

Funkční elektrická stimulace

– naděje pro řešení *foot drop* u nemocných

Častým a výrazně omezujícím problémem při roztroušené mozkomíšní skleróze (RS) je porucha chůze, projevu syndromem padající špičky (*foot drop*). Alternativou k fyzioterapeutickým nebo ortotickým technikám řešení této otázky může být funkční elektrická stimulace.

Porucha je způsobena oslabením dorzálních flexorů a spasticitou plantárních flexorů hlezenního kloubu, následkem čehož není nemocný schopen aktivní dorzální flexe a zakopává o špičku nohy. Je tedy nucen využívat kompenzační strategie, jako je sešikmení pánve nebo abdukce kyčelního kloubu s cirkumdukci, což vede nejen ke zvýšené únavě, nestabilitě, nežádoucím pádům, ale v neposlední řadě i k funkčním zřetězením do celého těla.

Foot drop se dosud celosvětově řešil fyzioterapeutickými nebo ortotickými technikami – nejčastěji peroneální páskou nebo dlahou. Nyní se objevila alternativa, kterou je funkční elektrická stimulace (Dapul, 2015).

Funkční elektrická stimulace

Při funkční elektrické stimulaci (FES) je na periferní nerv transkutánně, perkutánně nebo implantovanými elektrodami aplikován elektrický proud, který vede ke svalové kontrakci. V případě řešení *foot drop* je stimulován *n. peroneus communis*, společný kmen *n. peroneus profundus* a *n. peroneus superficialis*, čímž dojde ke stimulaci dorzální flexe s everzí v hlezenním kloubu. FES můžeme aplikovat v režimu cvičení nebo ji pomocí speciálního softwaru naprogramovat nemocnému na chůzi „na míru“.

Při aplikaci na chůzi vyškolená osoba přístroj připevní do manžety pod kolenní kloub, prostřednictvím ovladače přes Bluetooth propojí neurostimulátor se softwarem v počítači a na základě potřeb nemocného nastaví ve správný okamžik chůzevého cyklu průběh impulsu. Intenzita a délka impulsu se dají upravit v programu.

Neurostimulátor je obvykle napájen baterií, obsahuje stimulační jednotku, gyroskop a akcelerometr. Gyroskop změnou úhlu v kolenním kloubu zajistí zapnutí a vypnutí stimulace ve správné fázi chůzevého cyklu, akcelerometr se postará o správný průběh impul-



Foto: archiv

su při jakékoli rychlosti. K řešení *foot drop* jsou na trhu dostupné tyto neurostimulátory: Walkaide System (Innovative Neurotronics, Inc., Austin, TX, USA), Bioness NESS L300 Foot Drop System (Bioness, Inc., Valencia, CA, USA), Odstock Dropped Foot Stimulator (ODFS, Odstock Medical Limited, Salisbury, UK) a MyGait System (OttoBock, Duderstadt, Německo).

FES u nemocných s RS

Okamžitý účinek elektrické stimulace k vyvolání dorzální flexe během swingové fáze chůzevého cyklu byl prokázán již před více než padesáti lety u hemiplegických pacientů (Liberson et al., 1961). Aktuálně byl zdokumentován také u populace RS (Sheffler et al., 2009; Scott et al., 2013; Taylor et al., 2014; Miller et al., 2014; van der Linden, 2014; Barrett et al., 2010; Stein et al., 2010; Downing et al., 2014; Paul et al., 2008; Sheffler et al., 2009; Barrett et al., 2009; Taylor et al., 2013). Při okamžitém, tzv. on-off neboli ortotickém účinku je poškozená funkce stimulována pouze při zapnutí přístroje, při vypnutí se efekt ztrácí, resp. přístroj se chová jako ortéza (Dunning et al., 2013).

Zlepšení motorických schopností postižené končetiny po pravidelném dlouhotrvajícím používání – tzv. terapeutický účinek (Roche, Laighin a Coote, 2009) – bylo prokázáno zatím pouze v jedné studii (Stein et al., 2010). Nutno podotknout, že prokazování terapeutického účinku u RS je obtížné kvůli progresivní povaze tohoto onemocnění.

Poslední účinek – kombinovaný, tedy rozdíl mezi hodnotami naměřenými před začátkem terapie bez přístroje a na konci (dlouhodobé) terapie s přístrojem (Eveaert et al., 2013), byl zaznamenán u lidí s RS (van der Linden, 2014; Downing, 2014; Taylor, 2013).

Předpokládá se, že FES nepůsobí pouze lokálně, ale ovlivňuje plastické a adaptační procesy v centrálním nervovém systému (Eveaert et al., 2010; Khaslavskaja et al., 2002; Stein et al., 2006).

Vlastní zkušenosti

V roce 2015 jsme na naší klinice měli zapůjčeno deset neurostimulátorů, které jsme aplikovali čtyřiceti pacientům s roztroušenou mozkomíšní sklerózou. Data v současné době analyzujeme a připravujeme k publikaci. Zde pouze shrnujeme zkušenosti z této studie, kdy polovina pacientů měla přístroje zapůjčeny na dva měsíce domů a druhá polovina navíc podstoupila dvouměsíční fyzioterapeutický facilitační program, zaměřený na zlepšení posturálních funkcí.

FES zlepšila klinické funkce přibližně u třetiny pacientů. Oproti dosavadním studiím jsme vyšetřovali i vliv FES na rovnováhu. U pacientů došlo ke zlepšení jak statické, tak dynamické rovnováhy. Nejvíce FES pomohla lidem se spasticitou paraparézou. U dvou pacientů na vozíku byla aplikována pouze v režimu cvičení a došlo k významnému snížení spasticity, takže pacienti dočasně vstali z vozíku. Přibližně u další třetiny nebyla FES účinná a u poslední třetiny byla naopak kontraproduktivní. Setkali jsme se s nežádoucími projevy, například



se zvýšenou citlivostí na stimulaci, s stimulu nebo při příliš dráždivém svalové dysbalance, fantomovými reakcemi (při působení na ne zvyšovala spasticita). Efekt terapie p trole u některých pacientů přetrvává: se však cítili hůře než před absolvováv

Algoritmus doporučení

Je nutné, aby byla stimulace při FES s chůzevého cyklu, tj. probíhala během a končila ve fázi stejné. To, zda bude funkce, je tedy závislé na naprogramování FES, který zároveň rozumí řízení naprogramování může pacienta pošle je třeba průběžně sledovat, tzn. nelze programovat a půjčit ho domů. Je třeba delně zvát na kontroly. Ideální by bylo zároveň ovlivňovat celý posturální

FES je drahá záležitost a v současnou zena ze zdravotního pojištění. Pacienti potřebují neurostimulátory dva, k finanční náročnosti by si rodina la za stejnou cenu pořídit osobní a však možnost požádat o pomoc s útvím dotace či daru fyzické osoby, ty, nadace či neziskové organizace. společnost Ceros pořádá veřejnou nohy“ k zakoupení neurostimulátor bilitačního lékařství 3. LF UK a FNK 19-0392095319/0800.

U některých pacientů s RS je FES nutné vypracovat algoritmus doporučen s RS, resp. vytipovat pacienty, kteří profitovat. Je také potřeba systémově umožnila zajistit léčbu pomocí FES rým by mohla přinést prospěch.

doc. PhDr. Kamila Řasová, Ph.D., MSc
Klinika rehabilitačního lékařství 3.