě pouze pokud používá příslušné dioptrické brýle. Pokud je při jízdě nepoužívá, porušuje zákon. V kontextu tohoto článku jsou pak důležité kódy 03.01 a 03.02. První kód zahrnuje protézy a ortézy horní končetiny, ten druhý protézy a ortézy dolní končetiny. Tento kód tedy udává, že příslušná osoba smí řídit vozidlo pouze s nasazenou protézou. Tento kód naleznete v řidičských průkazech většiny amputovaných, kteří absolvovali řidičské zkoušky až po amputaci. Na první pohled se mohou zdát omezující, ale nesou v sobě také vyjádření, že pokud splníte tuto podmínku, jste na základě lékařského posudku schopni řídit auto a protéza tak nemůže být použita proti vám. Lékař na základě vyšetření může také usoudit, že pacientovi přísluší i další harmonizované kódy, které jej omezují například na vozidla vybavená ručním řízením, či na vozidla s automatickou převodovkou.

Je potřeba mít na paměti, že tyto kódy mají povinnost mít v řidičském průkazu uvedeny všichni řidiči, kteří používají při řízení jakoukoliv kompenzaci oproti normálnímu stavu. Toto platí jak pro nové, tak pro stávající řidiče. S lékařským posudkem může pacient zamířit na úřad obce s rozšířenou působností, kde budou jeho harmonizované kódy zaznamenány a bude mu vydán nový řidičský průkaz. Součástí procesu mohou být i kondiční jízdy v autoškole na základě doporučení lékaře či uvážení pacienta.

Na závěr článku je nutno zmínit, že správná interpretace zákona je složitá a přísluší pouze soudcům. Výše popsaný postup je tím nejbezpečnějším, a pokud nám, jako ortotikům-protetikům, záleží na bezpečí pacientů na silnicích, je na místě upozornit je na rizika spojená s řízením s protézou. To, že se doposud protéza neobjevila jako hlavní bod obžaloby u žádného soudu, jistě neznamena, že by si někdo z nás přál, aby právě náhrada jeho výroby byla tímto předmětem doličným.

V kontextu řízení s handicapem bych ještě na závěr vřele doporučil projekt Škoda neřídít, který je realizován společností Škoda auto a.s. ve spolupráci se Škoda Handy, Cestou za snem, Centrem Paraple, Kontem Bariéry a Českou asociací paraplegiků. Tento projekt poskytuje na jednom místě informace o právních záležitostech řízení s tělesným postižením, ale také o možnostech dotací a úprav vozidel.

Přeji všem čtenářům mnoho bezpečně najetých kilometrů.

Seznam literatury:

1. Česko, Zákon č. 361/2000 Sb. Zákon o silničním provozu [cit. 2023-10-5], Dostupné z: <https://www.zakonyprolid.cz/cs/2000-361>
2. Škoda neřídít. Škoda Auto a.s.[online].[cit. 2023-10-5]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/skoda-neridit>
3. Harmonizované kódy a národní kódy uváděné v ŘP. Ministerstvo dopravy. [online]. [cit. 2023-9-5]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Ridicke-prukazy,Autoskoly/Harmonizovane-kody-a-narodni-kody-uvadene-v-RP>
4. HADAČ, T. SLOVÁČEK, P. Řízení s úrazem: Řídíte se sádrou? Za nehodu zaplatíte! In: Auto.cz [online]. 5. března 2022 8:00 [cit. 2023-04-10]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/rizeni-s-urazem-ridite-se-sadrou-za-nehodu-zaplatite-142956>

Seznam obrázků:

1. Zdroj: Otto Bock ČR s.r.o.

Chybí nám lékaři a fyzioterapeuti, kteří by se chtěli stát klasifikátory a pomohli tak českému parasportu

Miroslav Šperk

Český paralympijský výbor, z. s., Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha

Od prosince 2021, kdy nastoupilo nové vedení Českého paralympijského výboru, se událo několik významných změn. Byla například sestavena nová strategie až do roku 2032, která má za cíl nastavit směr, kterým se výbor i celé hnutí vydá. Vznikla Rada sportovců, jež má zabezpečit úzkou spolupráci a provázanost sportovců s činností ČPV. Český paralympijský výbor změnil také adresu a nevyhovující prostory strahovského stadionu nahradily nové kanceláře v centru Prahy. Český parasport však trápí nedostatek sportovců, kteří by mohli reprezentovat Českou republiku, a právě to se nyní snaží Český paralympijský výbor řešit. O tom, jak mohou v tomto procesu pomoci i lékaři, protetici, fyzioterapeuti a další, mluvil v rozhovoru Miroslav Šperk, generální sekretář Českého paralympijského výboru.

Miroslave, Vy jste se stal generálním sekretářem Českého paralympijského výboru. Jak se podle Vás změnil Český paralympijský výbor od prosince 2021?

Český paralympijský výbor se nově otevřel všem svazům, které mají ve svých strukturách začleněný parasport. Jakkoliv. To znamená, že z původních šesti členů je dnes dvacet osm, takže máme mnohem

větší záběr. Rozšířili jsme také náš tým, založili nové oddělení a změnili a rozšířili strukturu celého sekretariátu. Máme nové oddělení komunikace, které může komunikovat za výbor směrem ven a zlepšila se i komunikace se sportovci. Vzniklo i marketingové oddělení, takže už nemusíme využívat externí agenturu, což nám velmi pomohlo v centralizaci iniciativy směrem k potenciálním partnerům.



Obr. 1: Miroslav Šperk, generální sekretář ČPV

Když už jste zmínil sportovce, co se změnilo pro ně s novým vedením?

Myslím si, že z Českého paralympijského výboru teď přichází ke sportovcům větší podpora. Medailisté z posledních letních paralympijských her mají k dispozici auta, která mohou využívat celoročně a která jim tak usnadňují například dojíždění na trénink. Mnohem častěji se s nimi vidáme a přes Radu sportovců máme také další informace, dotazy a podněty, na nichž můžeme pracovat. Za jednu z největších změn považuji větší popularizaci parasportu. Parasport potřebujeme výrazně zviditelnit a dostat více mezi lidi. Musíme ukázat, že je to sport jako kterýkoliv jiný. Jsou v něm stejné emoce, stejné napínavé bitvy a máme v něm i úspěchy. Máme obrovskou výhodu, že si

umíme vše vyrobit „in house“ na takové úrovni, že nám natočené materiály odvysílá televize i v hlavním vysílacím čase. Objevujeme se také v denících a týdenících, které mají vyšší prestiž než dříve, a zapracovali jsme i na sociálních sítích. Tam tvoříme větší množství vlastního obsahu než v minulosti a cílíme i na mladou generaci.

Proč vznikla Rada sportovců?

Rada sportovců se stala kanálem mezi sportovci a Český paralympijským výborem. Předsedkyně Rady se pravidelně účastní výkonného výboru ČPV a získává tak ty nejdůležitější informace z nejužšího vedení, které může dál šířit mezi parasportovce. A parasportovci mohou využít tento silný kanál k připomínkování dění v parasportovním hnutí nebo přímo v paralympijském výboru.

Velkým problémem je nedostatek sportovců, s tím související klesající počet paralympioniků na vrcholných akcích či sestupná tendence počtu cenných kovů z paralympijských her. Začali jste podnikat nějaké kroky v oblasti náborů?

Snažíme se být více vidět ve veřejném prostoru. Začali jsme se účastnit konferencí, kde bychom mohli čerpat inspiraci nebo bychom o nás naopak dávali více vědět. Byli jsme například na konferenci sportovní medicíny v Dříteči, kde jsme prezentovali



Obr. 2: Paralympijská výzva

v oblasti aplikované tělesné výchovy. Takováto aktivita by však sama o sobě nestačila. Máme za sebou také první schůzku v rehabilitačním centru v Kladrubech, kde bychom chtěli rozšířit naši účast na Kladrubských hrách, a chtěli bychom se také soustředit na náborové akce právě v rehabilitačních centrech a ústavech. Máme v plánu náborové akce jednou měsíčně za účasti úspěšných paralympioniků. Chceme s pacienty mluvit a doporučovat jim

vhodné sporty vzhledem k jejich hendikepu. Právě parasport jim může pomoci i v běžném životě a může pro ně znamenat nový směr po úraze. Připravujeme také novou publikaci a výzdobu, aby klienti rehabilitačních center měli parasportovce stále na očích, protože je tak mohou inspirovat. Program na nábor nových sportovců jsme nazvali ParaRestart, protože by právě lidé po úraze měl vracet zpět do běžného života. Od října budeme spouštět i ParaHrátky, tedy nábor zaměřený na děti na základních školách.

Jakou roli mohou v tomto procesu hrát například lékaři, fyzioterapeuti a další lidé, se kterými se člověk po úraze setká?

Tady čerpám hodně z osobní zkušenosti a ze zkušeností přátel, kteří si tím prošli. Když se nám úraz stal, tak lékař nebo terapeut prvně řeší zdraví. Potřebuje dostat člověka po úraze do nějaké funkční podoby, ač na vozíku. Já věřím, že člověku pomůže, když se začne věnovat právě sportu. Tak aby získal zpátky sebevědomí. Sport může doopravdy fungovat až psychoterapeuticky a pomůže člověku návrat do života. Sám jsem to zažil. Moc bychom si přáli, aby již fyzioterapeuti v první linii svým pacientům říkali o parasportu. Aby je nasměrovali na Český paralympijský výbor, který jim může udělat jednoduchý workshop nebo prezentaci a pomůže pochopit, jak parasport funguje.



Obr. 3: Tereza Jakschová, parasprinterka

Jak moc je důležitý první kontakt s fyzioterapeutem nebo ergoterapeutem směrem ke sportu?

Když jsem byl po úraze a začal jsem cvičit s fyzioterapeutem, tak to byl pro mě najednou nejbližší člověk. V tu chvíli byl víc jak rodina. Když mi něco řekl, tak jsem udělal. Měl velkou

moc a podle toho je, myslím, potřeba s tím rozumně nakládat. Je mi jasné, že se nejprve musí vyřídit zdravotní věci, ale pokud by hned vzápětí doporučili sport, tak to může člověku v budoucnu hodně pomoci.



Obr. 4: Miroslav Šperk, paralympijský sportovec

Jak by to podle vás mělo tedy ideálně fungovat?

Myslím si, že v tomto případě nejvíce táhnou vzory. Určitě můžeme uspořádat seminář, kam můžeme vzít úspěšné parasportovce. Oni už mají dobrou fyzickou kondici, jsou úspěšní ve sportech i na mezinárodní úrovni, často mají také rodiny s dětmi a dobrá zaměstnání. Takové vzory lidé na začátku cesty, kdy vše vypadá beznadějně, potřebují. Aby viděli, že tohle všechno je možné. Seminář můžeme uspořádat i pro fyzioterapeuty a další, abychom předali informace o sportu, o Českém paralympijském výboru, aby o nás věděli a mohli třeba nabízet brožury ČPV, kde najdou budoucí sportovci všechny potřebné informace.

Jak to vypadá s paralympijskou základnou sportovců v zahraničí? Jsou na tom ostatní státy s náboru a zázemím pro parasportovce lépe než Česká republika?

V parasportu došlo na mezinárodním poli k velkým změnám. Parasportovci jsou dnes opravdu profesionální sportovci, kteří trénují dvakrát denně, mají k tomu regeneraci a tak dále, a to vše jim zaplní sedm dní v týdnu. Mají tu nejlepší péči, jak lékařskou, tak od fyzioterapeutů a od trenéra. Myslím si, že tady na české půdě se v tomhle trošku zaspalo, a proto tolik medailí v současné době nevozíme, a ještě asi nějaký čas vozit nebudeme. Zároveň máme velmi malou parasportovní základnu. Dříve se s nováčky pracovalo spíše nekoncepčně a náboru moc nefungovaly. Nebo fungovaly ale s malým záběrem, proto teď nemáme tolik parasportovců, ze kterých bychom mohli vybírat.



Obr. 5: Tokio 2020, den 8-15

Co tedy dělá Český paralympijský výbor pro to, aby se parasport profesionalizoval i v České republice?

Když se budeme bavit o top parasportovcích, tak vlastně k té profesionalitě chybí jen nějaké malé změny. Jako například sportovní psycholog nebo kvalitní fyzioterapeutické zázemí, a to je to, v čem můžeme pomoci. Aktuálně jsme uzavřeli smlouvu se sportovním psychologem Václavem Petrášem, který bude sportovcům poskytovat své služby. Dále můžu zmínit například to, že zakládáme lékařskou komisi, která bude poskytovat špičkovou péči v dostupnějších termínech, než kdyby šel sportovec běžně k lékaři. Nabízíme i výživové poradenství, které máme díky našemu partnerovi, a poskytujeme výživové doplňky s nějakou slevou či do nějaké částky úplně zdarma. A samozřejmě řešíme i finanční podporu sportovců, takže aktivně debatujeme s Národní sportovní agenturou, svazům přispíváme i z nestátních peněz a snažíme se vytvořit co nejlepší podmínky pro naše paralympioniky.



Obr. 6: Tokio 2020, den 7-33

S profesionalitou souvisí i profesionální trenéři, kteří se v minulosti v parasportu nepohybovali. Jak je to v současnosti?

Český paralympijský výbor nabízí několik věcí, které posouvají kupředu i tuto oblast. Nabízíme svazům zdarma kurzy pro trenéry, myslíme i na rozhodčí, takže financujeme semináře a školení pro rozhodčí, a rozhodně nezapomínáme ani na oblast klasifikací. Zatím nám chybí mezinárodní klasifikátoři, kteří by českému parasportu určitě moc pomohli. Pokud jsou totiž mezinárodní klasifikátoři v daném státě, tak mohou velmi dobře a v pozitivním smyslu lobbovat za své klasifikace a za své sportovce, čehož všechny okolní státy využívají a my v tomto zatím ztrácíme. Tady je opět prostor pro lékaře nebo fyzioterapeuty, kteří se mohou stát klasifikátory, takže pokud to čte někdo, kdo by do toho měl chuť, tak ať se nám ozve :)

Seznam obrázků:

- 1.–2. Zdroj: ČPV
- 3. Zdroj: ČPV / David Kubiček
- 4. Zdroj: ČPV
- 5.–6. Zdroj: ČPV / Jan Malý

Inzerce

Eroute



Elektrické skútry a invalidní vozíky

Kompletní nabídku naleznete na:

www.eroute.cz

Hlavokrční ortéza – využití v neurologii

Petra Šolínová¹⁾, Helena Linhartová²⁾

¹⁾ Neurologická klinika FN Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Nový Hradec Králové

²⁾ Centrum transferu biomedicínských technologií, FN Hradec Králové, Sokolská 581, 500 05 Nový Hradec Králové

Abstrakt

Některá neurologická onemocnění, např. amyotrofická laterální skleróza (ALS), myasthenia gravis nebo myopathie, se projevují slabostí svalstva šije, tzv. syndromem spadlé hlavy (dropped head syndrome). Vzniká tak riziko aspirace potravy, tekutin a celkové snížení kvality života při běžných denních činnostech. Ve FN Hradec Králové jsme vyvinuli hlavokrční ortézu, fungující na principu dlahy přiložené a fixované k hlavě a trupu, čímž je dosaženo vzpřímeného postavení hlavy a krku. Výhodou pomůcky je snadná manipulace, údržba a možnost individuální výroby dle dispozic uživatele.

Amyotrofická laterální skleróza (ALS) je neurodegenerativní onemocnění s progresivní ztrátou mozkových a/nebo míšních motoneuronů s incidencí až 2,6/100 000 obyvatel/rok vedoucí k postupnému oslabení svalů končetin, trupu i svalů, které zabezpečují polykání a mluvení¹. Začátek onemocnění je pozvolný a nenápadný, většinou s ložiskovým postižením pouze určité svalové skupiny, nejčastěji jedné horní nebo jedné dolní končetiny. Z počátku mohou pacienti pociťovat svalové křeče končetinového svalstva i svalů axiálních². Rozeznáváme dvě nejčastější formy ALS: formu motorickou s dominujícími parézami končetin a formu bulbární, která se v prvopočátku projeví poruchami polykání a mluvení³. Do kvality života těchto pacientů zasahují další nežádoucí komorbidity, a to: deprese, úzkost, únava, poruchy spánku, zácpa a hypersalivace⁴. Postupná ztráta schopnosti komunikace a pohybu je pro nemocné velice psychicky náročná. I přes trvajících významné vědecké úsilí neexistuje v současnosti kauzální léčba tohoto onemocnění. V praxi se podávají se neuroprotektiva, která zpomalí progresi o několik málo měsíců. Na trhu jsou k dispozici riluzol

a edaravone⁵. ALS má významný dopad nejen na pacienty, ale i na jejich rodiny. Pacienti se postupně stávají závislími na péči okolí a sociální podpora a péče se stávají klíčovými pro zlepšení kvality života pacientů. Průběh onemocnění je progresivní a dochází k postupné generalizaci včetně postižení respiračních svalů, klinicky se projevujícího dušností⁴. Medián přežití je obvykle mezi 2–4 lety, ale v závislosti na okolnostech (forma ALS, ventilace, tracheostomie atd.), může dojít k prodloužení života pacientů⁵. Nejčastější příčinou smrti je respirační selhání a další ventilační komplikace, zejména pneumonie. Vzhledem k povaze onemocnění je nutný multidisciplinární přístup respektující sociální, emocionální i paliativní aspekty onemocnění se snahou o zachování schopnosti sebeobsluhy a co nejlepší kvality života.

V rámci výzkumného projektu Technologické agentury České republiky v programu Gama⁶ jsme na Neurologické klinice FN HK řešili problém, který nemocné s ALS trápí velmi často – ochabnutí svalstva hlavy a krku a rizika s tím spojená: zejména riziko aspirace při příjmu potravy a tekutin (pokud pacient může ještě přijímat ústy), což velmi často vede k malnutrici a nutnosti časně provést perkutánní endoskopickou gastrostomii (PEG). Vyvinuli jsme prototyp pomůcky – hlavokrční ortézu, která pacientům zajistí vzpřímené držení hlavy, nejen při příjmu potravy, ale také při běžných denních úkonech, jako je sledování televize, psaní na počítači, čtení knihy, pohyb na invalidním vozíku atd. Hlavokrční ortéza je vyrobena z lehkých materiálů a manipulace s ní je jednoduchá. Spočívá v přiložení dlahy do oblasti páteře, která je fixována pomocí ramenních popruhů (jako batoh na záda), přičemž stahovací popruh slouží k upevnění kolem hrudníku/břicha. Hlava a brada je pak fixována pomocí měkkých pásků systémem suchých zipů k hlavovému skeletu spojenému



Obr. 1: Hlavokrční ortéza

s dlahou (obr. 1). Pomůcku může vyrobit protetické pracoviště v režimu individuálního zdravotnického prostředku na základě poukazu vystaveného odborným lékařem (neurolog, ortoped, rehabilitační lékař, lékař protetik) a po schválení revizním lékařem. Je hrazena z veřejného zdravotního pojištění. V současné době pomůcku vyrábí několik protetických pracovišť (Malík a spol., s.r.o., technicko-protetická péče Hradec Králové, ORTOPEDECKÁ PROTETIKA Praha s.r.o., Ergona Opava s.r.o., A-ORTO s.r.o. Zlín) na základě licenční smlouvy s Fakultní nemocnicí Hradec Králové.

Kazuistika

Tomáš 31 let, svobodný, žije s rodiči. Velmi aktivní, sportovně založený člověk. Hodně se věnoval fotbalu, tenisu a bojovým sportům. Onemocnění ALS mu bylo diagnostikováno v roce 2020 v Motolské nemocnici v Praze, avšak počátky příznaků jsou detekovány již v roce 2018, a to neobratnost horních končetin, především s postižením jemné motoriky. Rodina Tomáše vyhledala odbornou pomoc na pracovišti v Německu, a to léčbu kmenovými buňkami, kterou Tomáš absolvoval. S očekáváním minimálně zpomalení progresu se bohužel výsledek nedostavil. Onemocnění ALS je typické rychlou progresí motorických a bulbárních obtíží, k čemuž taktéž u Tomáše postupem času došlo. Jednoho dne jsme byli požádáni o dispenzarizaci Tomáše na

naší Neurologické klinice ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové s prosbou, zda bychom mu mohli ještě „něco“ nabídnout. Po specializovaném vyšetření v neuromuskulární poradně jsme Tomáše převzali do péče. Ještě nějakou chvíli dojížděl Tomáš do Německa, v srpnu 2023 již byla léčba ukončena. V tuto dobu došlo u Tomáše k progresi dýchacích obtíží a zřejmě aspiraci potravy, což vyžadovalo akutní bronchoskopickou intervenci. Poté byl přijat na naši kliniku k zavedení sondy do žaludku pro již nemožnost plnohodnotně přijímat potravu perorálně. V této době vážil Tomáš 40 kg a byl schopen obtížného stoje za pomoci druhé osoby. Pro takovéto pacienty je pobyt v nemocnici velmi stresující, neboť nejsou schopni ovládat pohyby končetin či mluvit, tudíž si nemohou přivolat pomoc. V tomto případě je na místě umožnit pobyt člena rodiny. Tomáš byl velmi vystrašený z jakéhokoliv invazivního výkonu. Po trpělivém vysvětlení, jak bude vše probíhat, se uklidnil a zavedení perkutánní gastrostomie proběhlo v naprostém pořádku. Z tohoto vyplývá, jak důležitá je komunikace s pacientem. Jelikož Tomáš i jeho rodina doufali v kladný výsledek léčby v Německu, nepřemýšleli nad nutností mít zajištěno dříve vyslovené přání a paliativní péči, která je v terminálním stádiu tohoto onemocnění nezbytná. Za hospitalizace tedy probíhala psychologická podpora, paliativní péče, zajišťování následné plicní podpory pro domácí ošetřování. Tomáš i jeho rodina stáli najednou před rozhodnutím, zda do budoucna přejít na umělou plicní ventilaci či nikoliv. Pro zlepšení kvality života jsme Tomášovi nabídli hlavokrční ortézu, která mu zajistí vzpřímené držení hlavy, s čímž již měl Tomáš velké obtíže. Ortézu jsme mu ukázali, vysvětlili, jak probíhá proces výroby a schvalování, a Tomáš s výrobou souhlasil. Podali jsme tedy žádost ke schválení do pojišťovny a protetika Malík a spol. v Hradci Králové mu ortézu vyrobila přímo dle Tomášových dispozic.

Závěr

Onemocnění ALS je velmi psychicky zatěžující pro pacienta, pro jeho rodinu, ale i pro pečující. Je proto třeba od samotné diagnózy zajistit dispenzarizaci a péči multidisciplinárního týmu a vhodnými kompenzačními pomůckami pacientovi zlepšit kvalitu života v průběhu nemoci.

Se schválením Tomáše zde přikládám 4 fotografie ze zkoušky ortézy:



Obr. 2-5: Hlavokrční ortéza na pacientovi

Seznam literatury:

1. Logroscino G, Traynor BJ, Hardiman O, Chiò A, Mitchell D, Swingler RJ, Millul A, Benn E, Beghi E; EURALS. Incidence of amyotrophic lateral sclerosis in Europe. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2010 Apr;81(4):385-90.
2. Haverkamp LJ, Appel V, Appel SH. Natural history of amyotrophic lateral sclerosis in a database population. Validation of a scoring system and a model for survival prediction. *Brain* 1995; 118: 707–719.
3. Cepková J, Kopal A, Ungermann L, Ehler E. Diferenciální diagnostika amyotrofické laterální sklerózy. *Neurologie pro praxi*. 2020, 21(5), 384-389.
4. Vlčková E. Amyotrofická laterální skleróza. *Neurol praxi* 2016; 17(6): 362–365.
5. Feldman EL, Goutman SA, Petri S, Mazzini L, Savelieff MG, Shaw PJ, Sobue G. Amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet*. 2022 Oct 15;400(10360):1363-1380.
6. Technologická agentura České republiky, programu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací GAMA 2 - Projekt TP01010034 — Centrum transferu biomedicínských technologií — PoC 2

Seznam obrázků:

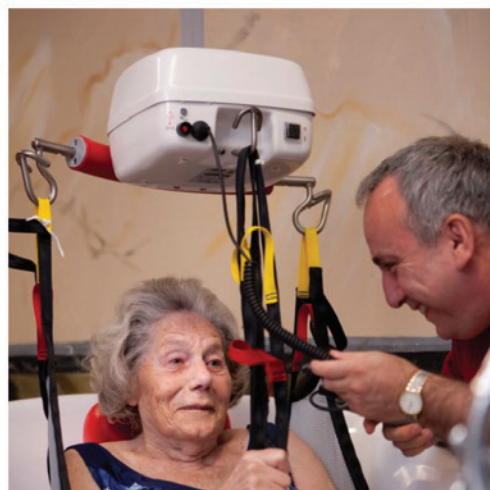
- 1.–5. Zdroj: vlastní

PROČ ZVOLIT ROOMER?

- nejjednodušší a nejrychlejší transport po celém bytě bez jakýchkoliv stavebních úprav
- 3bodové zavěšení vaku pro maximální bezpečnost a komfort
- komplexní a estetické řešení bez kompromisů
- z postele až do koupelny bez nutnosti přesezení
- výkon, výdrž, spolehlivost, tradice

JAK SI ROOMER POŘÍDIT?

- příspěvek na pořízení této pomůcky poskytuje Úřad práce ČR v minimální výši 90 %
- kontaktujte nás pro bližší informace a konzultace

www.roomer.cz

ZAMĚŘENÍ A VYPRACOVÁNÍ
INDIVIDUÁLNÍHO PROJEKTU DLE
VAŠICH POTŘEB

ZDARMA

PROVEDEME VÁS JEDNÁNÍM S ÚP



ERILENS s.r.o. | Papírenská 114/5 | 160 00 Praha 6
tel.: 234 123 362 | e-mail:roomer@erilens.cz | www.erilens.cz

Oseointegrace je nejmodernější na světě forma rehabilitace pacientů po amputaci dolní a horní končetiny.

Osseointegrace spočívá v intraoseální implantaci implantátu, který umožňuje upevnění prvků protézy. Výše uvedená metoda je určena především aktivním lidem, kteří se chtějí vrátit k profesionální činnosti s vysokými nároky na vlastní pohybovou aktivitu.

Profesor Aschoff říká, že zákrok pro ortopeda není náročný na provedení – trvá asi 1,5 hodiny.

Pacienti se po zákroku rychle zotavují.

Zákroky prováděné v Polsku – Nemocnice Avimed Katowice (www.avimed.pl). Před provedením zákroku nabízíme bezplatné konzultace. Po konzultacích je uvedena cena zákroku včetně implantátu.

BADAL^x
OTN Implants



www.osseointegrace.cz návrat do formy zveme Vás ke spolupráci

Přínosy peroneální funkční elektrické stimulace pro adaptaci chůze u osob s „drop foot“ následkem chronické cévní mozkové příhody

Iva Hereitová^{1,2)}, Petra Poková³⁾

¹⁾ Fakulta zdravotnických studií, Západočeská univerzita v Plzni, Husova 11, Plzeň

²⁾ Lékařská fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Hněvotínská 3, Olomouc

³⁾ Otto Bock ČR s.r.o., Protetická 460, Zruč-Senec

Přínosy peroneální funkční elektrické stimulace u osob po cévní mozkové příhodě se mohou projevit zejména v prostředí, které vyžaduje neustálou adaptaci chůze. Je známo, že taková adaptace zvyšuje nároky na pozornost při chůzi. V rámci případové studie byl vyhodnocen účinek funkční elektrické stimulace pro kompenzaci „drop foot“ následkem ischemické cévní mozkové příhody. Vyšetření probíhalo pomocí 10metrového testu chůze za současné kognitivně – motorické zátěže v kombinaci s aplikací stimulace v ON–OFF režimu.

Úvod

Jednou z nejčastějších poruch chůze u osob s chronickou cévní mozkovou příhodou (CMP) je neschopnost selektivně aktivovat dorsální flexory kotníku v iniciálním kontaktu stojné fáze a v průběhu švihové fáze krokového cyklu. Zejména při nízké spasticitě lýtkových svalů se tato neschopnost často označuje jako „drop foot“ a vyžaduje kompenzační aktivaci svalů na proximální úrovni (např. zvýšená flexe v kyčli, cirkumdukce) (Weerdesteyn et al., 2008).

Možnou alternativou konvenční léčby určené k redukci „drop foot“ je peroneální přístup funkční elektrické stimulace (FES). Mezi hlavní přínosy FES patří především zlepšení biomechaniky pohybu během všedních denních činností včetně lokomoce. Využíváme také ortopedického účinku, který se dostavuje neprodleně po zapnutí FES

a napomáhá překonávat deficity v centrálním řízení pohybu (Bulley et al., 2011; Schiemanck et al., 2015).

Navzdory subjektivnímu hodnocení efektu FES je stále vedena diskuze ohledně formy adaptace chůze během jejího užití včetně zapojení exekutivních regulačních procesů. Podmínky testování parametrů chůze včetně rychlosti či vytrvalosti však nezachycují složitost každodenního života, a proto mohou být nedostatečně citlivé k prokázání potenciálních přínosů FES. Záležitosti běžného dne vedou k nutnosti souběžně plnit více úkolů najednou. Jako například přecházení rušné křižovatky se signálním značením, dialog při chůzi či nošení podnosu s jídlem aj. je podmíněno integritou mezi kognicí a motorickým projevem. Bez možnosti komplexně provádět kombinované situace prakticky není možné vyrovnat se s každodenním životem. Tento fenomén se v literatuře objevuje jako kognitivně-motorická interference. Představuje jednak důležitý terapeutický vstup pro nezávislé zlepšení soběstačnosti, ale i možnou cestou testování vhodných přístupů pro kompenzaci deficitů chronické CMP (Smulders et al., 2012; Plummer et al., 2013; Montero-Odasso et al., 2012).

V této případové studii jsme se snažili poskytnout další informace o potenciálních přínosech FES pro adaptaci chůze následkem „drop foot“ po cévní mozkové příhodě.

Metodika

Participant

Žena, ročník narození 1986 s diagnózou expanzivně se chovající ischemické cévní mozkové příhody v povodí celé arterie cerebri media (ACM) a částečně arterie cerebri anterior (ACA) vpravo, s datem vzniku 30. 12. 2009.

Terapie v akutním stadiu – trombolýza, antiagregační terapie, antiedematózní terapie, 02. 01. 2010 osteoklastická dekompresivní kraniektomie frontotemporoparietální (FTP) vpravo, plastika dury štěpem periostu a temporální fascie – cca po měsíci kranioplastika replantací autologní kostní ploténky. Klinický obraz onemocnění v subakutním stadiu – reziduální centrální paréza n. VII. vlevo, centrální reziduální spastická levostranná hemiparéza s dominujícím těžkým postižením levé horní končetiny (LHK) akrálně. Opakované fyzioterapeutické pobyty ambulantní a lůžkovou formou, opakované pobyty v Rehabilitačním ústavu Kladruby.

Nynější stav onemocnění: centrální paréza n. VII. vlevo, levostranná hemiparéza s dominantním postižením LHK zejména v akrální části, chůze samostatná, sebeobsluha samostatná.

Levá horní končetina: pasivní pohyby bez omezení vyjma zápěstí, přítomna hyperreflexie, potvrzeny pozitivní paretické jevy (Mingazzini, Dufour, Barré, Rusecký), potvrzeny spastické jevy (Juster, Trömmner), spasticita dle Ashworthovy škály – flexory zápěstí 3, flexory prstů 4, čítí povrchové i hluboké v normě.

Levá dolní končetina: pasivní pohyby bez omezení vyjma hlezenního kloubu, přítomna hyperreflexie, potvrzeny pozitivní paretické jevy (Mingazzini, Barré I, II, III), potvrzeny spastické jevy (Rossolimo, Žukovskij – Kornilov), Ashworthova škála spasticity – flexory hlezna 3, flexory prstů 4, čítí povrchové v normě, ale u hlubokého čítí porušena kinestézie.

Chůze: samostatná, na delší vzdálenost s jednou vycházkovou holí. Vzhledem k tomu, že pacientka vykazuje omezení dorzální flexe hlezna levé dolní končetiny, naprosto neprobíhá iniciační kontakt stojné fáze. Ve střední fázi stojí tak při přenesení váhy dochází ve stojné fázi k hyperextenzi kolenního kloubu. Dysfunkce trupové stabilizace je výrazně substituována inklinací trupu k pravé straně. Během lokomoce bez kompenzační pomůcky pacientka zároveň upřednostňuje přidržení paretické horní končetiny k zajištění stabilizace.

Věk (roky)	37
Pohlaví	Žena
Vzdělání (roky)	17
Váha (kg)	82
Výška (cm)	165
BMI	30,12
Typ iktu	iCMP
Strana léze	levá
Doba od iktu (roky)	13,9
NIHSS	5
MoCA	27
Barthel score	80
SF-36 (%)	57,75
Short Falls Efficacy Scale	17
10 MWT (s)	10,37

Tab. 1: Demografická a klinická charakteristika vybrané pacientky po iCMP

NIHSS - Scale National Institutes of Health Stroke Scale, MoCA – Montrealský kognitivní test, BMI – Body Mass Index, Short FES - I – dotazník rizika pádů (Short Falls Efficacy Scale International), SF - 36 – dotazník kvality života (36 - Item Short Form Survey), Barthel score - dotazník hodnotící aktivity denního života, 10 MWT- 10 metrový chůzový test

Metody sledování

Vyšetření pacientky probíhalo v prostorách Fakulty zdravotnických studií ZČU v Plzni. Studie byla provedena v období 8/2023. Vyšetřovaná byla vyzvána, aby provedla 10 metrový test chůze (10 MWT) v šesti podmínkách. Na rovné chodbě byla vzdálenost vyznačena barevnou páskou s dalšími 2 m na každém konci pro možnost zrychlení a zpomalení. Čas, který pacientka potřebovala pro provedení 10 MWT, byl zaznamenán pomocí stopek. V průběhu měření byla data zpracovávána pomocí akcelerometrů Trigno Avanti Sensor aplikovaných na přední stranu bérce.

Podmínky pro 10MWT:

Měření 1 – proveden 10MWT komfortní rychlostí chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go (10MWT komfort OFF).

Měření 2 – proveden 10MWT maximální rychlostí chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go (10MWT max OFF).

Měření 3 – proveden 10MWT komfortní rychlostí chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem (10MWT komfort Stroop OFF).

Měření 4 – proveden 10MWT komfortní rychlostí chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem (10MWT max Stroop OFF).

Měření 5 – proveden 10MWT komfortní rychlostí chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go (10MWT komfort ON).

Měření 6 – proveden 10MWT maximální rychlostí chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go (10MWT max ON).

Měření 7 – proveden 10MWT komfortní rychlostí chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem (10MWT komfort Stroop ON).

Měření 8 – proveden 10MWT maximální rychlostí chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem (10MWT max Stroop ON).

Jako kognitivní zátěž během lokomoce byl stanoven vizuálně – verbální Stroopův test, který byl prezentován prostřednictvím data projektoru Epson EH-TW750, napojeném na notebook HP 17-cn0605nc v náhodném pořadí jednotlivých verzí na vzdálenost 415 cm. Vizuálně – verbální Stroopův test obsahoval 16 položek, kdy 4 slova měla shodné barvy a 12 odlišné (např. slovo „modrá“ prezentované žlutými písmeny). Používaly se barvy červená, modrá, žlutá a zelená. Účastníci musí pojmenovat barvu písma nikoliv skutečně napsané slovo. Časový interval mezi jednotlivými slovy byl nastaven nahodile mezi 0,8 m/s a 1,2 m/s, aby se zabránilo efektu rytmicity. Bylo použito 8 verzí Stroopova testu pro zabránění efektu učení. Testy se lišily v posloupnosti barev slov.

Během vyšetření byla použita funkční elektrická stimulace dolní končetiny typu FES – L300 Go viz obr. 2, která během vyšetření stimulovala iniciální kontakt stojné fáze pro kompenzaci „drop foot“ v režimu zapojení ON. FES – L300 Go, jejíž manžeta je umístěná pod kolenem a umožňuje při vhodném nastavení zachovat rozsah pohybu či ovlivňovat lokální prokrvení v oblasti přiložené elektrody. Zároveň pacient dostává zvýšenou



Obr. 1 a 2: Vyšetření vizuálně – verbálního Stroopova testu v sedě

aferentní informaci z dolní končetiny v přilehlé oblasti. Systém využívá 3D axiální gyroskop a akcelerometr k rozpoznání rychlosti a směru pohybu. Díky tomu je elektrický impuls vydáván v optimálním načasování krokového cyklu a chůze se stává přirozenější a méně energeticky náročná. Nastavení se provádí individuálně dle potřeb uživatele přes tablet do pulzního generátoru, který je umístěn na bérkové manžetě.



Obr. 3: L300 Go



Obr. 4 a 5: Hodnocení času 10MWT s kognitivní zátěží během aplikace funkční elektrické stimulace v režimu OFF/ON

Typ měření	10MWT komfort OFF	10MWT max OFF	10MWT komfort Stroop OFF	10MWT max Stroop OFF
Čas (s)	10,37	10,54	13,15	12,07
Typ měření	10MWT komfort ON	10MWT max ON	10MWT komfort Stroop ON	10MWT max Stroop ON
Čas (s)	12,17	11,48	12,82	12,72

Tab. 2: Výsledky přínosu peroneální funkční elektrické stimulace pro adaptaci chůze u osob s „drop foot“ následkem chronické cévní mozkové příhody stimulace pro adaptaci chůze u osob s „drop foot“ následkem chronické cévní mozkové příhody

10MWT komfort OFF - 10MWT komfortní rychlosti chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go, 10MWT max OFF - 10MWT maximální rychlosti chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go, 10MWT komfort Stroop OFF - 10MWT komfortní rychlosti chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem, 10MWT max Stroop OFF - 10MWT komfortní rychlosti chůze bez aplikace funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem, 10MWT komfort ON - 10MWT komfortní rychlosti chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go, 10MWT max ON - 10MWT maximální rychlosti chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go, 10MWT komfort Stroop ON - 10MWT komfortní rychlosti chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem, 10MWT max Stroop ON - 10MWT maximální rychlosti chůze s aplikací funkční elektrické stimulace L300 Go za současné kognitivní zátěže Stroop testem.

Výsledky

V Tab. 1 jsou znázorněny časy při podmínkách 10MWT s využitím funkční elektrické stimulace v režimu OFF/ON. Bez využití FES docházelo postupně ke snížení rychlosti chůze i především díky kognitivně – motorické zátěži, která byla nejvíce patrná při zaměření pozornosti na Stroop test během komfortní rychlosti chůze. Přes výraznou posturální nestabilitu především z důvodu spastického flekčního projevu horní končetiny je evidentní, že FES napomáhá v nápravě lokomočního stereotypu a kompenzaci „drop foot“ v iniciálním kontaktu stojné fáze, ovšem z hlediska adaptace chůze přinesla pozitivní efekt pouze v případě kognitivně – motorické zátěže opět při zaměření

pozornosti na Stroop test během komfortní rychlosti chůze. Facilitační projev FES tak není z pohledu léčebného efektu tak markantní nebo se dokonce dostává na stejné hodnoty jako během facilitace exekutivních řídicích center. Velkou měrou k tomu přispívá i únava pacientky a individuální nastavení FES – L300 Go.

Diskuze

V této případové studii jsme se snažili poskytnout informace o potenciálních přínosech FES pro adaptaci chůze následkem „drop foot“ po cévní mozkové příhodě. Především byla zhodnocena situace kognitivně – motorické zátěže, která nám pomáhá stanovit chování pacienta během reálné situace běžného života. V naší případové studii došlo

k největšímu efektu funkční elektrické stimulace právě během kognitivně – motorické zátěže.

Pacienti po CMP se řadí mezi rizikovou skupinu projevu – tzv. motor – cognitive risk syndromu spojeného s větší mírou rušivých faktorů interference během duální zátěže (Wang et al., 2015). Ke zhoršení výkonu jak v kognitivním, tak motorickém úkolu může dojít na základě zjevného kompromisu mezi zdrojem pozornosti. Bez aplikace FES jsme měli možnost potvrdit kognitivní kompromis, kdy se výrazně zhoršila rychlost chůze za cenu efektivně provedeného kognitivního úkolu. Ovšem při aplikaci FES se situace změnila ve prospěch výrazného zlepšení lokomočního stereotypu (Plummer et al., 2012). Dle Boutina et al. (2013) externí zaměření pozornosti vede k plně zautomatizovanému provádění pohybu s účinnější neuromuskulární kontrolou. Je v souladu s funkční aktivitou zaměřenou na cílený konkrétní úkol a je výhodná během motorického učení. Naproti tomu interní zaměření pozornosti indukují vědomou kontrolu pohybu. Také dochází k zamrznutí stupňů volnosti, redukci kompenzačních mechanismů a snižuje se efektivita chůze.

Z hlediska praxe lze říci, že nutnost testování aplikace FES pro korekci lokomočního stereotypu je žádoucí v kombinaci s kognitivním úkolem především z hlediska prevence pádů. Zároveň dostáváme informace o adaptaci chůze, vycházející z reálných podmínek stejně jako při vyhýbání se překážkám. Kognitivní zátěž během testování FES může výrazně ovlivnit motivovanost pacienta během konkrétní kompenzace funkčního deficitu během chůze a zároveň ovlivňuje kortikální řízení cíleného pohybu, která doposud zůstává velkým otazníkem v širším okruhu používaných neuromodulací (Nonnekes et al., 2010; O'Connor et al., 2009).

Závěr

Přínosy peroneální funkční elektrické stimulace u osob po cévní mozkové příhodě se mohou projevit zejména v prostředí kognitivně – motorické zátěže, které vyžaduje neustálou adaptaci chůze. V rámci případové studie byl vyhodnocen největší účinek funkční elektrické stimulace pro kompenzaci „drop foot“ následkem ischemické cévní mozkové příhody při zaměřené pozornosti na kognitivní zátěž konkrétně během zapojení exekutivních funkčních center řízení pohybu.

Seznam literatury:

1. Weerdesteyn V, de Niet M, van Duijnhoven HJ, Geurts AC. Falls in individuals with stroke. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(8):1195-213. PMID: 19235120.
2. Bulley C, Shiels J, Wilkie K, Salisbury L. User experiences, preferences and choices relating to functional electrical stimulation and ankle foot orthoses for foot-drop after stroke. *Physiotherapy.* 2011 Sep;97(3):226-33. doi: 10.1016/j.physio.2010.11.001.
3. Schiemanck S, Berenpas F, van Swigchem R, van den Munckhof P, de Vries J, Beelen A, Nollet F, Geurts AC. Effects of implantable peroneal nerve stimulation on gait quality, energy expenditure, participation and user satisfaction in patients with post-stroke drop foot using an ankle-foot orthosis. *Restor Neurol Neurosci.* 2015; 33(6): 795-807. doi: 10.3233/RNN-150501.
4. Plummer, P., Eskes G., Wallace, S. et al. Cognitive motor interference during functional mobility after stroke: state of the science and implications for future research. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; 94(12): 2565–2574. doi:10.1016/j.apmr.2013.08.002.
5. Montero-Odasso M., Verghese J., Beauchet O. et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60(11):2127–2136. doi:10.1111/j.15325415.2012.04209.x.
6. Wang XQ, Pi YL, Chen BL et al. Cognitive motor interference for gait and balance in stroke: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Neurol* 2015; 22(3): 555–e37. doi: 10.1111/ene.12616.
7. Plummer-D'Amato P, Altmann LJ. Relationships between motor function and gait-related dual-task interference after stroke: a pilot study. *Gait Posture.* 2012 Jan;35(1):170-2. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.08.015. Epub 2011 Sep 29. PMID: 21962406.
8. Boutin A, Panzer S, Blandin Y. Retrieval practice in motor learning. *Hum Mov Sci* 2013; 32(6): 1201–1213. doi:10.1016/j.humov.2012.10.002.
9. Nonnekes JH, Talelli P, de Niet M, Reynolds RF, Weerdesteyn V, Day BL. Deficits underlying impaired visually triggered step adjustments in mildly affected stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010 May;24(4):393-400. doi: 10.1177/1545968309348317.
10. O'Connor SM, Kuo AD. Direction-dependent control of balance during walking and standing. *J Neurophysiol.* 2009 Sep;102(3):1411-9. doi: 10.1152/jn.00131.2009.

Seznam obrázků:

- 1.–5. Zdroj: vlastní

ottobock.

L300 Go System.
Více mobility s funkční
elektrostimulací.

#WeEmpowerPeople
www.ottobock.cz | www.ottobock.sk

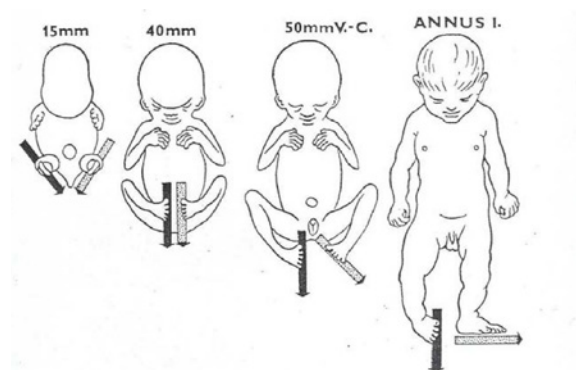
Výrobek je zdravotnickým prostředkem, určeným výhradně k elektrické stimulaci svalů postižené nohy. Přečtěte si pečlivě návod k použití.

Pes equinovarus congenitus (PEC)

Sára Dědičová

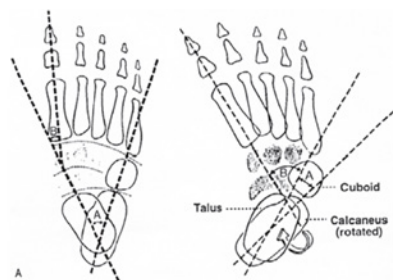
Protetika Plzeň s.r.o., Bolevecká 1578/38, 301 00 Plzeň

Vrozená vada dolní končetiny, která je považována za jednu z nejčastěji se objevujících vad u dětí s odhadovanou prevalencí porodů 1–2 na 1000 živě narozených dětí. Jedná se o vadu vznikající během prenatalního období a může se projevit unilaterální nebo bilaterální formou. Pokud je u plodu vada diagnostikována, nejedná se o důvod k ukončení gravidity. Patogenezi pes equinovarus považujeme za neznámou, jsou ale objasněny jisté principy, jakým způsobem může vada vznikat. Genetika zde hraje důležitou roli, jak napovídá familiární vzor dědičnosti. Ačkoli bylo objeveno několik genů spojených s PEC, dosud nebyla identifikována žádná síť, což podporuje hypotézu o multifaktoriální povaze PEC. Vrozená vada dolní končetiny se objevuje dvakrát častěji u mužů než u žen. Výzkumy naznačují, že se jedná o polygenní model dědičnosti s dimorfním prahem pohlaví pro postižený fenotyp. Z toho vyplývá, že aby onemocněla žena, je potřeba větší počet nebo silnější geny, než je tomu u mužů. Tento princip nazýváme Carterův efekt – multifaktoriální prahový model s pohlavním dimorfismem pro odpovědnost (Kruse, at al., 2008).



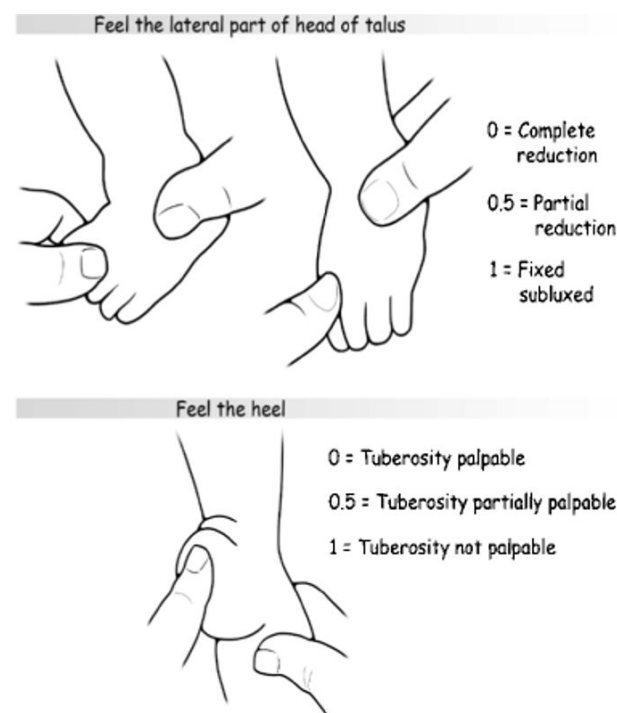
Obr. 1: Mechanismus vzniku equinovarózního postavení nohy

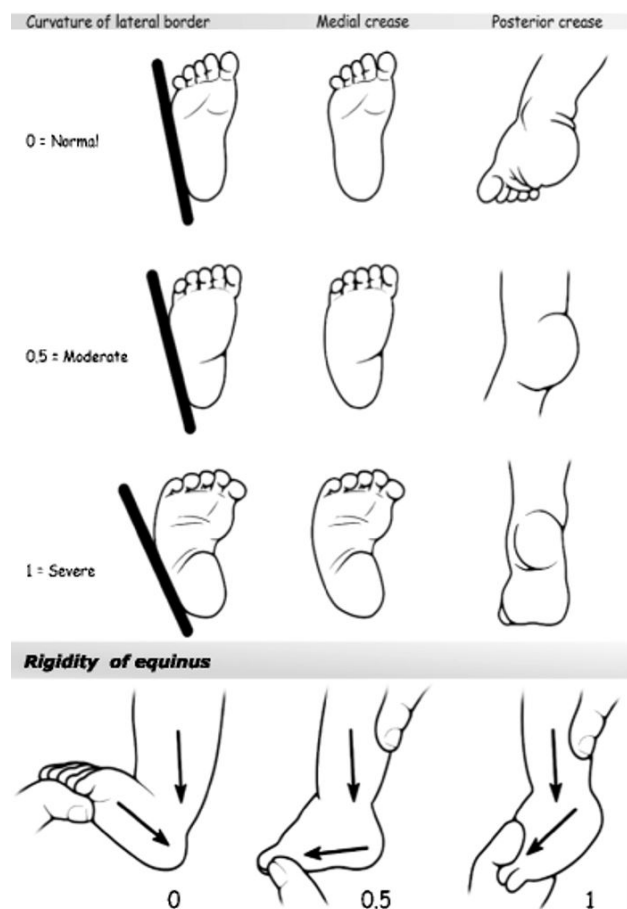
Equinovarus je složen z několika patofyziologických postavení struktur nohy. Jedná se o ekvizitu v hlezenním kloubu způsobenou supinací patní kosti, exkavaci (vyklenutí střední části nohy) a addukci přednoží (Dungl, 2005).



Obr. 2: Schéma pes equinovarus congenitus

Běžně používanými skórovacími systémy pro onemocnění je skóre Dimeglio a Pirani. Jedná se o spolehlivý nástroj pro zhodnocení stavu deformity. Výsledné skóre poskytuje určitý prognostický ukazatel vývoje deformity. Mělo by předvídat riziko recidivy a čas potřebný pro léčbu. Zaměřuje se zvláště na zadní a střední část nohy. Hodnotí mediální rýhu, pozici hlavy talu, konvexitu laterálního okraje, zadní rýhu, prázdnou patu a tuhý equinus. Výsledné hodnoty se sčítají, čím vyšší skóre, tím závažnější deformita.





Obr. 3: Pirani skóre

Hlavní terapeutický směr v minulém století uvedl Ponseti. Metoda podle Ponsetiho se stala zlatým standardem v léčbě PEC a spočívá v téměř 100% korekci pomocí fixace ve fyziologické poloze. (Chomiak a kol., 2009). Důležitým mezníkem úspěšnosti léčby je zahájení léčebné intervence včas, nejlépe 7.–10. den po porodu, z důvodu zabránění recidivy v pozdějším věku (Boehm, 2008). Principem metody je polohování do everze subtalárního kloubu, abdukce calcanea pod talem a přednoží následující korekci zadní části nohy. Během správného polohování nohy dochází k přetváření chrupavky v kostěné struktury. Léčba začíná aplikací sádrové fixace postižené dolní končetiny. Sádra se aplikuje od prstů až po stehenní část dolní končetiny. Sádrové fixace jsou měněny každý týden s postupně zvětšující korekcí, nejčastěji lékař indikuje 5–7 sádrových fixací, to znamená 5–7 týdnů nepřetržité fixace ve zkorigované poloze s následnou aplikací hlezenní nožní ortézy. Mezi sejmutím sádrové fixace a nasazením ortéz by neměl být žádný rozestup. V praxi to znamená,

že vyřizování nožní ortézy by mělo začít již během aplikace sádrové fixace, abychom předešli oknu bez jakékoli korekce (Radler, 2013). Podle Ponsetiho metody není nutný chirurgický zákrok, konzervativní terapie sádrováním/dlahováním je dostatečně účinná.

Za jediný možný malý chirurgický výkon považuje tenotomii Achillovy šlachy, díky které se umožní plný rozsah pohybu dorzální flexe.

Dlahy Johna Mitchella

Ortopedická pomůcka je složena ze dvou částí, hlezenní nožní ortézy a abdukční tyče s nastavitelným úhlem zevní rotace nohy. Hlezenní nožní ortéza se pomocí jednoduchého mechanismu připojí k abdukční tyči a díky nastavenému úhlu, nejčastěji tedy 60–70°, zevně rotují nohu dítěte. Na počátku léčby se jedná o 23hodinovou aplikaci, postupně se v průběhu psychomotorického vývoje časový interval snižuje. Do věku 4 let je podle protokolu Ponsetiho doporučováno 14 hodin dlahování denně. Protokol je založen na studiích, které se zabývaly recidivou. Ukázaly, že riziko recidivy je v prvních 5 letech nejvyšší. V praxi je dlahování u starších dětí aplikováno při období spánku, to znamená, že se dlahy nasazují na denní i noční spánek. Léčba je případně doplněna o speciální obuv (Cordeiro, 2021). Rodiče jsou edukováni během celého léčebného procesu v oblasti rehabilitace, jedná se hlavně o 3 jednoduché protahovací cviky, které doplňují dlahování. V případě, že rodiče nedodrží nastavený protokol léčby, výrazně se snižuje úspěšnost léčby a zvyšuje riziko recidivy.

Kazuistika

Dívka s bilaterální formou pes equinovarus congenitus, diagnostikovanou již během intrauterinního období. Léčba byla zahájena 4. den po porodu, bezprostředně po propuštění z porodnice. Dětský ortoped indikoval dlahy typu Johna Mitchella bez sádrové fixace. Sádrové fixace nebyly indikovány z důvodu dobré flexibility a plně pasivní korekce deformity. Hlezenní ortézy byly poprvé nasazeny 21. 12. 2022 a jsou využívány do současnosti z důvodu prevence recidivy onemocnění. Léčebný efekt po uplynutí 4 měsíců byl uspokojivý a z přiložené fotodokumentace můžeme velmi snadno vyhodnotit zlepšení stavu deformity. První fotografie zobrazují léčebný efekt v pasivní poloze dolních končetin, druhé fotografie změnu stavu konvexity laterálního okraje.



Obr. 4: Dlaho Johna Mitchella

Závěr

Vrozená deformita dolní končetiny při správně nastavené léčbě, která započne včas, a při dobré spolupráci rodičů, neznamená pro dítě žádné následné omezení či zhoršení kvality života. Deformitu je možné zcela vyléčit a následný psychomotorický vývoj probíhá fyziologicky. Během léčby je velmi důležitá komunikace s rodiči dítěte, správná edukace a názorná ukázka nasazování dlah a cvičení. Neměli bychom zapomínat na psychickou podporu. Rodiče novorozence se potýkají s nelehkou situací a my jako zdravotníci bychom jim neměli poskytovat pouze zdravotní péči, ale měli bychom být v průběhu léčby také oporou, kterou v boji s vrozenou vadou dolní končetiny velmi potřebují.



Obr. 5: Stav deformity 4. den po porodu (2. 12. 2022)



Obr. 6: Stav deformity 22. 3. 2023

Seznam literatury:

1. BOEHM, S., et al. Early Results of the Ponseti Method for the Treatment of Clubfoot in Distal Arthrogyposis. The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume [online]. 2008 [cit. 2022-11-28]. ISSN 0021-9355. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.G.00563
2. CORDEIRO, F. G., et al. Pé torto congênito – O método Ponseti é a solução definitiva? Revista Brasileira de Ortopedia [online]. 2021 [cit. 2022-10-08]. ISSN 0102-3616. Dostupné z: doi:10.1055/s-0041-1735833
3. DUNGL, P. Ortopedie. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
4. CHOMIAK, J., et al. Ponsetiho metoda v léčení pes equinovarus congenitus - první zkušenosti. Ortopedická klinika IPVZ a 1. LF UK, FN Na Bulovce, Praha: 2009.
5. KRUSE, L. M., et al. Polygenic Threshold Model with Sex Dimorphism in Clubfoot Inheritance: The Carter Effect. The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume [online]. 2008, [cit. 2023-01-20]. ISSN 0021-9355. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.G.01346
6. PONSETI, I. Congenital clubfoot in the Human fetus. J. Bone, 1980.
7. RADLER, C. The Ponseti method for the treatment of congenital club foot: review of the current literature and treatment recommendations. International Orthopaedics [online]. 2013 [cit. 2022-10-28]. ISSN 0341-2695. Dostupné z: doi:10.1007/s00264-013-2031-1
8. TURCO, J. Clubfoot. New York, Churchill Livingstone, 1981

Seznam obrázků:

1. Zdroj: PONSETI, I. Congenital clubfoot in the Human fetus. J. Bone, 1980
2. Zdroj: TURCO, J. Clubfoot. New York, Churchill Livingstone, 1981
3. Zdroj: Lampasi, M., Abati, C.N., Bettuzzi, C. et al. Comparison of Dimeglio and Pirani score in predicting number of casts and need for tenotomy in clubfoot correction using the Ponseti method. International Orthopaedics (SICOT) 42, 2429–2436 (2018).
4. Zdroj: vlastní
5. Zdroj: vlastní
6. Zdroj: vlastní

Možnosti implementace 3D technologií do procesu výroby dětských ortéz

Simona Bartošová

Protetika Plzeň, s.r.o., Bolevecká 1578/38, Plzeň

V současné době zastávají moderní technologie významnou roli v životě každého z nás. Vedle zdokonalení všech chytrých přístrojů, které používáme pro osobní potřebu v práci i volnočasově, došlo k rapidnímu pokroku ve vývoji 3D technologií. Skenování, modelace v 3D programech i samotný tisk se stal daleko dostupnějším a uživatelsky přívětivějším.

Otázkou však zůstává, zda protetické firmy dokáží udržet krok s expanzí digitalizace a tempem progresu a zavedou nové technologie také do svých výrobních procesů. Což závisí jak na personálních, tak materiálních faktorech, tedy na vedení firmy v otázce investování do nového vybavení, jakým je modelační program, skener, tiskárna apod. A především pak na schopnosti nebo spíše ochotě protetiků učit se ovládat jiné technologické postupy. To všechno se společným cílem udržet kvalitu péče o své klienty.

Zelenou musí dát 3D zpracovaným pomůckám ale také pojišťovny, schvalující cenu za veškerý výrobní i nevýrobní čas. Se současným nastavením hodinových sazeb (pojišťovnou) a odměn pracovníkům protetických firem (zaměstnavateli) se však ve věci přesunu ke kompletní digitalizaci stále pohybujeme na tenkém ledě.

Prozatímní řešení přinesla částečná implementace 3D metod do některého z výrobních procesů s cílem usnadnit si tak zhotovení požadované pomůcky. Například skenování složitých nebo obtížně snímatelných částí těla (obličej, hlava) při zhotovování individuálních masek a helmiček.



Obr. 1: Skenování hlavičky dítěte s plagiocefalií

Nebo také přechod na frézovaný PUR model z důvodu jednodušší manipulace v porovnání se sádrou.

Celý výrobní proces dětských ortéz však při nastavení systému českého zdravotnictví v současné chvíli nedokážeme uspokojivě nahradit. Ať už z důvodu specifik odběru měrných podkladů (potřeba přesného skenovacího zařízení schopného reagovat na pohyb dítěte), nutnosti individuální a často rozsáhlé korekce při modelaci, nebo velkého množství používaných materiálů a tvarů k samotnému zhotovení. Pořízení veškerého vybavení je nákladné a pro většinu protetik z důvodu minimální návratnosti nevýhodné. Určitým kompromisem/odrazovým můstkem tak může být převedení do digitální formy pouze některou z částí výrobního procesu a alokování externích zdrojů (subdodavatelů).

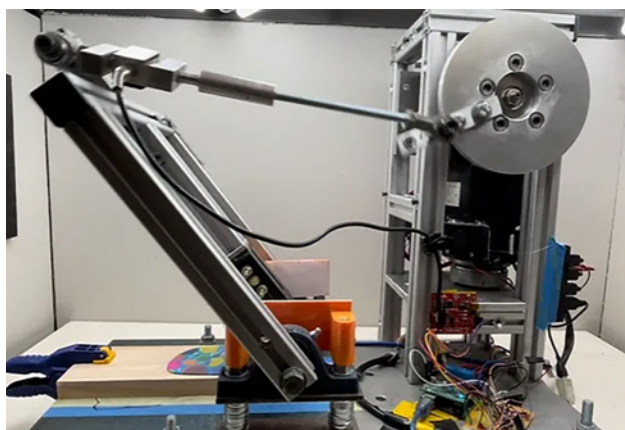
Jako příklad uvádím tři formy znázorňující možnosti začlenění digitálního způsobu výroby do běžné praxe. Inspiraci jsem čerpala ze spolupráce se společností AbilityMade, zabývající

INICIAČNÍ FORMA (optimální pro seznámení s 3D technologií)	SMÍŠENÁ FORMA (forma s nejnižší mírou kontroly nad tvarem pomůcky)	DIGITÁLNÍ FORMA (pro pokročilé protetiky s kompetencí modelace v 3D programu)
odebrání měrných podkladů klasickým způsobem – sádrový negativ	odběr měrných podkladů na základě skenování pacienta	odběr měrných podkladů na základě skenování pacienta
modelace a úpravy sádrového negativu	zaslání neupraveného skenu expertovi	úprava skenu v 3D modelačním programu
naskenování sádrového modelu		
výroba pomůcky v alokované 3D tiskařské společnosti	výroba pomůcky v alokované 3D tiskařské společnosti	výroba pomůcky v alokované 3D tiskařské společnosti/ve vlastní tiskárně

Tab. 1: Tři formy implementace 3D metod do výroby dětské ortézy

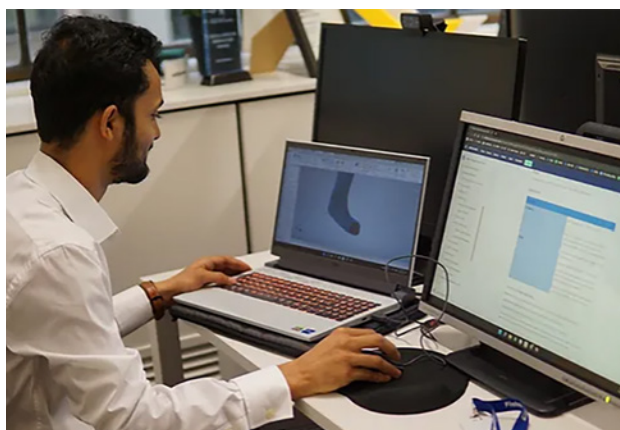
INICIAČNÍ FORMA	SMÍŠENÁ FORMA	DIGITÁLNÍ FORMA
+ kontrola nad modelací + nenásilná forma inkluze 3D technologií do výrobního procesu + tisk prostřednictvím společnosti s větším portfoliem materiálů a tiskáren	+ snadné odebrání měrných podkladů + pro protetika časově nenáročná forma	+ soběstačnost v odběru měrných podkladů a jejich zpracování + rychlost výroby
- časově náročnější varianta	- minimální kontrola nad tvarem pomůcky	- minimum výrobního času - nutnost osvojení 3D modelačních programů +/- vlastní tisk (rychlost x nákladný provoz tiskárny)

Tab. 2: Srovnání kladů a záporů jednotlivých forem



Obr. 2: Tisk pomůcky na 3D tiskárně

se inovací materiálů a tvarů dětských ortéz pro dolní končetiny. Australská, původně start-upová firma, těží z multidisciplinární kooperace ortotiků – dětských terapeutů – lékařů – materiálových inženýrů – programátorů, kteří stále zlepšují materiály, tvary a design dětských 3D tištěných pomůcek.



Obr. 3: 3D modelace

Každá z forem má své klady i zápory v závislosti na zkušenostech protetika se skenováním a 3D modelací. V následující tabulce jsou nastíněny ty základní z nich (tab. 1).

Nad 3D technologií se zamýšlím nejen proto, že některých vlastností 3D tištěné ortézy není možné docílit klasickým způsobem výroby, ale také

z důvodu udržitelnosti a konkurenceschopnosti našeho oboru. V současné chvíli již existují společnosti, které pronikají do protetiky z jiných oborů a pokouší se (v mnoha případech úspěšně) o ovládnutí „trhu“ svými produkty. Problém spatřuji v absenci jejich zdravotnické odbornosti, a tedy kompetenci rozhodnout o typu a funkci ortopedické pomůcky. V případě, že na tento fenomén nebudou protetické firmy reagovat, přijdou nejen o své klienty, ale dojde k polosériovému vybavování dětských klientů bez dostatečné návaznosti na ucelenou rehabilitaci, a tak ke snížení efektu celé terapie, nebo ještě hůře – k poškození klienta.



Obr. 4: Tištěná DAFO ortéza

Seznam obrázků:

1. Zdroj: Ottobock SE & Co. KGaA
2. 3D modification. In: AbilityMade [online]. 2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://www.abilitymade.com/>
3. 3D print. In: AbilityMade [online]. 2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://www.abilitymade.com/>
4. DAFO Orthosis. In: AbilityMade [online]. 2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://www.abilitymade.com/>

Echelon^{ER}



Echelon^{ER}

- **Rozšířený rozsah pohybu kotníku 25°.** Efektivnější chůze po nakloněném povrchu a pohodlnější stání v klidu.
- **Flexibilní výběr obuvi.** Od naboso do vysokých podpatků bez nutnosti nastavení protetikem.
- **Přirozené stání a sezení.** Chodidlo se automaticky vyrovná se zemí při stání nebo sezení - což přináší přirozenější polohu nohy, která tímto snižuje množství tlaku na amputovanou končetinu.

Výrobce:

Blatchford Product Limited
Velká Británie

Blatchford

Dodavatel:

Protalex s.r.o.
Česká Republika

Protalex

Bc. Monika Sommerová

monika.sommerova@protalex.cz
+420 702 559 639



3D tlačená personalizovaná ortéza pre dieťa so zlomeninami hornej končatiny

**Bibiána Ondrejová, Branko Štefanovič, Monika Michalíková,
Lucia Bednarčíková, Jozef Živčák**
Technická Univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra biomedicínskeho inžinierstva a merania, Letná 9, Košice

Úvod

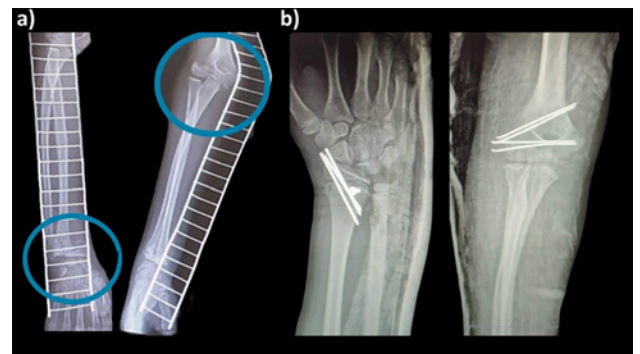
K úspešnej liečbe fraktúr je potrebná imobilizácia poškodenej lokality. K tradičným metódam imobilizácie v ortopedii patrí sádrovanie, ktoré má určité nevýhody ako je napríklad nepriehľadnosť vytvarovanej dlahy, ktorá zabraňuje kontrole stavu mäkkých tkanív, pooperačných rán a opuchov. Taktiež môže vďaka nepriedušnosti materiálu dôjsť ku dermatologickým komplikáciám. Medzi nevýhody konvenčnej výroby taktiež patrí hmotnosť a objemnosť výslednej dlahy. Tieto dlahy sú lacné, pevné, ľahko sa aplikujú a zaisťujú stabilitu a obmedzenie pohyblivosti kĺbov. Tento efekt však môže byť docielený ortézou vyrobenou z polymérnych materiálov, ktoré sa bežne používajú v aditívnej výrobe a vďaka rôznorodej možnosti úpravy dizajnu sú schopné eliminovať spomínané nevýhody v tradičnej výrobe.

Táto prípadová štúdia predstavuje praktickú metodiku výroby 3D tlačenej ortézy na imobilizáciu lakťového a zápästného kĺbu s cieľom eliminovať nevýhody konvenčnej výroby v pediatrickom prostredí. Zahŕňa metodiku bezkontaktného získavania merných podkladov, ktoré boli využité na následný návrh personalizovanej pomôcky a to s ohľadom na druh a charakter poranenia (obmedzenú pohyblivosť, bolestivosť, citlivosť, a pod.). Zároveň popisuje postup pri modelovaní ortotickej pomôcky s požadovaným dizajnom subjektu, následnú výrobu a postprocessing.

Anamnéza

Subjektom je dieťa ženského pohlavia vo veku 11 rokov. Zranenie je následkom pádu z bicykla na dominantnú pravú hornú končatinu. Nasledoval okamžitý opuch a prudká ostrá bolesť v oblasti lakťa. Počas palpačného vyšetrenia bola prítomná zvýšená citlivosť a opuch lakťového kĺbu.

Po vykonaní RTG vyšetrenia bola zistená fraktúra laterálneho epikondylu ramennej kosti, epikondylu vretennej kosti a luxácia lakťa. Nasledujúci deň po úraze bol subjekt podrobený osteosyntéze (obr. 1) a predpísanej liečbe, ktorá zahŕňala týždeň fixácie predlaktia prostredníctvom sadrovej dlahy a následnú dočasnú imobilizáciu prostredníctvom ortotickej pomôcky.



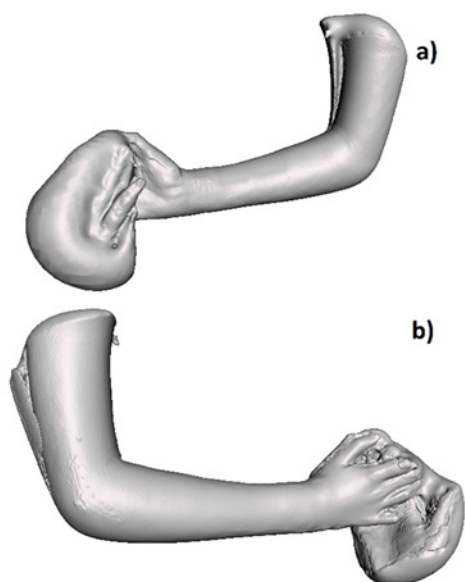
Obr. 1: RTG snímky pravej ruky: (a) predoperačné snímky; (b) pooperačné snímky

Získavanie podkladov pre návrh individuálnej ortézy

Pred samotným návrhom individuálnej protézy je nutné získať antropometrické a morfológické miery ruky, ktoré budú použité na CAD návrh personalizovanej pomôcky.

Použitá bola metóda odoberania merných podkladov prostredníctvom 3D ručného skenera Artec Eva (Artec 3D, Luxemburg, Luxembursko) s frekvenciou skenovania 8 snímok za sekundu. Skenovanie prebiehalo s ohľadom na citlivosť a obmedzenú mobilitu poškodenej končatiny. Bolo potrebné zvážiť možnosti polohovania končatiny za účelom získania čo najkvalitnejšieho morfológického tvaru predlaktia so zápästím a lakťovým kĺbom. Vzhľadom na bolestivosť a požadovanú polohu počas imobilizácie bolo skenovanie vykonávané s flektovaným lakťovým

kĺbom (90°) a s vonkajšou rotáciou v ramennom kĺbe subjektu. Táto poloha bola zaistená asistenciou druhej osoby a to pomocou zavesenia ruky v hákovom úchope. Výsledný model bol exportovaný v STL (Standard Triangle Language) formáte ako podklad pre modelovanie pomôcky.



Obr. 2: Sken poranenej končatiny; (a) palmárny, (b) dorzálny

Výsledný STL model bol následne upravený, keďže pohybom subjektu počas skenovania vznikli deformity 3D modelu a to v oblasti ramena, ktorého proximálna a laterálna strana bola voči sebe mierne posunutá (obr. 2).

Oblasť predlaktia a zápästia bolo potrebné vyhladiť (obr. 3).



Obr. 3: Výsledný upravený pozitív predlaktia

CAD modelovanie ortézy

Po vytvorení digitálneho pozitívu boli jeho následné úpravy vykonávané vo voľne stiahnuteľnom CAD softvéri Autodesk Meshmixer (Autodesk, Inc., San Rafael, CA, USA), ktorý obsahuje funkcie na úpravu 3D modelov potrebné pri vytváraní ortoticko-protetických pomôcok.

Pre vytvorenie ortézy bol použitý povrch distálnej časti ramena, predlaktia a proximálnej časti zápästia zo získaného 3D modelu pravej hornej končatiny. Túto oblasť bolo potrebné separovať a extrudovať, za účelom získania 3D tvaru ortézy, ktorý kopíroval anatomický povrch palmárnej a dorzálnej strany poškodennej hornej končatiny, pričom pozdĺž celého ramena a predlaktia bol vynechaný priestor na nasadenie ortézy. Dĺžka ortézy bola zvolená podľa potrebnej a dostatočnej imobilizácie lakt'ového a zápästného kĺbu. Vzhľadom na zabezpečenie dostatočnej pevnosti bola zvolená hrúbka ortézy 3 mm. Uchytenie na hornú končatinu zabezpečili namodelované úchyty v programe SolidWorks (Dessault Systems SolidWorks Corporation, Waltham, USA), ktoré slúžia na prevlečenie suchých zipsov. Dizajn pomôcky bol doplnený o patern otvorov na celom povrchu, ktorý zabezpečí redukciiu hmotnosti a maximalizáciu priedušnosti ortotickej pomôcky.



Obr. 4: 3D model personalizovanej ortézy

Výroba ortézy

Na výrobu ortézy bola využitá 3D tlačiareň typu MJF (Multi Jet Fusion) HP Jet Fusion 5200 3D printer (HP, USA). Na výrobu pomôcky (tab. 1) bolo použitých 214.53 cm³ biokompatibilného materiálu PA12 (Polyamid). Cena výroby ortézy bola vyčíslená na 115,79 €¹ podľa www.hp3dprint.eu

Rozmery modelu	29.75 x 23.49 x 14.72 cm
Objem materiálu	214.53 cm ³
Cena	115,79 €

Tab. 1: Parametre modelu s cenovou ponukou na tlač ortézy¹

Po vytlačení bola na ortézu nanosená farba podľa želania pediatrického subjektu, čo taktiež prispelo k psychologicky lepšiemu znášaniu nutnosti nosenia ortézy.

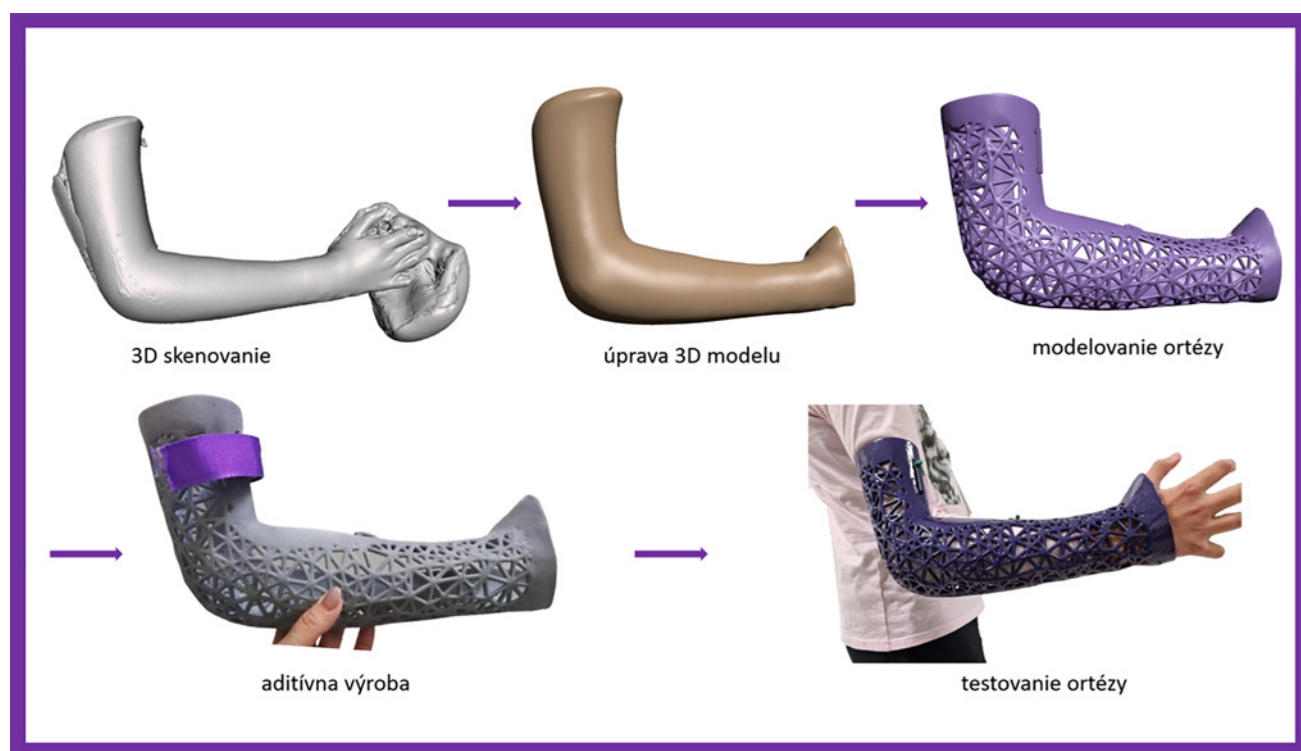
Subjekt zhodnotil finálnu ortézu kladne ako dostatočne priliehavú a komfortnú. Ortéza zodpovedala morfológickému tvaru hornej končatiny a dostatočne imobilizovala hornú končatinu vo flektovanej pozícii predlaktia.

Proces návrhu a výroby ortézy pomocou inovatívnej aditívnej technológie začína skenovaním pacienta



Obr. 5: Skúška ortézy

v požadovanej pozícii. V tomto prípade skenovanie trvalo približne 10 minút práve kvôli pohybu subjektu. Úprava exportovaného STL súboru spolu s CAD modelovaním ortézy trvala približne 60 minút. Trvanie skenovania a modelácie však úzko súvisí so zručnosťami ortopedického technika a stavu pacienta, avšak boli vyvinuté programovateľné modelovacie nástroje, ktoré znižujú množstvo požadovaných manuálnych operácií v CAD, zjednodušujú proces modelovania pre lekárov a zmierňujú potrebu zložitých operácií alebo rozsiahleho školenia. Vyrobenú ortézu je možné fixovať alebo odnímať podľa potreby, čo je výhoda hlavne z hygienického a rehabilitačného hľadiska. Aplikácia ortézy by mala byť po



Obr. 6: Proces výroby 3D tlačenej protézy

maximálnom opuchu, ktorý sa zvyčajne vyskytuje tri až päť dní po poranení, čo dáva priestor na výrobu ortézy aditívnou technológiou.

Pod'akovanie

Tento článok vznikol s podporou projektu KEGA 044TUKE-4/2022 „Implementácia progresívnych technológií do vzdelávania v oblasti technickej ortopédie a podporu integrácie s praxou“, a Slovenskou agentúrou pre výskum a vývoj na základe zmluvy č. APVV-19-0290 a zmluvy č. APVV-22-0340.

Zoznam literatúry:

1. Lee, Min-Yong & Lee, Seung & Leigh, Ja-ho & Nam, Hyung Seok & Hwang, Eun & Lee, Jung & Han, Sol & Lee, Gangpyo. (2022). Functional improvement by body-powered 3D-printed prosthesis in patients with finger amputation. *Medicine*. 101. e29182. 10.1097/MD.00000000000029182.
2. Diment LE, Thompson MS, Bergmann JH. Three-dimensional printed upper-limb prostheses lack randomised controlled trials: A systematic review.

Prosthet Orthot Int. 2018 Feb;42(1):7-13. doi:

10.1177/0309364617704803. Epub 2017 Jun 24. PMID: 28649911; PMCID: PMC5808817.

3. Vujaklija I, Farina D. 3D printed upper limb prosthetics. *Expert Rev Med Devices*. 2018 Jul;15(7):505-512. doi: 10.1080/17434440.2018.1494568. Epub 2018 Jul 5. PMID: 29949397.
4. Michalíková, Monika & Lucia, Bednarčíková & Štefanovič, Branko & Danko, Maria & Trebunova, Marianna & Zivcak, Jozef. (2020). HAND 3D SCANNING POSSIBILITIES. *Acta Technologia*. 6. 105-110. 10.22306/atec.v6i4.88.
5. Ngo, Tuan D. a kol.: Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. In: *Composites Part B: Engineering*. 2018, s. 172-196
6. Mikolajczyk, Tadeusz a kol.: CAD CAM System for Manufacturing Innovative Hybrid Design Using 3D Printing. In: *Procedia Manufacturing*. 2019, s. 22-28
7. Štefanovič, Branko & Michalíková, Monika & Trebunova, Marianna & Hudak, Radovan & Zivcak, Jozef. (2020). Mechanical finger prosthesis design and manufacturing by modern technologies.

Zoznam obrázkov:

- 1.–6. Zdroj: vlastný

Inzerce

SIDAS HEALTH
PRO

3Feet[®]
MOTION



NOVÉ

Koncept vložek **3Feet Motion**, navrhnutý špecializovanou laboratóriou vo Francii, bol vyvinutý výhradne **pro profesionály v péči o nohy**.
Doporučeno pro podporu zdravia nohou, kolien a päte.



HIGH

3FEET MOTION HIGH

Pro **vysokou** klenbu chodidla.

Velikosti: XS - S - M - L - XL - XXL



MID

3FEET MOTION MID

Pro **střední** klenbu chodidla.

Velikosti: XS - S - M - L - XL - XXL



LOW

3FEET MOTION LOW

Pro **nizkou** klenbu chodidla.

Velikosti: XS - S - M - L - XL - XXL



**PŘÍPUSOBNÍ
KLENBY PRO LEPŠÍ
POCIT A STABILITU**



**ŠTÍHLÝ A LEHKÝ
PROFIL PRO
VŠECHNY ŽIVOTNÍ
STYL A BOTY**



**TLUMENÍ OTŘESŮ
A NÁRAZŮ PRO
KAŽDODENNÍ
POHODLÍ**

PODIATECH
SIDAS MEDICAL



Distributor: svorto s.r.o., www.svorto.cz

Paddluj bez hranic

Dominik Mašek

Na nohou bez nohou, z.s., Kloužovice 3, 391 55 Chýnov



Obr. 1

S kolegy Jakubem Zachovalem a Adamem Šimonkem z našeho neziskového sdružení Na nohou bez nohou, věnujícího se organizaci sportovních akcí pro hendikepované v Jihočeském kraji, jsme v létě na Orlíku uspořádali již druhý ročník „Paddluj bez hranic“. Speciální akce s paddleboardy pro začátečníky i pokročilé s různými úrovněmi amputace na jak dolních, tak horních končetinách byla pro všechny opět nezapomenutelným zážitkem.

Letos se o třetí srpnové sobotě na orlické pláži na Vystrkově sešlo hned 28 hendikepovaných nadšenců. Polovinu tvořili, stejně jako v roce minulém, účastníci speciálního soustředění pro amputované, tzv. Fitness Days, na Malvazinkách v čele s hlavní fyzioterapeutkou Hankou Kohoutovou. Všichni si mohli pod profesionálním vedením vyzkoušet nebo

zlepšit jízdu na paddleboardech, pro odvážnější byla připravena i lekce paddlejógy. Ve chvílích volna se pak probraly zkušenosti, předaly cenné rady a vznikla nová přátelství.

Prvotřídní počasí a nálada, utopená a následně profesionálně vylovená protéza jednoho z paddleboardistů či posezení u grilu, to vše bylo zárukou úžasné atmosféry této výjimečné sportovní akce, tradičně podpořené partnerskou společností Ottobock.

Už teď se velmi těšíme na „Paddluj bez hranic 2024“ a snad i další nadšence pro parapaddleboarding, v plánu máme i květnový českobudějovický volejbalový turnaj sedících (tréninky jsou každou středu), a pokud nám štěstí bude přát, vydáme se v létě s našimi amputovanými přáteli na ferratovou túru.

Seznam obrázků:

1. Zdroj: vlastní.

We Innovate to Mobilize



PROTETIKA HORNÍCH KONČETIN



PROTETIKA DOLNÍCH KONČETIN



ORTOTIKA A MATERIÁL



ORTHO-REHA Neuhof GmbH
Gundelfinger Straße 6
90451 Nürnberg
katerina.krejcirova@ortho-reha-neuhof.de
Tel.: 00420 702 160 429

Katalogy se stažení



www.ortho-reha-neuhof.de

Tenisový FOPTO Cup oslavil 20 let. Jak dopadl?

Tomáš Hajský

Federace ortopedických protetiků technických oborů, z. s., Bolevecká 38, Plzeň

Dvacetiletou historií se může pyšnit jen málokterá sportovní akce. FOPTO Cup je ale jednou z nich! Navíc, zdá se, zažívá období rozkvětu, jelikož počet zúčastněných dvojic rok od roku pomalu ale jistě stoupá.

Náš přátelský turnaj deblových hobby tenistů začal psát svou historii už v roce 2003. Od té doby se tenisoví nadšenci z řad členů federace scházeli pravidelně – až na jednu nucenou covidovou přestávku – v nejrůznějších tenisových areálech v České republice, a dokonce i na Slovensku. Od roku 2009 se na dlouhou dobu zabydlel v příjemném areálu ve Zruči u Plzně. Ten svou roli ovšem dohrál v roce 2018, kdy přišel o svůj zlatý klenot – komfortní hotelové ubytování přímo na kurtech.

Proto se od roku 2019 začala psát nová éra turnaje, aspoň co se místa konání týče. Útočiště našel v rozmanitém areálu Oáza Říčany. Užíváme si v něm nejen kvalitní antukové kurty, ale i příjemnou restauraci, bydlení v bungalovech hned vedle kurtů nebo bazénů přiměřené velikosti. V zádech navíc máme zázemí pevné tenisové haly pro případnou nepřízeň počasí. Jak by řekl klasik, lepší podmínky si nemůžeme přát.

Letos na krásných dvorcích Oázy zápolilo celkem 13 týmů – 12 dvojic a netypicky i jedna trojice. Jak vidíte, umožníme všem s chutí do hry nezůstat stranou. Na turnaji jsme schopni se přizpůsobit, aby si zahráli naprosto všichni. Přitom je zachována přiměřená kvalita a hlavně regulérnost celého turnaje.

Zastihlo nás dokonce celodenní slunečné počasí, které nám umožnilo spotřebovat zbytky opalovacích krémů z letních dovolených. Statut mezinárodního turnaje letos potvrdili kolegové z tenisové hobby

party z Duderstadtu, která byla před několika lety zformována naším velmi dobrým, ale bohužel již zesnulým, kamarádem Wolfgangem Marschallem. Přestože se tito zahraniční tenisté účastnili našeho turnaje poprvé, oplývali nadšením a okamžitě si rezervovali místa na příští ročník.

Přátelská atmosféra, která na FOPTO Cupu panuje, je těžko popsatelná a je potřeba ji zažít. Na základě aktuálních ohlasů si děláme optimistické ambice, že se napřesrok opět o pár dvojic rozrosteme. A o to se může zasloužit každý s vás. Více než tenisová profesionalita je na této akci vítána férovost, kolegiálnost a sportovní nadšení. Není ani potřeba, aby byl celý pár složený z členů FOPTO – z dvojice stačí člen pouze jeden, druhý může být klidně člen rodiny nebo kamarád.

Příští rok se FOPTO Cup uskuteční na stejném místě, pravděpodobně v termínu 14. září 2024. Již dnes si ale toto datum, které snad v blízké době potvrdíme, můžete zapsat do svých diářů.

Těšíme se na setkání s dalšími novými tvářemi!



Letošní vítězové – Václav Svrček a Radek Lepší

Více fotek a celkové pořadí najdete v Aktualitách na www.fopto.cz.

Taleo Adjust s nastaviteľným podpatkom | 1C56

- Snadné a plynulé nastavení výšky podpatku od 0 do 7 cm
- Optimální stavba protézy zachována i po změně výšky podpatku
- Odolné proti sladké, slané i chlorované vodě
- Max. tělesná hmotnost: 115 kg
- Stupeň aktivity uživatele: 2–3



ottobock.

Výrobce: Ottobock SE & Co. KGaA, Německo
Dodavatel: Otto Bock ČR s.r.o., Otto Bock Slovakia s.r.o.

mHand Adapt | 8K35

- Ultralehká ruka, velmi pohodlná pro celodenní nošení
- Atraktivní vzhled díky individuálně vyráběné rukavici MySkin Move
- Stejný pohybový vzorec pro otevírání a zavírání ruky
- Síla uchopení je snadno ovladatelná
- Prsty se přizpůsobují uchopovaným předmětům
- Nosnost do 10 kg



ottobock.

Výrobce: Ottobock SE & Co. KGaA, Německo
Dodavatel: Otto Bock ČR s.r.o., Otto Bock Slovakia s.r.o.

Individuální linery Unique 6Y400, 6Y700

- Individuální linery pro složité tvary pahýlu, kostěné prominence nebo zjizvení
- Uneo Unique (polyuretanový liner) – optimální vyměkčení i pro vysoce citlivé nebo zjizvené pahýly
- Skeo Unique (silikonový liner) – stabilizace i velmi kónických nebo zjizvených pahýlů s velkým množstvím měkkých tkání



ottobock.

Výrobce: Ottobock SE & Co. KGaA, Německo
Dodavatel: Otto Bock ČR s.r.o., Otto Bock Slovakia s.r.o.

WalkOn Lateral, WalkOn Reaction Lateral | 28U33, 28U34

- Indikácie rovnaké ako pre „klasické“ varianty WalkOn a WalkOn Reaction
- Laterálne vedenie dorzálnej podpory
- Veľkosti pre deti: 24–36
- Veľkosti pre dospelých: 36–48
- Fit Kit pre obidve „lateral“ verzie k dispozícii



ottobock.

Výrobca: Ottobock SE & Co. KGaA, Německo
Dodavatel: Otto Bock Slovakia s.r.o., Otto Bock ČR s.r.o.

RevoFit®, RevoLock® a RevoSurface® s technológiou Click Reel®

- RevoFit® – pre výrobu nastaviteľných pahýľových lôžok a ortézových objímok
- RevoLock® – mechanizmus zapínania nastavovania miery fixácie lineru v pahýľovom lôžku
- RevoSurface® – široké využitie, na stiahnutie dvoch rôznych komponentov k sebe a následné uvoľnenie



ottobock.

Výrobca: Click Medical®, LLC, USA
Dodavatel: Otto Bock Slovakia s.r.o., Otto Bock ČR s.r.o.

Nazúvací vak Arion Proth-Pro

- Na stehenné protézy a protézy horných končatín s otvorom pre ventil
- Klzkejší ako náš súčasný EasyFit – preto vhodnejší pre pahýle s veľkým množstvom mäkkých tkanív, neskúsených užívateľov alebo protézy do vody
- Pre ďalšie uľahčenie je k dispozícii prevliekacia pomôcka



ottobock.

Výrobca: Ottobock SE & Co. KGaA, Německo
Dodavatel: Otto Bock Slovakia s.r.o., Otto Bock ČR s.r.o.

PROSTRIDE

- Mikroprocesorem řízený kolenní kloub
- Čtyřbarový pneumatický systém
- Tři různé senzory umožňující rychle reagovat na změny potřeb uživatele při chůzi



Výrobce: ALPS South, USA
Dodavatel: ALPS South Europe s.r.o., Plzeň

SOFTSIL Locking

- Vyroben z nového měkkého bílého silikonu OptiSil s pětinou hodnotou tření oproti běžnému silikonu
- Premiový šedivý látkový potah
- Zvýšená redukce vertikální průtažnosti



Výrobce: ALPS South, USA
Dodavatel: ALPS South Europe s.r.o., Plzeň

RFX

- 30° předběžná flexe usnadňuje ohýbání a snižuje hromadění materiálu za kolennem
- Přidaná vnitřní vrstva látky představuje odolnější variantu pro vysoce aktivní uživatele
- Šedá tkanina v kombinaci s OptiGelem poskytuje maximální pohodlí a vynikající funkčnost.



Výrobce: ALPS South, USA
Dodavatel: ALPS South Europe s.r.o., Plzeň

Chodidlo ProFlex® modular

- Chodidlo s nastavitelnou výškou holeně
- Minimalizace potřeby užití dalších komponentů
- Stavební výška 168–327 mm (pro velikost 27)
- Vodotěsné
- Dostupné velikosti: 22–30
- Maximální hmotnost uživatele: 166 kg



Výrobce: Össur hf., Island
Dodavatel: Ossur Česko s.r.o., Ossur Slovensko s.r.o.

Kolenní rotační adaptér

- Umožňuje rotaci protézy o 360°
- Snadné ovládání jedním tlačítkem
- Automatické uzamknutí v neutrální poloze
- Stavební výška: 27 mm
- Váha: 210 g



Výrobce: Össur hf., Island
Dodavatel: Ossur Česko s.r.o., Ossur Slovensko s.r.o.

Unloader One® custom

- Unloader One® je určen k úlevě od bolesti kolene při osteoartróze
- 1 kloub a 2 popruhy Dynamic Force System™ zajišťují odlehčení kolenního kloubu
- Individuální výroba dle měř pacienta
- SmartDosing® pro jemné doladění síly odlehčení
- Lehký, perforovaný rám pro flexibilitu a lepší ventilaci



Výrobce: Össur hf., Island
Dodavatel: Ossur Česko s.r.o., Ossur Slovensko s.r.o.

Perforovaný liner Silcare Breathe

- Patentovaná technologie laserového perforování
- Odvod vzduchu a potu od pokožky tlakem vzniklým při chůzi
- Odvod nashromážděného potu v distálním konci lůžka jednocestným ventilem



Blatchford

Výrobce: Blatchford Products Limited, Velká Británie
Dodavatel: Protalex s.r.o., Česká republika

Bionický kolenní kloub ORION3

- Řízená podpora v průběhu stojné fáze
- Podpora stání
- Dynamická chůze ze svahu a schodů
- Podpora proti zakopnutí
- Podpora sezení
- 3denní výdrž baterie
- Voděodolný



Blatchford

Výrobce: Blatchford Products Limited, Velká Británie
Dodavatel: Protalex s.r.o., Česká republika

Protetická končetina LINX

Pouze jeden jediný software Mi2 monitoruje senzory v celé končetině, tzn. v chodidle i kolenním kloubu. Účinně tak spolu tyto dvě části končetiny sdílejí shromážděné informace o prostředí, ve kterém se uživatel pohybuje, a společně přizpůsobují pohyb celé končetiny. Tím se liší od všech dosavadních systémů.



Blatchford

Výrobce: Blatchford Products Limited, Velká Británie
Dodavatel: Protalex s.r.o., Česká republika

Chodidlo KINTERRA – RM3

- Kombinace vlastností hydrauliky a kompozitu karbonových vláken
- Pro pacienty s aktivitou 3 a váhou do 150 kg
- Nezávisle nastavitelný odpor při DF i PF
- Rozsah ohybu 17° (2° DF / 15° PF)
- Stavební výšky podle velikosti 118, 119 a 122 mm
- Výška podpatku 10 mm
- Kategorie dle váhy a aktivity 1–8
- Voděodolné



Výrobce: Proteor USA
Dodavatel: H.T.C, s.r.o., Ostrava

Chodidlo AGILIX™

- Tlumení vertikálních rázů
- Pro pacienty s aktivitou 3 a váhou do 166 kg
- Vysoký komfort chůze v jakémkoliv terénu
- Nízká váha a optimální návrat energie
- Stavební výšky podle velikosti 155, 166 a 178 mm
- Výška podpatku 10 mm
- Kategorie dle váhy a aktivity 1–9
- Voděodolné



Výrobce: Proteor USA
Dodavatel: H.T.C, s.r.o., Ostrava

RUSH CHOPART®

- Pro vybavení Chopart, Lisfranc, Pirogoff, Boyd a parciální amputace chodidel
- Pro pacienty s aktivitou 3 a 4 a s váhou do 166 kg
- Vysoká dynamika, plynulý odval a dlouhá životnost
- Dodáno v sadě (lišta, obal, ponožka a lepidlo)
- Kategorie dle váhy a aktivity 1–9
- Voděodolnost (sladká i slaná voda)



Výrobce: Proteor USA
Dodavatel: H.T.C, s.r.o., Ostrava

Nákolenka SYMPHONIE AQUA LINE

- Tenká vzduchotěsná tkanina (bez vrstvy silikonu) zamezuje vzniku faldů a otlaků v oblasti zadní části kolene.
- Dvě kruhové silikonové plochy zajišťují utěsnění mezi nákolenkou, lůžkem a stehnem.
- Vhodná jak pro aktivní (např. cyklistika, chůze), tak i pro pasivní (např. dlouhé sezení) pacienty
- Mobilita: 1–4



Výrobce: Romedis GmbH
Dodavatel: Ortho-Reha Neuhof GmbH, Německo

Dynamic Walk „DOUBLE-DOUBLE“

- Oblíbená peroneální ortéza nově také ve variantě Double-double
- Čtyři pružiny (Double-Double) pro zesílenou dorzální flexi
- Tepelně formovatelný TFC materiál
- Dynamická a flexibilní díky PEEK-pružinám



Výrobce: Fillauer Europe AB
Dodavatel: Ortho-Reha Neuhof GmbH, Německo

Chodidlo ALL PRO XTS

- Chodidlo pro aktivní životní styl a pohyb v nerovném terénu i ve městě
- Spojení chodidla pro běžné užití a sportovní protézy v jediném produktu
- Vodotěsná jednotka XTS s nastavitelnou redukcí torze a vertikálních otřesů
- Split-Toe uhlíkový kompozit pro víceosý pohyb a dynamickou odezvu
- Nastavitelná tuhost paty



Výrobce: Fillauer Companies Inc
Dodavatel: Ortho-Reha Neuhof GmbH, Německo

Implantát Badal-X

- Implantát Badal-X, který je dodáván pacientům z Polska a České republiky, umožňuje používat protézu bez použití protetického lůžka.
- Osseointegrace spočívá v intraoseální implantaci implantátu, který umožňuje upevnění prvků protézy.



Výrobce: OTN Implants BV
Dodavatel: Rzeszowskie Zakłady Ortopedyczne, Polsko

Polotovary na výrobu vložek

- Určeno pro individuální výrobu vložek a její úpravy
- Ve dvou variantách svrchního materiálu
- Korkfant – snadno brouditelný
- Snadná práce s předpřipraveným polotovarem
- Volitelná velikost podpory příčné klenby
- Dostupné v široké škále velikostí



Výrobce: svorto s.r.o., Praha 10
Dodavatel: svorto s.r.o., Praha 10

Elektrický invalidní vozík Eroute 800F

- Automatické složení pomocí joysticku nebo dálkového ovladače
- Invalidní vozík lze ovládat druhou osobou pomocí dálkového ovladače
- Zvednutí opěrek rukou i nohou umožní bezpečný boční přesun na vozík



Dodavatel: DATAMATRIX s.r.o., Praha 2



**Vás v rámci akreditovaného
vzdelávania**

**pozyva na
XXVIII. Medzinárodný protetický
a ortotický kongres**

14. jún 2024, Hotel Park****, Dolný Kubín

www.apto.pro



**Přidejte se příští rok k nám!
FOPTO Cup, září 2024, Oáza Říčany**

www.fopto.cz

ottobock.

1C56 Taleo Adjust.

Chodidlo
pripravené žiť.



Jednoduché nastavenie
výšky podpätku od 0 do 7 cm

Karbónová základňa
z osvedčeného Taleo
Low Profile

Možná zmena typu
obuvi

#WeEmpowerPeople

www.ottobock.sk | www.ottobock.cz

Výrobok je zdravotníckym prostriedkom, určeným výhradne na exoprotetické
vybavenie dolných končatín. Prečítajte si starostlivo návod na použitie.