

# UPORABA NEVROMIŠIČNE ELEKTRIČNE STIMULACIJE PRI TEŽAVAH S POŽIRANJEM KOT POSLEDICE MOŽGANSKE KAPI, PARKINSONOVE BOLEZNI IN MULTIPLE SKLEROZE Z UPORABO NAPRAVE AMPCARE: ŠTUDIJA DVEH PRIMEROV

## USE OF NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION ON SWALLOWING ABILITY IN STROKE, PARKINSON DISEASE AND MULTIPLE SCLEROSIS USING AMPCARE: A STUDY OF TWO CASES

**Patricija Širca Ule, prof. spec. in rehab. ped.**

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča

### Izvleček

#### Izhodišča:

Z napredkom poznavanja fiziologije požiranja in motenj, ki se pojavljajo v posameznih fazah požiranja, so se razvijale tudi vaje za izboljšanje požiranja, ki so tarčno usmerjene v določeno mišično skupino. Ob tem se je v zadnjih letih začela uporabljati tudi nevro-mišična električna stimulacija (NMES). Za izvajanje slednje se uporabljajo različne naprave. Z uporabo naprave Ampcare smo ob uporabi logopedskih vaj požiranja opazovali možnost izboljšanja požiranja pri bolniku po možganski kapi in bolnici z multiplo sklerozo ter pridruženo Parkinsonovo boleznijo. Zanimalo nas je, ali bo štiri-tedenska uporaba NMES sočasno z logopedsko obravnavo, izboljšala požiranje.

#### Metode:

Spremljali smo uporabnost NMES v kombinaciji z logopedskimi vajami požiranja pri dveh bolnikih, ki sta bila obravnavana na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije. Prvi bolnik je imel motnje požiranja zaradi možganske kapi. Druga bolnica je imela težave s požiranjem zaradi multiple skleroze s pridruženo Parkinsonovo

### Abstract

#### Background:

*With the development of knowledge of the physiology of swallowing and the disorders that occur in individual phases of swallowing, exercises for improving swallowing for a specific muscle group have been developed. In recent years, neuromuscular electrical stimulation (NMES) has also been used. Various devices are used abroad to perform NMES. Using the Ampcare device in combination with swallowing exercises, the possibility of improving swallowing in a patient after stroke and a patient with multiple sclerosis and associated Parkinson's disease was examined. We were interested in whether the four-week use of NMES concomitantly with speech therapy would improve swallowing.*

#### Methods:

*We observed the effectiveness of NMES in combination with swallowing exercises in two patients who were treated at the University Rehabilitation Institute of the Republic of Slovenia. The first patient had swallowing disorders due to stroke. The second patient had difficulty swallowing due to multiple sclerosis with associated Parkinson's disease. A fiberoptic endoscopic*

boleznijo. Najprej je bila izvedeno opazovanje požiranja s fleksibilnim fiberoptičnim nazolaringoskopom (FEES), nato je bila izvedena tudi ocena s testom MASA in lestvico FOIS. Oba bolnika sta skupno prejela 20 cikličnih stimulacij v trajanju 30 minut dnevno, pet dni na teden (skupno štiri tedne). Za stimulacijo je bila uporabljena naprava Ampcare, bolnika sta morala ob vsaki stimulaciji aktivno sodelovati z izvajanjem požiranja z naporom.

### Rezultati:

Pri bolniku po možganski kapi se je zmožnost požiranja izboljšala, prešel je na popolno hranjenje skozi usta s prilagojeno dieto (mleta in sočna hrana – IDDSI stopnja 5). Bolnica z multiplo sklerozo s pridruženo Parkinsonovo boleznijo, je poročala o izboljšanju požiranja trše hrane in zdravil, na podlagi logopedске ocene pa pri njej ni prišlo do izboljšanja, stanje je ostalo nespremenjeno.

### Zaključek:

Študije dveh primerov ne moremo uporabljati kot znanstvenega spoznanja, lahko pa nam služi kot podlaga za oblikovanje nadaljnjih hipotez pri večjih raziskavah. Prav tako ne moremo potrditi ne ovreči raziskav iz tujine, lahko pa naredimo vzporednice s podatki o učinkovitosti NMES pri izboljšanju disfagije, ki je posledica možganske kapi. Za področje MS in PB nam študija lahko služi kot izhodišče za načrtovanje poglobljene raziskave, saj je zaradi pomanjkanja tovrstnih raziskav v tujini težko predvidevati trdne zaključke.

### Ključne besede:

možganska kap; Parkinsonova bolezen; multipla skleroza; nevrogene motnje požiranja; nevro-mišična električna stimulacija; Ampcare

*evaluation of swallowing (FEES) was performed first, followed by an assessment using the MASA test and the FOIS scale. Both patients received a total of 20 cyclic stimulations lasting 30 minutes per day, five days per week (a total of four weeks). The Ampcare device was used for stimulation, and patients had to actively participate in each stimulation by performing effortful swallowing.*

### Results:

*In the patient after stroke, the ability to swallow improved, he switched to complete feeding through the mouth with an adapted diet (ground and juicy food – IDDSI level 5). The patient with multiple sclerosis with associated Parkinson's disease reported an improvement in swallowing solid foods and medications, but based on speech therapist's assessment, there was no improvement in the swallowing, the condition remained unchanged.*

### Conclusion:

*The two-case study cannot be used as scientific finding, but it can serve as a basis for formulating further hypotheses in larger research. Nor can we confirm or refute research from abroad, but we can draw parallels with data on the efficacy of NMES in improving dysphagia resulting from stroke. For the field of MS and PB, the study can serve as a starting point for planning in-depth research, as it is difficult to predict solid conclusions due to the lack of such research.*

### Key words:

*stroke; Parkinson disease; multiple sclerosis; dysphagia; neuromuscular electrical stimulation; Ampcare*

## UVOD

Motnje požiranja (disfagija) so pogosto posledica nekaterih boleznih živčevja. S pojmom disfagija opisujemo odstopanja, ki nastanejo v katerikoli fazi požiranja (oralni, faringealni ali ezofagalni fazi). Za varno in učinkovito hranjenje potrebujemo dobro občutenje dražljajev (okus, vonj, toplota, ...), učinkovito gibanje v področju ust (grizenje, žvečenje, oblikovanje grizljaja z jezikom...) in požiranje, ki mora biti dobro usklajeno z dihanjem. Proces požiranja je kompleksen postopek, zato lahko kakršnokoli odstopanje vodi do zapletov pri hranjenju, predvsem do aspiracije hrane ali tekočine.

Pri možganski kapi se disfagija pogosto pojavlja v prvih dneh po nastopu bolezni. Kar tretjina vseh bolnikov, ki doživijo možgansko kap, zboli zaradi aspiracijske pljučnice (1). V veliki večini disfagija v nekaj dneh izzveni, pri nekaterih pa težave vztrajajo dlje časa. Disfagija se pojavlja tudi kot posledica Parkinsonove bolezni (PB)

ali multiple skleroze (MS). Ker gre v obeh primerih za napredujočo bolezen, se motnje požiranja z napredovanjem bolezni še slabšajo. Eden od vodilnih vzrokov smrti pri PB je pljučnica. Motnje požiranja nastopijo zaradi težav pri občutenju in usklajenosti faz požiranja, kar vpliva tudi na kakovost življenja posameznika (2). Tudi pri MS se s težavami pri požiranju srečuje približno tretjina vseh bolnikov (3).

Kadar hranjenje skozi usta ni popolnoma varno, je za bolnika potrebno poiskati učinkovite ter varne načine hranjenja. Po natančni diagnostiki motenj požiranja se logopedi odločamo o možnostih prilagoditvi diete, položajev pri požiranju ter načrtujemo rehabilitacijo z namenom izboljšanja obstoječih težav. V svetu se ob usmerjenih logopedskih vajah za požiranje, vedno pogosteje uporablja tudi nevro-mišična električna stimulacija. V zadnjih dveh letih smo jo začeli uporabljati tudi na Oddelku za rehabilitacijo bolnikov po možganski kapi, na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije (URI – Soča).

## Nevromišična električna stimulacija pri nevrogenih motnjah požiranja

V zadnjem desetletju se je v svetu začela pogosteje uporabljati tudi nevro-mišična električna stimulacija (NMES). Cilj NMES je izboljšanje funkcije paretičnih/paralitičnih mišic pod pogojem, da periferno živčevje ni okvarjeno. Stimulacija je nizko intenzivna, omogoča senzorni odziv, hkrati pa ob zadostni intenziteti povzroči tudi motorični odziv – krčenje stimuliranih mišic (4). Za NMES se v svetu uporabljajo različne naprave z različno oblikovanimi elektrodami ter tudi različnimi načini nameščanja.

V kolikor gre za motnje v faringealni fazi požiranja, ki so nastale zaradi slabšega dviga grla med požiranjem (kar nakazuje na okvaro suprahoidnih mišic) ali pa za slabše zapiranje dihalne poti med požiranjem (ob dvigu grla poklopec pokrije vhod v grlo, ob tem se sočasno primaknejo tudi ventrikularne gube in glasilki), se uporaba NMES priporoča kot podpora pri izvajanju vaj požiranja z naporom (1, 5 - 8). Glede na opisane najpogostejše vzroke za motnje požiranja, je pomembno, kam se elektrode za izvajanje stimulacije namesti. Nameščanje je smiselno v višini grla, kar pomeni da elektrode nameščamo na kožo na področje vratu (5, 6). Na tem področju so zunanje mišice grla, ki se na eni strani pripenjajo na hoidnolaringealni kompleks, na drugi pa se pripenjajo na bazo lobanje, spodnjo čeljust, lopatico in prsni koš. Te mišice potegujejo grlo navzgor, naprej ali pa nazaj in navzdol (9). Vplivati želimo predvsem na suprahoidne mišice, ki so zaslužene za dvig grla navzgor in naprej, zato se elektrode namešča na kožo na podčeljustnem (submandibularnem) delu (slika 1) (5).

Raziskave (1, 8, 7) kažejo, da je najboljša učinkovitost NMES dosežena ob hkratnem aktivnem izvajanju vaj za krepitev požiranja, pri katerih se ustvarja upor. Taki vaji sta na primer požiranje z naporom, kjer mora oseba ob požiranju ustvariti dodaten pritisk v smislu intenzivnejšega krčenja mišic (npr. vpliv na požiranje s pomočjo lastne teže) ter Mendhelsonov maneuver, kjer je cilj zadrževanje grla v višji legi tudi po požiranju. NMES naj bi vplivala na motorično učenje (*angl.* motor adaptive learning), kar lahko razlagamo kot spodbudo k reprogramiranju motoričnih procesov v možganih, odgovornih za izvedbo giba. Ob izvajanju stimulacije se spremeni gibanje, kar privede do motnje v motorični izvedbi giba. S stimulacijo se v aktivnosti ustvari dodaten upor. Zaradi nastale motnje je centralni živčni sistem prisiljen v spremembo procesiranja motoričnega programa, povezanega z izvedbo namenskega giba (10).

Študije (1, 7, 8, 11, 12) navajajo hitrejšo izboljšanje požiranja pri bolnikih po možganski kapi ob uporabi NMES. Pri PB je uporaba NMES redkeje zastopana. Lopez-Liria s sodelavci po sistematičnem pregledu literature poroča o izboljšanju na področju hitrosti in koordinacije požiranja ter poudarja izboljšano kvaliteto življenja. Hkrati opisuje, da je bil uspeh po zaključenih terapijah boljši, v kolikor je bila NMES kombinirana z aktivnimi vajami požiranja. Uspeh NMES pripisujejo preprečevanju možnosti aspiracije, ki je pri PB pogosto vzrok za razvoj aspiracijske pljučnice (2). Park s sodelavci ni ugotavljal pomembnega izboljšanja v celotni

funkciji požiranja, ugotavljali pa so višji dvig grla naprej in navzgor med požiranjem, kar je posledično zmanjšalo možnosti za aspiracijo (13). Uporaba NMES pri MS se skorajda ne pojavlja. V literaturi najdemo podatek o faringealni električni stimulaciji, kjer je Restivo s sodelavci v pilotni študiji z neposrednim draženjem farinksa ugotavljal izboljšanje celotne funkcije požiranja (hitrost, občutenje) in posledično preprečitev aspiracije (14). Bogaardt s sodelavci je po uporabi NMES ugotavljal zmanjšanje zastajanja sline v piriformnih sinusih ter manjšo verjetnost za aspiracijo nezgoščene tekočine (15).

Doeltgen je poročal, da je ob aktivnem krčenju mišic ob hkratni stimulaciji mišic submandibularnega dela motorična vzdraženost osrednjega živčnega sistema vztrajala do 60 minut po končanem električnem draženju. Na ta način naj bi NMES vplivala na izboljšanje delovanja omenjenih mišic (16). O motoričnem učenju/reprogramiranju lahko beremo tudi v raziskavi Humbert s sodelavci (6). Dokazali so, da je z NMES možno izboljšati delovanje in moč mišic, ki sodelujejo pri dvigovanju grla. S pomočjo videofluoroskopije so pri 25 zdravih udeležencih izmerili višino dviga grla v faringealni fazi požiranja pred in po končanih stimulacijah in ugotovili pomembno razliko v višini dviga (6). Watts je ugotavljal, da stimulacija z elektrodami, nameščenimi na podčeljustnem delu posledično poveča odprtost laringalnega vestibuluma v anteriorni smeri. Ob stimulaciji se namreč zaradi dodatnega upora predvor dodatno razširi, kar pa privede do motenj v motoričnem procesiranju izvedbe giba. Centralni živčni sistem se odzove na to motnjo tako, da prilagodi program izvedbe novim razmeram. Posledično se odzivnost (senzorična in motorična) laringealnih mišic poveča, kar pomeni hitrejšo zapiranje grla med požiranjem (5). Uspeh kombinacije aktivnih vaj in NMES je opisan tudi v raziskavi Pownall, Enderby in Spronson (1), ki je bila izvedena pri 15 osebah z motnjami požiranja, ki so doživele možgansko kap. Ugotavljali so, da je prišlo do pomembnega izboljšanja predvsem pri osebah, ki so bili deležni logopedskih vaj požiranja z naporom v kombinaciji z NMES (1). Enako so ugotavljali tudi Martindale, Stephenson in Pownall v študiji, v katero je bilo vključenih 31 oseb z motnjami požiranja, kjer so dokazali, da je najboljša kombinacija izvajanja vaj požiranja z naporom in podporo NMES (7).

Zanimalo nas je, ali štiri-tedenska uporaba naprave s pomočjo običajnih pristopov logopedске terapije izboljša požiranje v večji meri kot terapija brez naprave. Pri vključenih bolnikih smo pričakovali izboljšanje sposobnosti požiranja.

## METODE

### Preiskovanci

Predstavili bomo študijo primera 71-letnega bolnika po možganski kapi (P1) in 72 - letne bolnice z MS in pridruženo PB (P2). Raziskavo je odobrila Etična komisija URI – Soča (6. 5. 2019, številka odločbe: 16/2019). Oba bolnika sta podala pisno soglasje za udeležbo v raziskavi.

## Protokol dela

V svetu se za NMES uporabljajo številne naprave. Na URI Soča, na oddelku za rehabilitacijo pacientov po možganski kapi uporabljamo napravo Ampcare. Ob uporabi naprave, se mora logoped držati protokola obravnave požiranja s pomočjo NMES, ki temelji na z dokazi podprti praksi (17). Ampcare je dvokanalna naprava namenjena NMES v kombinaciji z elektrodami, ki se namestijo na podčeljustni del, na kožo vratnih mišic (Slika 1). Deluje na frekvenci 30 Hz, stimulacija je ciklična: draženje, ki traja pet sekund, in počitek po vsakem draženju, ki traja od 15 do 25 sekund. Skupni čas draženja in prekinitev za počitek je omejen na 30 minut. Bolnik ob stimulaciji aktivno izvaja vajo požiranja z naporom. Za zagotavljanje pravilnejše drže med izvajanjem stimulacije, se lahko uporabi tudi priložen pripomoček za ohranjanje pravilnega položaja glave (17).

Oba bolnika sta prejela 20 cikličnih stimulacij v obdobju štirih tednov (pet dni na teden). Pred in po draženju z napravo Ampcare je bila narejena ocena po Lestvici funkcionalnega vnosa hrane skozi usta (*angl.* Functional Oral Intake Scale, FOIS) (11) ter logopedška ocena požiranja po Mannovi (*angl.* Mann Assessment of Swallowing Ability, MASA test) (18), ki je standardiziran test za oceno požiranja pri bolnikih po možganski kapi.

### Primer 1

P1 je doživel MK v možganskem deblu v maju 2018. Kmalu po začetku bolnišnične oskrbe je zbolel za aspiracijsko pljučnico. Zaradi tveganja, da bi se aspiracija ponovila, so vstavili perkutano endo-gastrotomo (PEG). P1 ni mogel požirati nobene hrane niti tekočine, ki jo je zaužil skozi usta. S FOIS je bila zmožnost vnosa hrane ocenjena s stopnjo 0 (brez vnosa hrane skozi usta). Test MASA je pokazal težave v faringealni fazi, kjer je bolnik dosegel 5 točk od možnih 10 (nepopoln dvig grla, postopno in neusklajeno napredovanje grizljaja), kloketajoč glas ob fonaciji).

Pet mesecev po možganski kapi je bil P1 sprejet na URI – Soča, na Oddelek za rehabilitacijo bolnikov po možganski kapi, kjer

smo se usmerili predvsem v rehabilitacijo požiranja. Gospod je opravil tudi endoskopski pregled požiranja z optičnimi vlakni (*angl.* fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing - FEES) pri specialistu otorinolaringologije (ORL). Pregled je pokazal zastajanje sluzi v piriformnih sinusih. Ob požiranju tekočine (dva ml in pet ml) ni prišlo do aspiracije, kljub temu pa sta se s tekočino napolnila oba piriformna sinusa in retrokrikoidni predel, zaradi česar je tekočina pričela zatekati v grlo. To je gospoda vzdrazilo, pričel je kašljati in je moral izpljuniti sluz. Preiskava je bila zato prekinjena. Vidno je bilo zastajanje hrane okrog grla (enako kot tekočina, v supraglotisnem predelu). Svetovala je, da pacient nadaljuje s pitjem tekočine brez zgoščevanja in treningom požiranja.

Pacienta smo vključili v logopedsko terapijo požiranja s pomočjo NMES (enkrat dnevno pol ure). Senzorični in motorični odziv smo dobili šele pri draženju nad 10 mA. Odziva sta se pojavila sočasno – pacient je začutil stimulacijo, hkrati pa so se odzvale tudi mišice (premikanje). Slabši odziv je bil na levi strani, zato smo močnejšo elektrodo namestili na levo stran, s čimer smo omogočili simetrično delovanje. Ob vsaki stimulaciji je moral pacient požirati z naporom. Sam postopek stimulacij je podrobneje predstavljen v Tabeli 1.

Po končanem štiri-tedenskem programu je bil gospod sposoben pojesti hrano skozi usta, ki je bila pripravljena za hranjenje po PEG, ter mleto in sočno hrano (IDDSI stopnja 5). Skoraj v celoti je prešel na hranjenje skozi usta. Po PEG je prejel zdravila. Na lestvici FOIS je dosegel 5. stopnjo (popoln vnos skozi usta, z več konsistencami, ki zahtevajo poseben način priprave). Logopedška ocena na podlagi MASA testa je pokazala izboljšanje v faringealni fazi, kjer je gospod dosegel 8 točk od možnih 10 točk (dvig grla nekoliko otežen, počasna iniciacija dviga). Ostajal je občutek težkega požiranja, saj je moral gostejšo, manj sočno hrano zalivati s tekočino in jo pogoltniti z večjim naporom. Pri pitju tekočine ni več kašljal.

**Tabela 1:** Prikaz sprememb, ki so se pojavile tekom cikličnih stimulacij z napravo Ampcare ESP pri primeru 1.

**Table 1:** Changes during cycle stimulations using Ampcare ESP in case 1.

Cikel/ Cycle	Stopnja moči (mA)/ Amplitude (mA)	Odziv med in po stimulaciji/ Response during and after stimulation	Hranjenje, pitje/ Feeding, drinking
<b>Do 10. cikla</b>	10	Brez očitnih sprememb.	Poskusi pitja posameznih požirkov tekočine, večina tekočine po PEG
<b>11. cikel</b>	10	Kašel ob požiranju z naporom med stimulacijo; nujna uporaba manevra nagiba glave levo in navzdol ob požiranju tekočine (lažji občutek požiranja in preprečitev kašlja).	Poskus hranjenja hrane miksane konsistence (IDDSI stopnja 4) za zajtrk (180 g) v kombinaciji s hranjenjem po PEG.
<b>14. cikel</b>	10	Stalna uporaba manevra nagiba glave levo in navzdol ob požiranju.	Zajtrk v celoti skozi usta, miksane konsistence, ostali obroki po PEG.
<b>17. cikel</b>	10	Enakomernejše vključevanje vratnih mišic na levi strani.	Poskus hranjenja skozi usta tudi za kosilo v kombinaciji s hrano po PEG, večerja še po PEG.
<b>20. cikel</b>	10	Občutek lažjega požiranja predvsem tekočine, mehke in sočne hrane ene konsistence.	Prehod na hranjenje v celoti skozi usta, mleto hrano (IDDSI stopnja 5), po PEG le še zdravila.



## Primer 2

P2 se že 34 let sooča s sekundarno napredujočo MS, dodatno pa so ji pred dvema letoma ugotovili še pridruženo PB. Gospa je bila vključena v rehabilitacijski program v okviru Oddelka za rehabilitacijo bolnikov po nezgodni poškodbi možganov, z multiplo sklerozo in drugimi nevrološkimi obolenji. K logopedu je bila napotena zaradi govornih težav in težav s požiranjem. Zadnji dve leti je opazala, da se ji zaletava tekočina. Gospa je zaradi teh težav pila tekočino po manjših, posameznih požirkih. Poleg tega si je pri požiranju trše, suhe hrane morala pomagati s hkratnim požiranjem tekočine, ki je olajšalo prehod grizljaja iz ust v požiralnik. Pri specialistu ORL je opravila endoskopski pregled požiranja, ki ni pokazal posebnih odstopanj. Spremembe v požiranju je bolj kot samim boleznim pripisala tudi bolnični starosti in s tem povezanimi težavami. Na lestvici FOIS je bila ob začetku uporabe NMES uvrščena v 6. stopnjo (popoln peroralni vnos brez posebne priprave, a z izogibanjem določenim izdelkom hrane/pijače). Test MASA je pokazal težave v faringealni fazi, kjer je gospa dosegla 8 od možnih 10 točk (dvig grla nekoliko otežen, začetek dviga grla počasen, nepopolna odstranitev grizljaja iz ust). Potek stimulacij je nazorneje prikazan v Tabeli 2.

Sprememba, ki jo morda gre pripisovati NMES je predvsem simetrično vključevanje mišic na obeh straneh pri požiranju, gospa je poročala o lažjem požiranju trše hrane, zdravil. Pri tekočini je morala ostati pozorna, saj je v primeru večjih, nenadzorovanih požirkov prišlo do kašlja. Ob zaključku nismo potrdili izboljšanja, gospa je na lestvici FOIS še vedno dosegala 6. stopnjo, na področju faringealne faze, je na testu MASA ponovno dosegla osem od možnih 10 točk. Mesec dni po zadnji opravljeni stimulaciji smo gospo ponovno povprašali o zmožnosti hranjenja. Gospa je poročala o izgubi občutka lažjega požiranja trše hrane. Navajala je tudi dodatne zdravstvene težavah, ki so negativno vplivale na njeno psihofizično stanje.



**Slika 1:** Prikaz namestitve elektrod pri izvajanju NMES z napravo Ampcare.

**Figure 1:** Demonstration of electrode installation when performing NMES with an Ampcare device.

**Tabela 2:** Prikaz sprememb, ki so se pojavile tekom cikličnih stimulacij z napravo Ampcare ESP pri primeru 2..

**Table 2:** Changes during cycle stimulations using Ampcare ESP in case 2.

Cikel/ Cycle	Stopnja moči (mA)/ Amplitude (mA)	Odziv med in po stimulaciji/ Response during and after stimulation	Hranjenje, pitje/ Feeding, drinking
1. cikel	2-7	Med stimulacijo hiter senzoričen odziv, že na stopnji 2 mA, medtem ko se motorični pojavi šele na stopnji 7 mA. V prvi minuti ciklične stimulacije se pojavi nesimetričen odziv desne strani, nato simetričen do konca. Opazno je utrujanje med stimulacijami.	Bolnica poroča o lažjem požiranju zdravil.
7. cikel	4	Odsotnost utrujanja, ves čas stimulacij je zmogla izvajati požiranje z naporom, tudi po koncu stimulacije utrujenosti ni.	Ni sprememb.
8. - 20. cikel	4	Enakomeren odziv vratnih mišic obojestransko, ni prisotnega utrujanja, izvajanje požiranja z naporom ves čas stimulacij.	Poroča o lažjem požiranju zdravil in trše hrane, pri požiranju tekočine še vedno potrebna posebna pozornost.

## RAZPRAVA

Študija dveh primerov uporabe NMES pri pacientu po možganski kapi in pri pacientki z MS in pridruženo PB je potrdila doseganje ugotovitve večjih študij uporabe NMES skupaj z logopedskimi vajami požiranja.

Pri P1, kjer je bila disfagija posledica možganske kapi, se je uporaba NMES izkazala za zelo uspešno. Iz poskusov požiranja je prešel na hranjenje preko ust v celoti, dodatno zgoščevanje tekočin ni bilo potrebno. Pitje tekočine brez nevarnosti aspiracije in večji nabor diete, ki jo lahko pacienti uživajo skozi usta, kot uspeh terapije z NMES navajajo tudi v drugih raziskavah (7). P1 se je soočal z velikim naporom ob požiranju ne glede na konsistenco. Ob izvajanju vaj s pomočjo NMES stimulacije se je najprej kot očitna razlika pojavil kašelj ob pitju tekočine. Po končanem štiritedenskem programu je zmožgal požirati tudi gostejše konsistence hrane tipa mleto in sočna (IDDSI stopnja 5).

Ob hitrem izboljšanju požiranja se pojavijo dvomi o uspešnosti NMES predvsem zaradi možnosti spontanega okrevanja. Martindale, Stephenson in Pownall so dokazali učinkovitost NMES in ovrgli primat spontanega okrevanja z raziskavo pri bolnikih, ki so se z disfagijo soočali dalj časa po možganski kapi, tudi več let. Kljub daljšem časovnem obdobju so ob stimulacijah dosegli izboljšanja pri požiranju v smislu napredka pri uživanju več različnih konsistenc tekočine in hrane (7). Poleg omenjenih študij pa so sicer v manjši meri ugotovili uspešnost požiranja s pomočjo NMES tudi pri bolnikih z nevrodegenerativnimi boleznimi, kot je Parkinsonova bolezen, kjer ne pričakujemo spontanega izboljšanja stanja. Ob napredujoči bolezni so opazovali vsaj enakovredno požiranje kot pred poslabšanjem, čeprav se pričakuje, da se ob napredku bolezni poslabša tudi funkcija požiranja (2). Park s sodelavci je celo dokazal izboljšanje požiranja v smislu manjšega zastajanja sline v piriformnih sinusih po izvedeni NMES, kar zmanjšuje možnost aspiracije (13).

Na sedem stopenjski lestvici FOIS (11) je P1 na začetku dosegel stopnjo 0, po koncu stimulacij pa je prešel na stopnjo 5, kar govori o pomembnem izboljšanju v kratkem časovnem obdobju. Raziskave so pokazale, da je ob uporabi NMES napredek glede na lestvico FOIS večji v istem časovnem obdobju v primerjavi s klasičnimi pristopi logopedske terapije požiranja (7,8,12). Tudi na podlagi testa MASA je dosegel višje število točk. Sicer se test MASA v literaturi ne pojavlja pogosto kot sredstvo za ocenjevanje stopnje disfagije vendar pa so v dveh študijah našli pomemben napredek v točkah ob uporabi NMES (19).

Pri P2 ni prišlo do objektivnega izboljšanja požiranja, bolnica pa je vendarle navajala lažje požiranje trše hrane in zdravil. Rezultati ocene z lestvico FOIS, in testa MASA niso pokazali bistvenega izboljšanja. Ker gre pri gospe za kombinacijo dveh napredujočih bolezni, se lahko opremo na študije NMES pri MS in PB. Medtem, ko so pri PB ugotavljali višji dvig grla naprej in navzgor med požiranjem, kar je posledično zmanjšalo možnosti za aspiracijo (13), so pri MS dokazovali preprečitev aspiracij z zmanjšanjem zastajanja sline (15) ter ohranjanja stanja ob morebitnem poslabšanju (3).

Glede na starost gospe bi težave delno lahko pripisali tudi procesu staranja (72 let), saj z leti funkcija požiranja pri ljudeh oslabi (20). Upad mišične mase namreč negativno vpliva tudi na uspešnost požiranja. S pomočjo videofluoroskopije je bilo dokazano, da se podaljšata predvsem oralna in faringealna faza požiranja. Kljub oslabelosti mišic in podaljšanju faz, pa so ugotavljali, da zdravi starejši zmorejo kompenzacijo požiranja do te mere, da ne razvijejo znakov/simptomov disfagije ter, da se disfagija v večji meri pojavlja v sklopu bolezni (21). Predvidevamo tudi, da bi bil rezultat NMES na koncu boljši, če bi šlo pri P2 zgolj za posledice staranja. Raziskave, ki so jih izvajali na zdravih prostovoljcih, čeprav v starosti do 65 let, so namreč pokazale višji dvig in hitreje zapiranje grla in s tem še dodatno zmanjšanje možnosti za aspiracijo (5, 6). Pri gospe težave pri pitju tekočine niso izzvenele, kar bi lahko interpretirali kot dejstvo, da se grlo ne zapira hitreje kot pred stimulacijami, oziroma, da je stanje nespremenjeno.

Študije dveh primerov ne moremo uporabljati kot znanstvena spoznanja, lahko pa nam služi kot podlaga za oblikovanje nadaljnjih hipotez pri večjih raziskavah. Posploševanje na podlagi dveh preučeni primerov ni mogoče. Kljub slabši znanstveni vrednosti pa skupaj s spoznanji iz tujine, ki so opisana v članku ter pridobljenimi izkušnjami iz izvedene študije, lahko pridobimo izhodišča za nadaljnji raziskovalni proces. Druga težava, ki se je pojavila pri izvajanju terapije pa je pomanjkanje objektivnih dokazov o učinkovitosti NMES. Namreč oba bolnika sta bila v začetku in po koncu ocenjena z logopedskim testom MASA, FOIS lestvico vendar pa gre bolj za subjektivno oceno – kar logoped razbere iz simptomov in znakov. Pomanjkljivost se je pojavila predvsem zaradi odsotnosti ponovne ocene ORL specialista, ki bi izvedel FEES. Zaradi slabih epidemioloških razmer, ki jih je povzročil covid-19, preiskava ni bila možna. Študija dveh primerov je v večji meri potrdila spoznanja večjih, tujih raziskav, hkrati pa izpostavila potrebo po preverjanju bolnikovega subjektivnega doživljanja in občutkov glede požiranja pred in po zaključeni terapiji s pomočjo NMES. V prihodnje bi bilo smiselno v raziskavo vključiti tudi vpliv disfagije na kvaliteto bolnikovega življenja.

## ZAKLJUČEK

Pridobljene motnje požiranja kot posledica nevroloških bolezni so velika ovira pri vsakdanjem bolnikovem življenju. V zadnjem času se poleg logopedske obravnave uporablja tudi NMES, ki v krajšem času spodbuja k večjemu napredku, sploh na področju motenj hranjenja in požiranja, ki so nastale kot posledica možganske kapi. Pri bolniku po možganski kapi je prišlo do izboljšanja stanja, medtem ko je pri bolnici z MS in PB stanje ostalo nespremenljivo. S študijo primerov ne moremo potrditi ne ovreči raziskav iz tujine, lahko pa potegnemo vzporednice s podatki o učinkovitosti pri izboljšanju disfagije, ki je posledica možganske kapi. Za področje MS in PB nam študija lahko služi kot izhodišče za načrtovanje poglobljene raziskave, saj je zaradi pomanjkanja tovrstnih raziskav v tujini, težko predvidevati trdne zaključke.

## Literatura:

1. Pownall S, Enderby P, Sproson L. Electrical stimulation for the treatment of dysphagia. In: Majid A, ed. *Electroceuticals*. Cham: Springer; 2017.
2. López-Liria R, Parra-Egeda J, Vega-Ramírez FA, Aguilar-Parra JM, Trigueros-Ramos R, Morales-Gázquez MJ, et al. Treatment of dysphagia in Parkinson's disease: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(11):4104.
3. Ansari NN, Tarameshlu M, Ghelichi L. Dysphagia in multiple sclerosis patients: diagnostic and evaluation strategies. *Degener Neurol Neuromuscul Dis*. 2020;10:15-28.
4. Bogaardt H, van Dam D, Wever NM, Bruggeman CE, Koops J, Fokkens WJ. Use of neuromuscular electrostimulation in the treatment of dysphagia in patients with multiple sclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2019;118(4):241-6.
5. Park JS, Oh DH, Hwang NK, Lee JH. Effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with Parkinson's disease and dysphagia: a randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2018;42(4):457-63.
6. Eyigör, S. Neuromuscular Electrical stimulation in dysphagia: alone or combine? *Turk J Phys Med Rehabil*. 2015;61(3):195-6.
7. Restivo DA, Casabona A, Centonze D, Marchese-Ragona R, Maimone D, Pavoneet A. Pharyngeal electrical stimulation for dysphagia associated with multiple sclerosis: a pilot study. *Brain Stimul*. 2013;6(3):418-23.
8. Doucet BM, Lam A, Griffin L. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. *Yale J Biol Med*. 2012;85(2):201-15.
9. Watts CR, Dumican MJ. The effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation on laryngeal vestibule closure timing in swallowing. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2018;18:5.
10. Doeltgen SH, Dalrymple-Alford J, Ridding MC, Huckabee ML. Differential effects of neuromuscular electrical stimulation parameters on submental motor-evoked potentials. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24(6):519-27.
11. Humbert IA, Christopherson H, Lokhande A, German R, Gonzalez-Fernandez M, Celnik P. Human hyolaryngeal movements show adaptive motor learning during swallowing. *Dysphagia*. 2013;28(2):139-45.
12. ESP: effective swallowing protocol. Dostopno na: <https://swallowtherapy.com/esp/> (citirano 18. 9. 2020).
13. Crary MA, Mann GD, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(8):1516-20.
14. Mann G. *MASA, the Mann Assessment of Swallowing Ability*. Clifton Park: Singular Thomson Learning; 2002.
15. Martindale N, Stephenson J, Pownall S. Neuromuscular electrical stimulation plus rehabilitative exercise as a treatment for dysphagia in stroke and non-stroke patients in an NHS setting: feasibility and Outcomes. *Geriatrics (Basel)*. 2019;4(4):53.
16. Lee KW, Kim SB, Lee JH, Lee SJ, Ri JW, Park JG. The effect of early neuromuscular electrical stimulation therapy in acute/subacute ischemic stroke patients with dysphagia. *Ann Rehabil Med*. 2014;38(2):153-9.
17. Humbert IA, Michou E, MacRae PR, Crujido L. Electrical stimulation and swallowing: how much do we know? *Semin Speech Lang*. 2012;33(3):203-16.