

2. MEDNARODNI SIMPOZIJ O NEVROMODULACIJI ob 20. obletnici
nevromodulacije v Mariboru

2nd MARIBOR NEUROMODULATION SYMPOSIUM International symposium
on the occasion of the 20th anniversary of neuromodulation in Maribor



E-ZBORNİK

Maribor 17.11.2023, Hotel Arena

Urednik:

Tomaž Šmigoc

Avtorji:

Darko Chudy

Klemen Grabljevec

Božena Jerkovič Parač

Urška Kogovšek

Dejan Krajnc

Nevenka Krčevski Škvarč

Thomas Kretschmer

Zala Kuret

Rudolf Likar

Georgios Matis

Gorazd Požlep

Ivan Radoš

Janez Rebol

Žiga Samsa

Tadej Strojnik

Tomaž Šmigoc

Maja Trošt

Tehnični odbor:

Rok Končnik

Žiga Samsa

Recezent:

Tomaž Šmigoc

Oblikovanje:

Rok Končnik

Izdaja:

Oddelek za nevrokirurgijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Objavljeno:

<https://www.ukc-mb.si/strokovna-srecanja/zborniki>

Kraj in leto izida:

Maribor, 2023

2. MEDNARODNI SIMPOZIJ O NEVROMODULACIJI ob 20. Obletnici nevromodulacije v Mariboru

2nd MARIBOR NEUROMODULATION SYMPOSIUM – International symposium on the occasion of the 20th anniversary of neuromodulation in Maribor

17. 11. 2023; Hotel Arena, Maribor

Organizacijski odbor / Organising Committee

Tomaž Šmigoc
Nevenka Krčevski Škvarč
Mitja Benedičič
Roman Bošnjak
Rok Končnik
Dejan Krajnc
Žiga Samsa
Nenad Živković
Janez Ravnik
Nina Bračič

Strokovni odbor / Scientific Committee

Tomaž Šmigoc
Nevenka Krčevski Škvarč
Mitja Benedičič
Roman Bošnjak
Hrvoje Božič
Maja Trošt
Klemen Grabljevec
Zala Kuret
Janez Ravnik

Jezik / Language: *slovenski, angleški / Slovenian, English*

ZS Točke: 7 +

Organizacija / Organizer:

UKC Maribor, Oddelek za nevrokirurgijo/UMC Maribor, Neurosurgical department

Soorganizatorji / Co-Organizers:

Slovensko nevrokirurško društvo
Slovensko združenje za zdravljenje bolečine
Slovensko združenje za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

PROGRAM

- 8:00 – 8:30 Registracija/Registration
8:30 – 9:00 Pozdravni nagovori/Welcome address

Prvi sklop: Nevromodulacija in zdravljenje bolečine / Session 1 Neuromodulation and Pain treatment

Moderatorja / Chairman: prof. dr. Bošnjak/doc. dr. Ravnik

- 9:00 – 9:20 prof. dr. Strojnik – Stereotaktična in funkcionalna nevrokirurgija v Mariboru – od prve ideje do globoke možganske stimulacije
- 9:20 – 9:40 prof. dr. Likar (KABEG, AVS) – Spinal drug delivery for chronic pain
- 9:40 – 10:00 prof. Kretschmer (KABEG, AVS) – Selective peripheral denervation for therapy resistant painful spasticity
- 10:00 – 10:20 dr. Georgios Matis (University Cologne Hospital, Germany) Novelties in Spinal Cord Stimulation
- 10:20 – 10:40 dr. Jerković Parać (SB SG) - Anesteziološki interventni postopki pri bolečinah v hrbtenici (kronične bolečine, FBSS)
- 10:40 – 11:00 prim. dr. Požlep (UKC LJ) – Radiofrekvenčne tehnike za lajšanje bolečine
- 11:00 – 11:30 *Odmor/Coffee Break*

Drugi sklop: Stimulacija hrbtenjače / Session 2 Spinal Cord Stimulation

Moderatorja / Chairman: doc. dr. Benedičič prim. doc. dr. Krčevski Škvarč

- 11:30 – 11:50 prim. doc. dr. Krčevski Škvarč (UKC MB) – Intervencijsko invazivno zdravljenje bolečine pri onkoloških bolnikih.
- 11:50 – 12:10 prof. dr. Radoš (Osijek CRO): Cervical Spinal Cord Stimulation
- 12:10 – 12:30 dr. Kuret (URI Soča) - Komu in kako lahko koristi stimulacija zadnjih stebričkov hrbtenjače
- 12:30 – 12:50 Šmigoc, prof. Strojnik (UKC MB): Dolgoročni učinki in komplikacije SCS

12:50 – 13:10 Francesco Riillo (Medtronic)- Clinical journey of delivering the most advanced closed-loop SCS technology

13:10 – 14:30 *Kosilo/Lunch*

Tretji sklop: Globoka možganska stimulacija / Session 3 Deep Brain Stimulation

Moderatorja / Chairman: prof. dr. Strojnik/ dr. Božič

14:30 – 14:50 doc. dr. Benedičič (UKC LJ) – Razvoj GMS v UKC Ljubljana

14:50 – 15:10 prof. dr. Trošt (UKC LJ) – Nevrološki vidiki zdravljenja z GMS v UKC Ljubljana

15:10 – 15:30 prof. dr. Chudy (ZG, CRO)–DBS in a patient with disorder of consciousness – past, present and future perspectives

15:30 – 15:50 prof. Jens Volkmann (UNI Würzburg Germany - video povezava) - Science behind sensing: Local Field Potentials & Directionality

15:50 – 16:10 Krajnc, prof. dr. Strojnik (UKC MB) – DBS at UMC Mariboru – looking back and forward

16:10 – 16:30 dr. Philipp Capetian (UNI Würzburg Germany) - Direct targeting and Visualization

16:30 – 16:50 *Odmor/Coffee Break*

Četrti sklop: Nevromodulacija / Session 4: Neuromodulation

Moderatorja / Chairman: mag. Grabljevec/Šmigoc

16:50 – 17:10 Samsa (SB Celje) – Improving targeting in DBS

17:10 – 17:30 dr. Kogovšek (UKC LJ) – Sakralna nevromodulacija

17:30 – 17:50 mag. Grabljevec (URI Soča) – Zdravljenje spastičnosti in bolečine z intratekalno črpalko

17:50 – 18:10 prof. dr. Rebol (UKC MB) – Napredek na področju kohlearnih vsadkov

18:10 – 18:30 Zaključne misli/Closing remarks

19:30 *Večerja/Dinner*

Vsebina

Nevromodulacija in zdravljenje bolečine Neuromodulation and Pain treatment	1
Stereotaktična in funkcionalna nevrokirurgija v Mariboru – od prve ideje do globoke možganske stimulacije (Tadej Strojnik)	1
Spinal drug delivery for chronic pain (Rudolf Likar)	5
Selective peripheral denervation for therapy resistant painful spasticity (Thomas Kretschmer)	7
Intervencijsko invazivno zdravljenje bolečine pri onkoloških bolnikih (Nevenka Krčevski Škvarč)	8
Anesteziološki interventni postopki pri bolečinah v hrbtenici (kronične bolečine, FBSS) (Božena Jerković)	12
Radiofrekvenčne tehnike za lajšanje bolečine (Gorazd Požlep)	15
Stimulacija hrbtenjače Spinal Cord Stimulation	18
Novelties in Spinal Cord Stimulation (Georgios K. Matis) .	18
Cervical Spinal Cord Stimulation (Ivan Radoš)	21
Komu in kako lahko koristi stimulacija zadnjih stebričkov hrbtenjače (Zala Kuret)	23
Dolgoročni učinki in komplikacije SCS (Tomaž Šmigoc, Tadej Strojnik)	26
Globoka možganska stimulacija Deep Brain Stimulation ...	30

Nevrološki vidiki zdravljenja z globoko možgansko stimulacijo v UKC Ljubljana (Maja Trošt)	30
DBS in a patient with disorder of consciousness past present and future perspectives (Darko Chudy)	32
DBS at UMC Mariboru – looking back and forward (Dejan Krajnc, Tadej Strojnik).....	34
Izboljšanje natančnosti položaja elektrod v DBS (Žiga Samsa)	37
Nevromodulacija Neuromodulation.....	39
Sakralna nevromodulacija: Napredna terapevtska možnost za nekatere motnje v delovanju in bolezn medeničnega dna (Urška Kogovšek)	39
Zdravljenje spastičnosti in bolečine z intratektalno črpalko (Klemen Grabljevec)	46
Napredek na področju kohlearnih vsadkov (Janez Rebol)	48

Spoštovani,

v imenu uredniškega odbora vas vabimo k pregledu povzetkov predavanj, ki so bila predstavljena 17. 11. 2023, v Hotelu Arena Maribor, na strokovnem dogodku 2. Mednarodni simpozij o nevromodulaciji v Mariboru ob 20. obletnici nevromodulacije v Mariboru.

Gre za pomemben dogodek in obletnico na nivoju Slovenije in naše regije, ki je potekal v organizaciji Oddelka za nevrokirurgijo UKC Maribor in podpora Slovenskega nevrokirurškega društva, Slovenskega združenja za zdravljenje bolečine in Slovenskega združenja za fizikalno in rehabilitacijsko medicino. Na srečanje smo povabili strokovnjake iz Slovenije in tujine. Zdravljenje z nevromodulacijo in zdravljenje bolečine sedaj že pridobivata tradicijo. Pridobivamo vedno več izkušenj, spoznavamo dobre in slabe plati, indikacije se širijo. Ob tem pa se z razvojem novih tehnologij odpirajo nove možnosti. Naprave postajajo vedno bolj dovršene, razvijajo se novi sistemi stimulacij... Nevromodulacija tako predstavlja dinamično vedo in zato smo želeli s srečanjem izmenjati izkušnje, predstaviti različne poglede na posamezne metode zdravljenja, vzpostaviti povezave in se zazreti v prihodnost zdravljenja z nevromodulacijo in zdravljenja bolečine. Na simpoziju so bili glavni poudarki na zdravljenju z globoko možgansko stimulacijo, s stimulacijo hrbtenjače, na nevromodulacijskih in ostalih metodah zdravljenja bolečine in drugih področjih zdravljenja z nevromodulacijo. Srečanje je doprineslo k izmenjavi informacij med različnimi zdravniškimi specialnostmi (predvsem nevrokirurgi, nevrologi, anesteziologi, algologi, fiziatrji, ortopedi, onkologi, sodelavci v timih za zdravljenje bolečine, nevromodulacijskih timih...), spoznavanju in izmenjavi informacij med timi za zdravljenje bolečine, za zdravljenje z globoko možgansko stimulacijo in za rehabilitacijo teh bolnikov.

Veliko dela na področju nevromodulacije v Sloveniji je opravljenega. Pred nami pa je v prihodnosti veliko izzivov in možnosti razvoja nevromodulacije, kar bo doprineslo k dvigu kakovosti naših storitev in predvsem nadgradilo možnosti zdravljenja našim bolnikom.

Tomaž Šmigoc, dr. med.

specialist nevrokirurg

Nevromodulacija in zdravljenje bolečine Neuromodulation and Pain treatment

Stereotaktična in funkcionalna nevrokirurgija v Mariboru – od prve ideje do globoke možganske stimulacije (Tadej Strojnik)

prof. dr. Tadej Strojnik, dr. med.

Nevrokirurški inštitut, Cafova ul. 1, 2313 Fram, Slovenija

Alma Mater Europaea – ECM, Slovenska ulica 17, 2000 Maribor, Slovenija

Sodobna nevrokirurgija stremi k razvoju in uporabi minimalno invazivnih tehnik. Mariborska bolnišnica je odigrala ključno vlogo pri uvajanju nevromodulacije za zdravljenje hude bolečine, spastičnosti in gibalnih motenj ter drugih minimalno invazivnih posegov v nevrokirurgijo v Sloveniji. 4. novembra 2002 je bil na pobudo dr. Lipovška na upravi bolnišnice sklican sestanek nevrokirurgov in nevrologov. Na tem sestanku so sprejeli odločitev o uvedbi stereotaksije v mariborski bolnišnici in za vodjo programa imenovali dr. Strojnika. Ta se je oktobra 2002 udeležil stereotaktične delavnice v Stockholmu in se nato usposabljal pri prof. Ostertagu v Freiburgu in v Münchenu. Uvedbo stereotaksije je odobril generalni direktor dr. Pivec in jo vključil v načrt nabave za leto 2004. Medtem ko smo čakali na sredstva, smo aktivnosti preusmeril na drugo področje funkcionalne nevrokirurgije - stimulacijo hrbtenjače (SCS).

V sodelovanju z mag. dr. Krčevsko iz protibolečinske ambulante je bil leta 2003 ob podpori prof. dr. Chudyja iz Zagreba izveden prvi poseg SCS. Leta 2006 je vodstvo bolnišnice objavilo razpis za nakup stereotaktične opreme in 19. januarja 2007 je bil v mariborski bolnišnici opravljen prvi stereotaksični poseg. V naslednjih letih je bilo s tem okvirjem opravljenih 206 posegov. Nato je dr. Flisar z nevrološkega oddelka izbral dva bolnika in ju pripravil za operacijo globoke možganske stimulacije (DBS). 21. aprila 2008 smo uspešno izvedli prvo operacijo DBS v Sloveniji. Do decembra 2017 smo opravili že 26 posegov. Sprva je postopek trajal do 10 ur. Sledile so izboljšave v monitoringu, MR slikanju in uvedba novega mikrovodila za namestitvev mikroelektrod, ki smo ga razvili s pomočjo prof. Drstvenška s Fakultete za strojništvo v Mariboru. Čas posega smo skrajšali za dobro polovico in dosegli natančnejšo namestitvev mikroelektrod. V okviru programa nevromodulacije smo v Mariboru pričeli tudi z vsaditvijo baklofenskih črpalk pri hudi spastičnosti. Nevromodulacija je tako postala dostopna tudi v naši regiji.

Stereotactic and functional neurosurgery in Maribor - from the first idea to deep brain stimulation (Tadej Strojnik)

*Prof. Tadej Strojnik, MD, PhD,
Neurosurgical Institute, Cafova ul. 1, 2313 Fram, Slovenia*

*Alma Mater Europaea – ECM, Slovenska ulica 17, 2000 Maribor,
Slovenia*

Modern neurosurgery strives to develop and apply minimally invasive techniques. The hospital in Maribor has played a crucial role in introducing neuromodulation for the treatment of severe pain, spasticity, and movement disorders, as well as other minimally invasive procedures in neurosurgery in Slovenia. On November 4, 2002, on the initiative of Dr Lipovšek, a meeting of neurosurgeons and neurologists was convened at the hospital administration. During this meeting it was decided to introduce stereotaxy in the Maribor hospital and Dr Strojnik was appointed to head the programme. Dr Strojnik attended the Leksell Stereotactic Workshop organised by Elekta in Stockholm in October 2002 and was also trained by Prof Ostertag in Freiburg. The introduction of stereotaxy was approved by General Director Dr Pivec and included in the procurement plan for 2004. While we were waiting for funding, our activities shifted to another area of functional neurosurgery - spinal cord stimulation. In collaboration with Dr Krčevska from the Pain Management Clinic, the first SCS procedure was performed in August 2003 with the support of Prof. Dr Chudy from Zagreb. In 2006, the hospital management finally announced a tender for the

purchase of stereotactic equipment, and on January 19, 2007, the first stereotactic procedure was performed in the Maribor Hospital. In the following years, 206 procedures were performed with this frame. Dr Flisar from the neurology department selected two patients and prepared them for deep brain stimulation (DBS). On April 21, 2008, we successfully performed the first DBS surgery in Slovenia. By December 2017, we had already performed 26 procedures. Initially, the procedure took up to 10 hours, but with improvements in monitoring, imaging and with invention of a new Microdrive for microelectrode placement, which was developed by the assistance of prof. Drstvenšek from the Faculty of Mechanical Engineering in Maribor, we were able to shorten the time of the procedure by more than half and allowed for more precise microelectrode placement. As part of the neuro modulation program, we also started implanting baclofen pumps for severe spasticity in Maribor. Neuromodulation became available also in our region.

Spinal drug delivery for chronic pain (Rudolf Likar)

*Prim.univ.-prof. dr. Rudolf Likar, MSc
KABEG General Hospital Klagenfurt
Avstrija/Austria*

Spinal drug delivery for chronic pain

The intrathecal application of medication is an invasive alternative for long-term treatment with chosen patients with persistent pain of varying causes. Pumps transport the analgesics to the spinal receptors via the attached catheter. As opposed to non-invasive pain therapy, the intrathecal pain therapy can thus improve the efficacy and tolerance.

The intrathecal therapy is an important part of the treatment of refracted non-malign as well as malign pain. With the continual administration of the medication used, a regular and high level of efficacy can be achieved.

The local application guarantees that nearly the entire dosis reaches the site of action (no First-Pass-Effect). Thus a clear reduction of the dosis is possible (factor 10 to 100). The local administration contributes to a decrease of systemic side effects. The administration of boli least to a quicker effect in comparison to oral administration, and pain spike can be more effectively treated. The need for oral medication is reduced

Indications

- Axial neck or back pain as the last measure of treatment.
- Cervical syndrome after implementing causal therapies.
- Spasticity due to spinal canal stenosis.
- Persistent Spinal Pain Syndrome (earlier called: Failed Back Surgery Syndrome).
- Visceral and somatic abdominal pain /pelvic pain.
- Pain in the extremities (radicular pain after eliminating causal sources, joint pain).
- Complex regional pain syndrome (CRPS).
- Torso pain (post-herpetic, after thoracotomy).
- Tumor pain.

An intrathecal application of medication should only be considered when other measures - like epidural spinal stimulation or peripheral nerve stimulation - were not sufficiently effective or lead to no-longer tolerable side effects. (1,2)

Literatur:

1. Deer TR et al. The Polyanalgesic Consensus Conference (PACC): Recommendations on Intrathecal Drug Infusion Systems Best Practices and Guidelines. *Neuromodulation* 2017;20:96-132.
2. Deer TR et al. The Polyanalgesic Consensus Conference (PACC): Recommendations for Trialing of Intrathecal Drug Delivery Infusion Therapy. *Neuromodulation* 2017;20:133-154.

Selective peripheral denervation for therapy resistant painful spasticity (Thomas Kretschmer)

*Prof. Dr. med. T.Kretschmer, MD, PhD, IFAANS, FEBNS
Dir. Department of Neurosurgery & Neurorestoration
Neurosurgical Intensive Care
Head Neurooncology Center (DKG), Skull Base Center (GSB)
Paralysis Center
KABEG General Hospital Klagenfurt
Avstrija/Austria*

For over a century neurotomies in various forms have been used to relieve pain and treat spasticity. Historically they almost had been replaced by medical treatment, despite their successful use at selected centres. Medical treatment by Botox injections and Baclofen pumps has its own limits. There are still good indications for selective peripheral nerve denervation.

The presentation attempts to give a condensed review of indications, history, different approaches and selective denervation techniques. This is complemented by a case illustration.

Intervencijsko invazivno zdravljenje bolečine pri onkoloških bolnikih (Nevenka Krčevski Škvarč)

prim. doc. dr. Nevenka Krčevski Škvarč, dr. med.

UKC Maribor, Oddelek za onkologijo, Enota za paliativno oskrbo

Uvod

Bolečina je pogost simptom pri bolnikih z rakom. Srednje močno in močno bolečino trpi 66% bolnikov z napredujočim rakom. Pri 75% – 90 % bolnikov je možno bolečino obvladati po načelih Svetovne zdravstvene organizacije s trostopenjsko izbiro analgetikov v kombinaciji z dodatnimi zdravili. Ostalih 10% – 20 % bolnikov ima kompleksno bolečino, ki jo težje obvladamo in se poslužimo dodanih možnosti medikamentoznega in ne-medikamentoznega obvladovanja bolečine. Kljub temu ostane še 2 – 5% bolnikov z neobvladano bolečino, ki imajo korist od tehnik nevromodulacije in neuroablacije. Najpogostejši intervencijski posegi za bolnike s kompleksno neobvladano bolečino zaradi raka so: nevraksialna analgezija, minimalni invazivni posegi za hrbtenično bolečino, simpatične blokade za abdominalno bolečino, periferne živčne blokade in nevrolyze ter perkutana kordotomija. Intervencijske tehnike so učinkovite, če zagotovijo lajšanje bolečine, zmanjšajo breme simptomov, zmanjšajo uporabo opioidov in jih ne spremljajo zapleti. Za neuroablaijske lezije je bistveno, da pravilno izberemo bolnike, ki bi od tega imeli koristi. Splošni dejavniki izbire so: vrsta raka in lega tumorja, mesto in vrsta bolečine, izvidi, ki potrjujejo strukturalni vir bolečine, podporni sistemi, psihološki status bolnika in predvideno preživetje.

Intervencijske tehnike za lajšanje bolečine pri onkoloških bolnikih

Nevromodulacijske metode

Dovajanje zdravil v epiduralni in intratekalni prostor

Uporablja se epiduralni ali intratekalni pristop vstavitve katetra. Izbira bolnika je odvisna od mesta in mehanizma bolečine. Pri bolnikih s pričakovano daljšo življenjsko dobo se lahko uporabijo vgrajeni sistemi, pri tistih s pričakovano krajšo življenjsko dobo pa povezava katetra z zunanjo črpalko. Zdravila, ki se po katetru lahko dovajajo v spinalni prostor so morfin, sufentanil, bupivakain, ropivakain, klonidin, ketamin, neostigmin, deksmedetomidin.

Stimulacija zadnjih stebričkov hrbtenice – SCS , stimulacija ganglija zadnje korenine (DRG-S) in perifernih živcev (PNS)

Ni dosti utemeljenih podatkov za uporabo teh metod za lajšanje bolečine pri bolnikih z rakom kljub dobrim rezultatom nekaterih opazovalnih študij.

Nevrodestruktivne metode

Kemične nevroлизе se izvajajo na trovejnem živcu pri prizadetosti glave in vratu, splanhničnih živcih za neznosno bolečino v trebuhu, interkostalnih živcih za prizadetost prsnega koša in hipogastričnem pletežu za prizadetost spodnjega trebuha in medenice. Uporabljajo se glicerol, fenol in alkohol.

Radiofrekvenčne ablacije se uporabljajo za daljše lajšanje bolečine, ciljna mesta so enaka kot za kemične nevroлизе.

Radiofrekvenčna kordotomija se izvaja pri bolnikih kjer lokalni intervencijski postopki niso učinkoviti. Je izbirna metoda pri enostranski bolečini zaradi plevralnega mezotelioma, raka dojke, pancoast tumorja. Neželeni učinki so disestezijske in odrevenelost

pod nivojem lezije. Kontraindikacije so motnje koagulacije, infekcija, respiratorna disfunkcija, nezmožnost namestitve bolnika v lego za poseg.

Omejeno vlogo imajo mielotomija, DREZ lezija, cingulotomija in talamotomija.

Minimalni invazivni posegi za vertebralno bolečino

Lahko se opravijo perkutana vertebroplastika (PV), kifoplastika (KP), radiofrekvenčna ablacija (RFA), krioblacija (CA). Glavne indikacije so kostna bolečina zaradi razsevkov ali kompresijske frakture brez nevroloških izpadov. Kontraindikacije so koagulopatija, nevrološki simptomi, vraščanje tumorja v hrbtenjačo, kompletni kolaps vretenca, sistemska ali lokalna infekcija in osteoblastični razsevky.

Simpatične blokade za bolečino zaradi raka v trebuhu

Najpogostejše so blokada celijačnega in zgornjega hipogastričnega pleteža. Izbira sloni na mestu visceralne bolečine. Glavne kontraindikacije za nevrolytične bloke so tumorska invazija v mesto vstavljanja, koagulopatija, sistemska in lokalna infekcija, zapletena anatomija, obstrukcija črevesja.

Zaključek

Intervencijsko invazivno zdravljenje bolečine zaradi raka je indicirano za posamične izbrane bolnike s hudo neobvladano bolečino. Izbira tehnike sloni na vrsti in mestu bolečine, stanju bolnika, predvidenem preživetju in dostopnosti v danem okolju.

Viri

Kurita GP, Sjorgen P, Klepstad P, Mercadante S. Interventional techniques for the management of cancer-related pain: clinical and critical aspects. *Cancers* 2019; 11:443; doi:10.3390/cancers11040443

Stearns LM, Abd-Elseyad A, Perruchoud C, Spencer R et al. Intrathecal drug delivery systems for cancer pain: an analysis of a perspective, multicentre product surveillance registry. *Anaesthesia Analgesia* 2020;130(2): 289-97.

Aman MM, Mahmoud A, Deer T, Sayed D, Hagedorn JM, Brogan SE et al. The American society of pain and neuroscience (ASPN) best practices and guidelines for the interventional management of cancer-associated pain. *Journal of Pain Research* 2021; 14:2139-64.

Anesteziološki interventni postopki pri bolečinah v hrbtenici (kronične bolečine, FBSS) (Božena Jerković-Parać)

Božena Jerković- Parać, dr.med, EDPM

Oddelek za anesteziologijo

Splošna bolnišnica Slovenj Gradec

Interventno terapijo pri degenerativnih boleznih hrbtenice uporabljamo, kadar so konvencionalne, priporočene konzervativne metode terapije neuspešne.

Klinična slika bolečine pri degenerativnih spremembah hrbtenice in stanja po operativnih posegih na hrbtenici s še naprej prisotno vztrajno bolečino in nastankom sindroma kronične bolečine s slikovno diagnostiko RTG, MR ali CT izvid včasih ni enaka. Za natančno oceno mehanizma nastanka bolečine pa niso zadostni niti klinični testi.

FBSS (failed back surgery syndrome) pomeni, da izid operativnega posega na hrbtenici ni izpolnil pričakovanj pacienta in kirurga.

Diferencialna diagnoza pri FBSS in vzrok sindroma kronične bolečine sta lahko različne etiologije: diskogena bolečina, recidiv hernije diska, fasetna bolečina, bolečine v sakroiliakalnem sklepu, osteoartritis kolka, intraartikularna patologija kolka, trohanterni bursitis, tendinitis, ob možnosti nastanka nevroma in draženja bližnjih živčnih struktur.

Interventni posegi, ki jih lahko izvajajo anesteziologi- algologi, ki se ukvarjajo s terapijo bolečine in ki imajo ustrezno izobrazbo in nabor tehnoloških možnosti slikovnega prikaza z ultrazvokom, RTG aparatom ali CT vodenih blokad, so: epiduralne steroidne injekcije, diagnostično terapevtske injekcije fasetnih sklepov, sakroiliakalnih sklepov, trigger point injekcije in epiduroлиза pri fibroznih spremembah po operativnem posegu.

Najpogostejša indikacija za tovrstne posege so stanja po operativnem posegu – FBSS.

Pri odločitvi in izvajanju tovrstnih posegov je potreben „case by case“ pristop, z natančno anamnezo bolečine, dolžino trajanja bolečine, psihološkim ali psihiatričnim vrednotenjem pacienta, natančno diagnostiko pri algološkem pregledu (provokacijski testi), nevrološkim orientacijskim pregledom, oceno EMG, obstojnim nevrološkim testom za ugotavljanje nevropatske komponente bolečine, oceno možnosti izboljšanja kvalitete življenja in funkcionalne zmogljivosti pacienta po izvajanju interventnega posega.

Potrebna je tudi multidisciplinarna obravnava glede na slikovno diagnostiko, mnenje nevrokirurga ali ortopeda o možnosti reoperacije in mnenje fiziatra.

Po tehtnem premisleku kandidata za tovrstne posege z dobro diferencialno diagnostiko se odločamo na interventne posege in skrbno pretehtamo tudi možne stranske učinke. Ob tem potrebujemo tudi ustrezen prostor in osebje, klinično pot za posamezni poseg, ki zagotavlja največjo možno varnost za bolnika in izvajalca posega.

Vedno je potrebno upoštevati značilnosti pacienta in pred interventno terapijo uporabiti vse možnosti konzervativnega zdravljenja z obveznim biopsihosocialnim pristopom.

REFERENCE:

1. Peng et all. Ultrasound for Inteventional Pain managment. An Illustrated Procedural Guide. Springer 2020.
2. McGraw JK. Interventional radiology of the Spine.Humana Press.2004.
3. Wong et all. Ultrasound guided axial facet joint interventions for chronic spinal pain:A narative review. Canadian Journal of Pain.2023
4. Benoist et all. Epidural Steroid Injections in the managment of low back pain with radiculopathy.an update of their efficacy and safety. Eur Spine J.2012
5. Cirak et all. Does ultrasound -guided facet joint injection reduce pain and improve mobility in patients with FBSS? Joint disease and Related Surgery,2020
6. Hassieni et all. The results of treating FBSS by Adhesiolisis. Comparing the one and three – day protocols. Anesth.Pain medicine .2017
7. Cho et all. Treatment outcomes for Patients with FBSS. Pain Physician.2017
8. Do KH et all. Effects of interlaminar epidural steroid injection in patients with moderate and severe lumbar central spinal stenosis: a prospective study. Ann Palliative Med.2020.
9. Epstein NE. Major risk and complications of cervical epidural steroid injection. An updated review. Surgical Neurology International.2018
10. Schofferman et all. The roles of the Hip, Spine, Sacroiliac Joint and other Structures in Patients with persistent Pain after back Surgery.Seminars in Spine Surgery.2008.

Radiofrekvenčne tehnike za lajšanje bolečine (Gorazd Požlep)

prim. Gorazd Požlep, KOAIT, Oddelek za terapijo bolečin, UKC, Ljubljana Slovenija

Primarni cilj ablacije pri zdravljenju kronične bolečine je prekiniti in s tem inaktivirati nociceptivne poti. Ablacija živčnih struktur ni nova metoda zdravljenja, vendar se razvijajo hitrejši, učinkovitejši in natančnejši načini aplikacije. Čeprav je nevroalno ablacijo mogoče doseči na različne načine (krioablacija in kemična nevroлиза) pa je radiofrekvenca (RF) verjetno najpogosteje uporabljena metoda pri lajšanju kroničnih bolečin. Prednosti uporabe RF ablacije vključuje njeno sposobnost, da je natančna in ponovljiva, hkrati pa ustvarja dolgoročne, vendar ne popolnoma ireverzibilne učinke. Zagotavlja tudi možnost stimulacije živčnega tkiva pred ablacijo, s čimer potrdimo da smo na pravi lokaciji, hkrati pa se izognemo morebitnim neželenim učinkom.

Na oddelku za zdravljenje bolečin UKC Ljubljana uporabljamo tako klasično radiofrekvenčno tehniko kot tudi pulzno RF že dobrih 15 let.

Klasična RF

Cilj klasične RF je ustvariti toplotno lezijo, ki je dovolj velika, da učinkuje na ciljne strukture. To je mogoče doseči z optimizacijo tkivne prevodnosti, trajanjem ablacije in primerno velikostjo elektrode. Čeprav prevodnost tkiv omogoča širjenje radijskih valov in posledično povečanje toplotne lezije, je lahko tudi omejevalni dejavnik. Če se moč poveča prehitro, se tkiva, ki so najbližje

elektrodi, izsušijo ali celo zoglejijo. Zoglenelo tkivo ne more več prenašati električne ali toplotne energije in s tem deluje kot izolator, ki omejuje vsako dodatno uničenja tkiva. Tako je mogoče optimizirati velikost toplotne lezije s postopnim segrevanjem tkiv na 60-80 °C za 75-185 sekund, ki jo generira elektromagnetno polje s frekvenco 250 kHz.

Velikost elektrode ali dolžina aktivne konice igle prav tako igra pomembno vlogo pri določanju velikosti in oblike lezije. Medtem ko bodo debelejšie igle povzročile širše lezije, bodo daljše aktivne konice povzročile daljše in bolj jajčaste lezije. Običajno uporabljamo igle debeline 17G–22G z neizoliranimi konicami dolžine 4 do 10 mm.

Visoke temperature, ki jih uporablja klasična RF, povzročajo koagulacijsko nekrozo celičnih in okolnih struktur. Histološko pride do degeneracije aksonov in do uničenja kolagenskih vlaken endo-, peri- in epinevrijskih struktur. Funkcionalna vendar ne popolna ponovna inervacija tega predela se običajno pojavi v obdobju čez nekaj mesecev do nekaj let. To pogosto sovпада vrnitvi bolnikov bolečine.

Pulzna RF (PRF)

Pogosto predstavljena kot nekoliko manj uničujoča alternativa klasični RF, PRF predstavlja drugačno uporabo RF tehnologije, pri kateri se tok 500 kHz uporablja za 2 impulza na sekundo, vsak impulz pa traja 20 msek. Čeprav lahko pride do prehodnega endonevrijskega edema, so študije pokazale vrnitev normalne morfologije 7 dni po zdravljenju. To podpira mnenje, da uničenje živčnih elementov ni mehanizem delovanja PRF. Nekatere študije so pokazale, da PRF spremeni izražanje genov, delovanje nevronske membrane in regulacijo citokinov. Čeprav pravi mehanizem ostaja

nejasen, se domneva, da začasno elektromagnetno polje, ki ga ustvari PRF, povzroči celične spremembe, ki ugodno spremenijo prenos bolečinskih signalov.

Prednosti PRF v primerjavi s CRF so, da je bistveno manj boleča, povzroča manjše uničenje tkiv, tveganje za morebitni nastanek nevroma ali deafferentacijske bolečine je manjša. Pomanjkljivost PRF je, da bolnikom zagotavlja krajši čas lajšanja bolečin, zaradi česar je treba postopek pogosteje ponavljati. Velik izziv, povezan s splošno uporabo PRF, je relativno pomanjkanje randomiziranih kontroliranih raziskav, ki podpirajo njeno učinkovitost.

Klasična in pulzna RF se uporabljata za zdravljenje kronične bolečine, vendar le v primeru če so konzervativni ukrepi neuspešni. Pomembno je educirati bolnike in zdravnike o RF kot možni alternativni in v nekaterih primerih zelo učinkoviti terapevtski možnosti za zdravljenje kronične bolečine.

Literatura:

Vanneste T, Van Lantschoot A, Van Boxem K, Van Zundert J. Pulsed radiofrequency in chronic pain. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2017;30(5):577-82. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000502>

Lord SM, Bogduk N. Radiofrequency procedures in chronic pain. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2002;16(4):597-617. <https://doi.org/10.1053/bean.2002.0250>

Burnett MG, Zager EL. Pathophysiology of peripheral nerve injury: a brief review. *Neurosurg Focus*. 2004;16(5):E1. <https://doi.org/10.3171/foc.2004.16.5.2>

Pangarkar S, Miedema ML. Pulsed versus conventional radio frequency ablation for lumbar facet joint dysfunction. *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2014;2:61-5. <https://doi.org/10.1007/s40141-013-0040-z>

Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain*. 1951;74(4):491-516. <https://doi.org/10.1093/brain/74.4.491>

Stimulacija hrbtenjače

Spinal Cord Stimulation

Novelties in Spinal Cord Stimulation (Georgios K. Matis)

Dr. Georgios K. Matis

Head of Pain / Spasticity Section

Department of Stereotactic & Functional Neurosurgery

University Hospital of Cologne, Cologne, Germany

georgios.matis@uk-koeln.de

ABSTRACT

This congress presentation explores the cutting-edge developments in spinal cord stimulation (SCS) techniques, focusing on the integration of advanced algorithms and diversified therapeutic approaches. The following topics will be discussed:

1. **Illumina3D algorithm:** The Illumina algorithm represents a paradigm shift in SCS technology, offering enhanced precision and adaptability. By leveraging state-of-the-art computational methods, Illumina3D optimizes stimulation patterns, ensuring targeted and personalized therapy for individuals with chronic pain.
2. **Multiple Independent Current Control:** A pivotal aspect of SCS innovation, the implementation of multiple independent current control allows for fine-tuning of stimulation parameters. This

granular control facilitates a more nuanced and patient-specific modulation of neural pathways, enhancing the efficacy of pain management.

3. Contour Algorithm: The Contour algorithm introduces a dynamic and responsive dimension to SCS therapy. By continuously adapting broad-field stimulation patterns based on real-time patient feedback and physiological markers, Contour algorithm addresses the evolving nature of chronic pain, providing a tailored and adaptive treatment approach.

4. Fast Acting Subperception Algorithm (FAST): The Fast-Acting Subperception algorithm revolutionizes SCS by operating below the perceptual threshold, enabling swift pain relief without the sensation of traditional paresthesia. This breakthrough algorithm offers a discreet and efficient alternative, catering to patients who seek immediate and unobtrusive pain management.

5. Combination therapy with various waveforms: This segment explores the synergistic effects of combining diverse waveforms in SCS therapy. By integrating multiple waveforms, such as high-frequency and burst stimulation, clinicians can optimize pain relief and mitigate tolerance issues, opening new avenues for more effective and sustained treatment strategies.

6. Rescue/Salvage therapy: The presentation will also delve into the concept of rescue/salvage therapy, elucidating how innovative algorithms and therapeutic approaches can rescue cases where conventional SCS methods fall short. Strategies for adapting and tailoring interventions in challenging cases will be discussed, providing insights into improving overall patient outcomes.

This comprehensive overview aims to provide attendees with a deep understanding of the latest advancements in SCS, offering a

glimpse into the future of personalized and adaptive pain management strategies. The integration of sophisticated algorithms and diverse therapeutic modalities underscores the ongoing commitment to enhancing the efficacy and accessibility of SCS for individuals suffering from chronic pain.

Cervical Spinal Cord Stimulation (Ivan Radoš)

izr. prof. dr. Ivan Radoš, dr. med.

*Klinični center Osijek, Institut za protibolečinsko terapiju/Clinical Hospital Center Osijek, Institute for Pain Management
Hrvaška/Croatia*

Spinal cord stimulators consist of thin wires (**the electrodes**) and a small, pacemaker-like battery pack (**the generator**). The electrodes are placed between the spinal cord and the vertebrae (the epidural space), and the generator is placed under the skin, usually near the buttocks or abdomen. Spinal cord stimulators allow patients to send the electrical impulses using a remote control when they feel pain. Both the remote control and its antenna are outside the body.¹

Electrical spinal neuromodulation in the form of spinal cord stimulation is currently used for treating chronic painful conditions such as complex regional pain syndrome, diabetic neuropathy, postherpetic neuralgia, peripheral ischemia, low back pain, and other conditions refractory to more conservative treatments. To date, there are very few published reports documenting the use of spinal cord stimulation in the treatment of head/neck and upper limb pain.²

Almost 80% of patients with brachial plexus avulsion develop chronic pain. The pain can be treated medically or with more invasive surgical procedures. However, in most cases, the pain is resistant to medical treatment and has a high-recurrence rate after invasive procedures like dorsal root entry zone (DREZ) lesioning. Cervical spinal cord stimulation (SCS) is one of the underutilized treatment modalities with several reports of good outcome.³

The electrode is placed paramedially on the side where the brachialis plexus is damaged. The tip of the electrode is placed at the C2 level at a lower dependent level of stimulation, ie paresthesias achieved in the painful area, shoulder or upper limb. If satisfactory stimulation with one electrode is not obtained, the placement of a second electrode in the foreign medial line or also paramedially on the side of the injury is considered, as this increases the possibilities of combinations of spinal cord stimulation.

In conclusion, we can say that cervical SCS can be an effective treatment modality for patients with neuropathic pain from brachial plexus avulsion.⁴

Literature:

1. Eellan Sivanesan. Spinal Cord Stimulator. www. <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/treating-pain-with-spinal-cord-stimulators>
2. Ricardo Vallejo^{1,2}, MD, PhD, Jeffery Kramer^{1,2,3}, PhD, and Ramsin Benyamin^{1,2,3}, MD. Neuromodulation of the Cervical Spinal Cord in the Treatment of Chronic Intractable Neck and Upper Extremity Pain: A Case Series and Review of the Literature. *Pain Physician* 2007; 10:305-311 • ISSN 1533-3159
3. Samer Abdel-Aziz, MD, Ahmed H. Ghaleb, MD. Cervical Spinal Cord Stimulation for the Management of Pain from Brachial Plexus Avulsion. *Pain Medicine*, Volume 15, Issue 4, April 2014, Pages 712–714,
4. Tilman Wolter, Kristin Kieselbach. Cervical spinal cord stimulation: an analysis of 23 patients with long-term follow-up. *Pain Physician*. 2012 May-Jun;15(3):203-12.

Komu in kako lahko koristi stimulacija zadnjih stebričkov hrbtenjače (Zala Kuret)

asist. dr. Zala Kuret, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Soča, Ljubljana

Slovenija

V ambulantah različnih specialnosti se vsakodnevno srečujemo z bolniki s kronično bolečino v križu. Njihova obravnava je pogosto kompleksna, zahtevna in dolgotrajna. V zadnji desetletjih se uveljavljajo nove tehnike zdravljenja teh bolnikov, ki temeljijo na nevromodulaciji.

SCS je manj invaziven postopek za obvladovanje nevropatske bolečine. Deluje na principu modulacije bolečinskih poti v zadnjih stebričkih hrbtenjače. Namesti se jo v epiduralni prostor. Mehanizem delovanja je preko vpliva na descendente poti antinociceptivnega sistema in lokalno preko GABAergičnih, holinergičnih in serotonergičnih nevronov, ki vplivajo na segmentno, supraspinalno in centralno zaznavo, kot tudi na periferno vnetno dogajanje v živčevju.

Cilj te nevromodulacijske metode ni zgolj obvladovanje bolečine, posledično želimo bolnikom omogočiti lažje vključevanje v vsakodnevne aktivnosti, tako osnovne dnevne aktivnosti kot vključevanje v širšo družbo ter s tem tudi izboljšati kakovost življenja bolnikov s kronično bolečino v križu.

Ključno za uspešnost metode je izbor za poseg ustreznih bolnikov, primerna priprava in sledenje po opravljenem posegu.

Ameriški vladni urad za zdravila in prehrano (FDA) je uporabo SCS odobril za: kronično nevropatsko bolečino v predelu trupa, zgornjih in spodnjih udov, sindrom neuspešnega kirurškega posega na hrbtenici (FBSS), kompleksni regionalni bolečinski sindrom (KRBS), radikulopatije, refraktarno angino pektoris, ishemično bolečino v udih in sindrom vzdražljivega črevesja.

Za uporabo metodo morajo biti poleg zgornji, izpolnjeni tudi določeni drugi kriteriji kot jakost bolečine večja od 5 po VAL, bolečina, ki vpliva na vsakodnevne aktivnosti in kakovost življenja, neučinkovitost medikamentozne terapije in minimalno invazivnih tehnik. Glede na raziskave se stanje bolnikov pomembno izboljša, če je SCS implantiran zgodnejše v razvoju kronične bolečine.

Priporoča se tudi natančna klinično psihološka ocena kandidatov. Nezdavljena depresija in neurejeno psihiatrično stanje ter nerealistična pričakovanja bolnika, so lahko razlog za neuspešno zdravljenje. Dejavniki tveganja za zgodnje prenehanje učinkovitosti zdravljenja z SCS so tudi debelost, moški spol in nižja starost .

S trajanjem zdravljenja prične učinkovitost SCS-a padati. Prenehanja učinkovanja je vodili razlog za eksplantacijo. Da bi bolje razumeli razloge za prenehanje učinkovitosti in tudi sinergistične vplive dodatnih metod kot so medikamentozna terapija, rehabilitacijske metode, so potrebne dodatne študije, saj na podlagi do sedaj objavljenih raziskav, zaključki niso možni.

REFERENCE

Verrills P, Sinclair C, Barnard A. A review of spinal cord stimulation systems for chronic pain. *J Pain Res.* 2016; 9: 481-92.

Caylor J, Reddy R, Yin S, Cui C, Huang M, Huang C, et al. Spinal cord stimulation in chronic pain: evidence and theory for mechanisms of action. *Bioelectron Med.* 2019;5:1.

Deer TR, Krames E, Mekhail N, Pope J, Leong M, Stanton-Hicks M, et al. The appropriate use of neurostimulation: new and evolving neurostimulation therapies and applicable treatment for chronic pain and selected disease states. *Neuromodulation.* 2014;17(6):599-615.

La Cruz De P, Fama C, Roth S, Haller J, Willock M, Lange S, et al. Predictors of Spinal Cord Stimulation Success. *Neuromodulation.* 2015;18(7):599-602.

Bir SC, Konar S, Maiti T, Nanda A, Guthikonda B. Neuromodulation in intractable pain management: outcomes and predictors of revisions of spinal cord stimulators. *Neurosurg Focus.* 2016;40(5):E4.

Eldabe S, Kumar K, Buchser E, Taylor RS. An analysis of the components of pain, function, and health-related quality of life in patients with failed back surgery syndrome treated with spinal cord stimulation or conventional medical management. *Neuromodulation.* 2010; 13(3): 201-9.

Thomson S, Huygen F, Prangnell S, De Andrés J, Baranidharan G, Belaïd H, et al. Appropriate referral and selection of patients with chronic pain for spinal cord stimulation: European consensus recommendations and e-health tool. *Eur J Pain.* 2020; 24(6): 1169-81.

Kapur L, Yu C, Doust MW, Gliner BE, Vallejo R, Sitzman BT, et al. Comparison of 10-khz high-frequency and traditional low-frequency spinal cord stimulation for the treatment of chronic back and leg pain: 24-month results from a multicenter, randomized, controlled pivotal trial. *Neurosurgery.* 2016;79:667-77.

Reddy RD, Moheimani R, Yu GG, Chakravarthy KV. A Review of Clinical Data on Salvage Therapy in Spinal Cord Stimulation. *Neuromodulation.* 2020;23(5):562-71.

Dolgoročni učinki in komplikacije SCS (Tomaž Šmigoc, Tadej Strojnik)

Tomaž Šmigoc, MD ; Department of Neurosurgery, University Medical Centre Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor

Prof. Tadej Strojnik, MD, PhD, Neurosurgical Institute, Cafova ul. 1, 2313 Fram, Slovenia; Alma Mater Europaea – ECM, Slovenska ulica 17, 2000 Maribor, Slovenia

Stimulacija hrbtenjače (SCS) je oblika zdravljenja, ki uporablja električne impulze za lajšanje kroničnih bolečin in izboljšanje kakovosti življenja posameznikov, ki trpijo zaradi različnih nevroloških in bolečinskih stanj. SCS deluje tako, da modulira prenos bolečinskih signalov vzdolž hrbtenjače in tako učinkovito "blokira" ali moti možgansko zaznavanje bolečine. Vendar pa je do danes malo znanega o dolgoročni učinkovitosti zdravljenja. Pogoste indikacije za zdravljenje s SCS so sindrom neuspešne operacije hrbta (FBSS), sindrom kompleksne regionalne bolečine (CRPS) in nevropatska bolečina. Bolniki so podvrženi multidisciplinarni oceni, vključno s kliničnimi, radiološkimi, elektrofiziološkimi in psihološkimi preiskavami (elektromiografija (EMG), slikanje z magnetno resonanco (MRI), prag zaznave toka (CPT), transkutana električna živčna stimulacija (TENS)). Pacient lahko gre skozi testno fazo s perkutano vstavitvijo elektrode ali pa mu vstavimo kirurško elektrodo brez testne faze. Implantabilni pulzni generatorji (IPG) se v naših primerih nahajajo v podkožnem žepu na stranskem delu trebušne stene. Po uspešni poskusni fazi je vsajene IPG običajno mogoče ponovno napolniti. V UKC Maribor smo od leta 2003 do 2023 vstavili SCS pri 53 bolnikih, med njimi je bilo 58,5 % žensk in povprečna starost je bila $52,1 \pm 10,5$ let. Najpogostejša indikacija je bila FBSS (88,7 %). Po SCS je VAS padel v povprečju za 4 točke.

Preskusna faza je bila pri tretjini bolnikov v povprečju dolga $16 \pm 7,2$ dni. Povprečno obdobje spremljanja je bilo $6,5 \pm 5,8$ let. Vsaj ena reimplantacija je bila pri 15 (28,3 %) bolnikih po $5,3 \pm 3,96$ letih. Neželeni dogodki so se pojavili pri 18 (34 %) bolnikih, odstranitev SCS pa je bila opravljena pri 7 (13,2 %) bolnikih. V prvih mesecih po vstavitvi imamo dve okužbi na mestu perkutano vstavljenih elektrod.

Rezultati so primerljivi z drugimi študijami. Zdravljenje s SCS za FBSS in nevropatsko bolečino je učinkovito, ko so izčrpani drugi načini zdravljenja. Potrebne so še dolgoročne (>1 leto) študije o učinkovitosti SCS in neželenih učinkih.

Long-term effects and complications of SCS operations

Spinal Cord Stimulation (SCS) is a medical therapy that employs electrical impulses to alleviate chronic pain and enhance the quality of life for individuals enduring various neurological and pain conditions. SCS operates by modulating the transmission of pain signals along the spinal cord, effectively "blocking" or interfering with the brain's perception of pain. However, to date, little is known about long-term effectiveness of the treatment.

Common indications for treatment with SCS are failed back surgery syndrome (FBSS), complex regional pain syndrome (CRPS) and neuropathic pain. Patients underwent a multidisciplinary evaluation, including clinical, radiological, electrophysiological, and psychological examinations (electromyography (EMG), magnetic resonance imaging (MRI), current perception threshold (CPT), transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)). Patient can go through the trial phase with percutaneous insertion of electrode or we inserted with surgery paddle electrode without trial phase. Implantable pulse generators (IPG) are located in our cases in the subcutaneous pocket at the lateral part of abdominal wall. After successful trial phase implanted IPGs are usually rechargeable.

In UMC Maribor we inserted from 2003 to 2023 SCS in 53 patients, among them were 58.5% females and their mean age was 52.1 ± 10.5 years. Most common indication was FBSS (88.7%). After SCS VAS dropped in average for 4 points. Trial phase was in one third of patients for mean time 16 ± 7.2 days. Average follow-up period was 6.5 ± 5.8 years. At-least one reimplantation was in 15 (28.3%) patients after 5.3 ± 3.96 years. Adverse events happens in 18 (34%) patients and removal of SCS was done in 7 (13.2%) patients. We

have two infections of SCS at the side of percutaneous lead in the first months after implantation.

Results are comparable with other studies. Treatment with SCS for FBSS and neuropathic pain is effective when other treatment modalities are exhausted. But we are lacking of long-term (>1year) studies about SCS effectiveness and adverse events.

Globoka možganska stimulacija Deep Brain Stimulation

Nevrološki vidiki zdravljenja z globoko možgansko stimulacijo v UKC Ljubljana (Maja Trošt)

izr. prof. dr. Maja Trošt, dr. med.

Klinični oddelek za bolezni živčevja, Nevrološka klinika, UKC Ljubljana & Katedra za nevrologijo, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani

Slovenija

Z globoko možgansko stimulacijo (GMS) različnih možganskih jeder lahko zdravimo številne nevrološke bolezni in bolnikom pomembno izboljšamo kakovost življenja.

Najpogostejša indikacija za zdravljenje z GMS je napredovala oblika Parkinsonove bolezni (PB), ta nastopi ko se pri bolniku prepletajo motorični in nemotorični znaki napredovale nigrostriatalne degeneracije, ter motorične komplikacije zdravljenja z levodopo. Ta sicer ostaja najučinkovitejše zdravilo za PB. Bolnikom z napredovalo PB večinoma uvajamo stimulacijo subtalamičnega jedra. Vloga nevrologa oz. multidisciplinarnega ekstrapiramidnega tima je izbrati ustreznega bolnika za dober izid zdravljenja, oz. v sodelovanju z bolnikom izbrati najprimernejši način zdravljenja napredovale PB. Poleg GMS lahko bolnike z napredovalo PB učinkovito zdravimo tudi z drugimi kontinuiranimi načini kot so intrajejunalna infuzija

levodopa ali pokožna infuzija apomorphia. V kratkem pa pričakujemo tudi podkožno zdravljenje z levodopo. Nevrolog sodeluje tudi med implantacijo elektrod. Z namenom določitve najoptimalnejše lokacije elektrode, izvaja mikroelektrodno monitoriranje in testno stimulacijo ter spremlja njen vpliv na simptome in znake PB oz. na pojav morebitnih neželenih učinkov stimulacije. Mesec dni po implantaciji sistema za GMS nevrolog testira delovanje sistema in priklopi stimulacijo. Izbere parametre in mesto stimulacije za izboljšanje simptomov in znakov PB brez neželenih učinkov. Nazadnje prilagodi peroralno terapijo, ki jo bolnik še naprej prejema, čeprav v dosti nižjem odmerku. Bolnika s PB po vstavljeni GMS nevrolog in specializirana medicinska sestra ambulantno spremljata prvo leto vsakih nekaj mesecev, nato pa dvakrat letno. Na rednih kontrolah nevrolog preverja delovanje stimulacijskega sistema in po potrebi prilagaja nastavitve stimulacije oziroma odmerke peroralne terapije.

Vloga nevrologa je podobna opisani tudi pri zdravljenju bolnikov z distonijo in tremorjem. Z GMS internega dela globusa palidusa zdravimo bolnike z generalizirano distonijo ali pa bolnike s segmentno in fokalno distonijo pri katerih učinek medikamentoznega oziroma zdravljenja z injekcijami toksina botulina ni dovolj učinkovito. Tudi pri distoniji je vloga nevrologa in ekstrapiramidnega tima izbrati primerne bolnika in preveriti, če so druge metode zdravljenja izčrpane. Podobno pri bolnikih s tremorjem, ki jim uvajamo GMS ventralnega intermedietnega jedra talamusa.

DBS in a patient with disorder of consciousness – past, present and future perspectives (Darko Chudy)

Darko Chudy, Veronika Paradžik, Ivan Dubroja, Petar Marčinković, Darko Oreškovic, Marina Raguž

Disorders of consciousness (DoC), namely unresponsive wakefulness syndrome (UWS) and minimally conscious state (MCS), represent severe conditions with significant consequences for patients and their families. Several studies have reported the regaining of consciousness in such patients using deep brain stimulation (DBS) of subcortical structures or brainstem nuclei. Our study aims to present the 10 years experience of a single center using DBS as a therapy on a cohort of patients with DoC. Eighty three consecutive patients were evaluated between 2011 and 2022; entry criteria consisted of neurophysiological and neurological evaluations and neuroimaging examinations. Out of 83, 36 patients were considered candidates for DBS implantation, and 32 patients were implanted: 27 patients had UWS, and five had MCS. The stimulation target was the centromedian-parafascicular complex in the left hemisphere in hypoxic brain lesion or the one better preserved in patients with traumatic brain injury. The level of consciousness was improved in seven patients. Three out of five MCS patients emerged to full awareness, with the ability to interact and communicate. Two of them can live largely independently. Four out of 27 UWS patients showed consciousness improvement with two patients emerging to full awareness, and the other two reaching MCS. In patients with DoC lasting longer than 12 months

following traumatic brain injury or 6 months following anoxic-ischemic brain lesion, spontaneous recovery is rare. Thus, DBS of certain thalamic nuclei could be recommended as a treatment option for patients who meet neurological, neurophysiological and neuroimaging criteria, especially in earlier phases, before occurrence of irreversible musculoskeletal changes. Furthermore, we emphasize the importance of cooperation between centers worldwide in studies on the potentials of DBS in treating patients with DoC.

DBS at UMC Mariboru – looking back and forward (Dejan Krajnc, Tadej Strojnik)

Dejan Krajnc, MD Department of Neurology, University Medical Centre Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor

Prof. Tadej Strojnik, MD, PhD, Neurosurgical Institute, Cafova ul. 1, 2313 Fram, Slovenia Alma Mater Europaea – ECM, Slovenska ulica 17, 2000 Maribor, Slovenia

Deep Brain Stimulation (DBS) stands as a pioneering neurosurgical procedure, involving the placement of electrodes in specific regions of the brain, with the goal of managing and alleviating the symptoms associated with a range of neurological and neuropsychiatric disorders. On April 21, 2008, the first DBS surgery in Slovenia was successfully carried out in Maribor. Patients were carefully chosen and prepared by a team of neurologists, with all procedures conducted under the vigilant oversight of anaesthesiologists.

By June 2023, we had already completed 22 such procedures for 21 patients. One patient with originally unilateral subthalamic nucleus (STN) stimulation was operated twice due to the need of bilateral stimulation later in the course of the disease. Average age at DBS implantation was 58 years. In addition to whole system implantations, 22 replacements of implantable pulse generators (IPG) were performed. In all cases Medtronic DBS systems were used.

Indications for DBS was Parkinson's disease (PD) (16 patients), essential tremor (ET) (4 patients) and dystonia (1 patient). Initially, we employed the Riechard Mundinger Stereotactic frame. Imaging

was facilitated by Fluid-Attenuated Inversion Recovery (FLAIR) T2 cube sequences performed on the 3T MR Scanner, and these images were fused with CT scans with one mm slices. All images were then transferred to a graphics workstation for multiplanar trajectory planning. Surgical planning was conducted based on the fused MR images, with direct visualization of the target area and/or indirect calculation based on AC-PC line. In all cases we used microelectrode recording (MeR) and intraoperative stimulation techniques to more precisely adjust the target position in vivo. In all patients with PD the stimulation target was subthalamic nucleus (STN). Except in the case described above and another with unilateral STN in all other STN cases bilateral implantation was performed. For ET ventral intermediate nucleus of thalamus (Vim) was stimulated in all cases. Half of patients with ET received only unilateral implantation. In the case of dystonia, the bilateral globus pallidus internus (Gpi) was the target.

Since the beginning we followed 23 patients with DBS. Two of them were operated before 2008 in Germany. Ten of them died. Of those still living we are following ten of them, three chose another centre at University medical centre Ljubljana. According to medical records all the patients had benefit from the DBS after the implantation. All of those who are following in our centre still has some benefit from DBS. In patients with PD levodopa equivalent daily dose (LEDD) after the stimulation of STN was reduced on average by 50% (22-76%).

The first patient operated in Slovenia is after 15 years still alive. Among still alive the average duration of DBS treatment is 7 years, among those who died, 6 years. One patient committed suicide. One patient died the fourth day after the replacement of IPG due to abdominal aortic aneurism rupture which was unrelated to DBS or IPG replacement. Other causes of death are unknown.

Perioperative complications recorded were arterial hypertonia, seizure, patient discomfort. Regarding postoperative complications delirium with pneumonia and wound dehiscence were recorded. In this case the revision surgery was performed with the second consequence of lead break and the resulting one side stimulation failure. Due to suboptimal lead position reimplantation of the lead was performed in one patient. Due to unpredictable exhaustion of IPGs two patients suffered from severe acute exacerbation of parkinsonism with associated infection which required temporary treatment in the intensive care unit.

Currently, DBS surgery should be considered when the quality of life is no longer acceptable despite optimal medical therapy administered by a neurologist. Deep Brain Stimulation is a sophisticated and precise neurosurgical technique that necessitates careful patient selection, meticulous surgical procedures, and ongoing management by a multidisciplinary team of healthcare professionals to ensure the best possible outcomes for individuals grappling with a variety of neurological and neuropsychiatric disorders.

With the new stereotactic frame, equipment for intraoperative monitoring and reformation of a multidisciplinary team, we are planning up to 15 DBS implantations annually for 3 indications (PB, ET and dystonia) in the coming years. The re-establishment of the program brings activity back to UMC Maribor, once again offers patients in north-eastern Slovenia all established treatment options for movement disorders and in cooperation with another DBS centre in the country (UMC Ljubljana) helps patients to have better and faster access to this method of treatment. At the same time, it offers the opportunity to use existing and acquire new knowledge in the field of stereotactic neurosurgery.

Izboljšanje natančnosti položaja elektrod v DBS (Žiga Samsa)

Žiga Samsa, dr.med.

Splošna Bolnišnica Celje

Slovenija

Natančen položaj elektrod je eden bistvenih delov uspešne globoke možganske stimulacije (DBS). Ves čas se poraja vprašanje o nujnosti snemanja z mikroelektrodami (MER) pri operaciji DBS za povečanje natančnosti. Z boljšim predoperativnim slikanjem, intraoperativno računalniško tomografijo (iCT), novimi tehnologijami elektrod in stimulatorjev se zdi, da je to vedno manj potrebno. Pregledali smo podatke o naših bolnikih za zadnja štiri leta, da bi ocenili natančnost ciljanja in končnega položaja elektrod glede na MER. Zbrali smo podatke naših bolnikov z DBS od leta 2014 dalje, da bi ocenili stopnjo zapletov, ki bi jih lahko pripisali uporabi MER.

Naši podatki kažejo večjo natančnost, ki je povezana z izkušnjami ekipe in relativno nizko stopnjo zapletov. Z uvedbo iCT in usmerjenih elektrod bi se lahko odmaknili od rutinske uporabe MER brez ogrožanja varnosti pacientov. Po drugi strani pa naši podatki kažejo, da je lahko MER pri vzpostavitvi programa DBS koristen in poveča natančnost.

Improving targeting in DBS (Žiga Samsa)

Žiga Samsa, MD

Celje General Hospital

Slovenia

Accurate electrode targeting is one of the essential parts of successful deep brain stimulation (DBS). There is an ongoing debate about the necessity of microelectrode recording (MER) in DBS surgery to increase accuracy and outcome. With better preoperative imaging, intraoperative computed tomography (iCT), new lead and stimulator technologies it seems to be less and less necessary. We looked at our patient data for the last four years to assess accuracy in targeting and end position of the electrodes according to MER. We gathered our entire DBS patient group since 2014 to assess complication rate that might be attributed to using MER.

Our data shows increased accuracy that correlated with team experience and relatively low complication rate. With introduction of iCT and directional leads it could be possible to move away from using MER routinely without compromising patient safety. On the other hand, our data shows that when establishing a DBS program MER can be beneficial and increases accuracy.

Nevromodulacija

Neuromodulation

Sakralna nevromodulacija: Napredna terapevtska možnost za nekatere motnje v delovanju in boleznih medeničnega dna (Urška Kogovšek)

Urška Kogovšek, dr.med., specialistka splošne kirurgije in koloproktologije, F.E.B.S.,

KO za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana; urska.kogovsek@kclj.si

Uvod

Sakralna nevromodulacija (SNM) se uporablja za zdravljenje različnih uroloških in gastroenteroloških težav ter drugih motenj v delovanju medeničnega dna. Ta postopek temelji na nevromodulaciji, ki vključuje električno stimulacijo sakralnih živcev, kar ima za cilj izboljšanje in obvladovanje težav, kot so prekomerno aktiven sečni mehur, neobstruktivna retenca urina, in fekalna inkontinenca.(1–3) Bolniki z zgoraj naštetimi simptomi so pogosto delavni in socialno aktivni ljudje mlajši od 50 let, ki imajo močno okrnjeno kvaliteto življenja, povezano z dolgotrajnim bolniškim staležem, socialno izolacijo in ekonomskim negativnim učinkom. Nemajhen delež teh bolnikov je iz starostne skupine 20-40 let.

V zadnjih 25 letih je bilo s to metodo po svetu zdravljenih več kot 300.000 bolnikov. Iz centrov z veliko izkušnjami pa poročajo tudi o

uspešnem zdravljenju pri dodatnih, razširjenih indikacijah (kronična pelvična bolečina, stanje po delni poškodbi hrbtenjače, zaprtje, LARS, intersticijski cistitis, motnje spolne funkcije).(4–7) V mnogih primerih lahko s tem zdravljenjem bolnikom pomembno izboljšamo kakovost življenja.

Zgodovina

Sakralna nevromodulacija ima korenine v raziskavah inovativnih načinov zdravljenja kroničnih bolezni. Leta 1983 je dr. Mariano S. González izbral sakralno živčno pot kot potencialno območje za nevromodulacijo, kar je bilo prvi korak k razvoju te terapije. Tanagho in Schmidt, ki sta leta 1988 vstavila nevromodulator pri bolnikih z urgentnim nehotenim uhajanjem urina in neobstruktivnim zastajanjem urina sta pionirja te metode. Kasneje so študije in klinični poskusi potrdili učinkovitost SNM.

Mehanizem delovanja

Biološki mehanizmi, ki pojasnijo učinkovitost SNM, še vedno niso povsem razloženi. S stimulacijo korenine S3 najverjetneje moduliramo delovanje aberantne živčne aktivnosti, ni pa direktnega učinka na tarčne organe.

Princip delovanja pri SNM je podoben električni stimulaciji na drugih predelih, kot sta npr. draženje posteriornega tibialnega živca in površinsko protibolečinsko električno draženje (TENS). Pomembna razlika je v tem, da gre pri SNM za vstavitve kvadripolarne elektrode v neposredno bližino korenine S3, s čimer se vzdraži 1.000-krat več živčnih vlaken; vstavev elektrode in nevromodulatorja pa omogoča stalno draženje s čimer dosežemo boljšo učinkovitost.(8,9) Območje draženja in polarnost elektrod po implantaciji prilagajamo tako, da dosežemo optimalno delovanje ob podpraznem draženju, torej da bolnik stimulacije ne zaznava.

Ugodno delovanje na več sistemov pojasnimo s tem, da se na križničnem delu kamor vstavimo elektrodo prepletajo avtonomna vlakna, somatska vlakna, aferentna senzorična vlakna iz mehurja in danke ter aferentna somatska vlakna iz zunanje mišice zapiralke in medeničnega dna. Enostranska vstavitev elektrode skozi foramen S3 tako stimulira somatska in avtonomna aferentna in eferentna vlakna in izzove centralno moduliranje percepcije aferentnih informacij.

Izbor bolnikov

Za zdravljenje s sakralno nevromodulacijo se odločimo pri bolnikih pri katerih so bile izčrpane vse možnosti konzervativnega zdravljenja s prilagoditvijo diete in življenjskega sloga, treningom mehurja, fizioterapijo ali biološko povratno zanko.(10) Če konzervativno zdravljenje ni učinkovito ali zadovoljivo, pristopimo k zdravljenju z zdravili. Pri določenem deležu bolnikov tudi z zdravili nismo uspešni ali pa ne dosežemo pričakovane kvalitete življenja in so po obravnavi na multidisciplinarnem konziliju za boleznin in motnje v delovanju medeničnega dna prepoznani kot kandidati za zdravljenje s SNM.

Gre za bolnike z okvarami ali boleznimi pri katerih se subspecialna področja pogosto prekrivajo. Sodelovanje med različnimi strokovnjaki v multidisciplinarnih timih omogoča boljšo oceno, izbiro in vodenje vsakega posameznega bolnika. Od leta 2018 se v UKC Ljubljana enkrat mesečno sestane multidisciplinarni konzilij za boleznin in motnje v delovanju medeničnega dna, kjer redno sodelujemo abdominalni kirurg, gastroenterolog, nefrofiziolog, radiolog, uroginetolog, psiholog, endostomalna terapevtka, vsi s specifičnimi subspecialnimi znanji o delovanju in boleznih medeničnega dna. Pogosto se nam pridružijo tudi strokovnjaki drugih specialnosti kot so urologi, pediatri, fiziatrji, nevrokirurgi...

Predstavljeni so kompleksni bolniki z različnimi težavami, tudi iz drugih ustanov. Konzilij lečečega specialista pogosto usmeri v nadaljnjo smiselno diagnostiko, pogosto pripomore k postavitvi diagnoze in priporoči možne oblike zdravljenja, upoštevajoč smernice tudi zdravljenje s sakralno nevromodulacijo. V letu 2018 smo v UKC Ljubljana uspešno operirali dve bolnici, pri katerih je SNM pomembno izboljšala kakovost življenja. ZZZS kljub vsem urejenim administrativnim potem tega zdravljenja do danes ni uvrstila v košarico in zato je MDK v tem času na zdravljenje v tujino napotil več kot 25 bolnikov. V decembru 2023 s programom SNM ponovno nadaljujemo v UKC Ljubljana.

Poseg

Postopek sakralne nevromodulacije je minimalno invazivna kirurška metoda. Bolnik je v splošni ali lokalni anesteziji, odvisno od klinične prakse in bolnikovega zdravstvenega stanja in želje. Kirurg nato perkutano, pod RTG kontrolo (diaskopijo), vstavi stalno elektrodo skozi foramen S3 levo ali desno. Elektroda se izpelje do podkožnega maščevja nad gluteusom, nanjo se spoji začasni podaljšek, ki se priklapi na zunanji začasni stimulator, ki ga bolnik naslednje tede nosi za pasom. Ko izzvenijo učinki anestezije, sledijo nastavitve stimulacije in edukacija bolnika, ki tako prične z 2 do 4 tedenskim obdobjem testne stimulacije. V večini primerov bolnik ne zaznava električnih impulzov. V tem obdobju bolnik uporablja zunanjo programirljivo napravo za prilagoditev stimulacije. To obdobje služi za oceno učinkovitosti terapije in prilagoditev stimulacije po potrebi. Na osnovi učinka se lečeči specialist odloči ali je zdravljenje učinkovito in ali je bolnik primeren za vstavitve stalnega nevromodulatorja.

Drugi operativni poseg je manj zahteven in krajši, pogosteje izveden v lokalni anesteziji. Odstrani se podaljšek elektrode. Stalno, ob

predhodnem posegu vstavljeno, elektrodo priklopimo na trajni nevromodulator katerega vstavimo v maščevje gluteusa v protibakterijski ovojnici. Nevromodulator je majhna naprava, ki oddaja električne impulze v področje sakralnih živcev. Ima baterijo in programirljivo enoto za prilagoditev ali izklop stimulacije. Sodobne elektrode in nevromodulatorji omogočajo tudi izvedbo MR diagnostike, baterija pa traja v povprečju 15 let.(11)

Zapleti

Med zdravljenjem s sakralno nevromodulacijo je pomembno spremljanje pacienta za ugotavljanje učinkovitosti in morebitnih zapletov. Nekateri bolniki poročajo o izboljšanju simptomov že v testni fazi, medtem ko drugi morda zahtevajo več prilagoditev ali celo odstranitev vsadka v primeru neuspeha. Zapleti, ki se lahko pojavijo, so redki in vključujejo okužbe na mestu operacije, premik elektrode, disfunkcijo generatorja, neželene senzacije, neprijetne občutke ali bolečine v predelu vsadka. Vendar so zapleti redki, in večina pacientov doseže znatno izboljšanje svojih težav.

Zaključek

Sakralna nevromodulacija zahteva specializirano usposabljanje kirurgov in zdravstvenih strokovnjakov ter strogo upoštevanje kliničnih smernic. To je kompleksen postopek, ki omogoča mnogim bolnikom vrnitev k aktivnemu in bolj udobnemu življenju. Tehnološki napredek omogoča vedno manjše nevromodulatorje z vse daljšim rokom trajanja, vmesniki so bolniku vse bolj prijazni, predvsem pa se bolnik po testnem obdobju s samo terapijo ne rabi več ukvarjati.

Indikacije se z leti širijo. Študije poročajo o uspešnosti pri refraktarni nevralgiji pudendalnega živca, po delni poškodbi hrbtenjače, pri bolnikih z multiplo sklerozo; pri ženskah z sindromom Fowlerjeve;

pri bolnikih s Parkinsonovo boleznijo, pri bolnikih po nizki sprednji resekciji črevesa z LARS, pri posameznih bolnikih z obstruktivno motnjo defekacije...

Literatura

1. Assmann SL, Keszthelyi D, Kleijnen J, Anastasiou F, Bradshaw E, Brannigan AE, et al. Guideline for the diagnosis and treatment of Faecal Incontinence—A UEG/ESCP/ESNM/ESPCG collaboration. *United Eur Gastroenterol J.* 2022 Apr 1;10(3):251.
2. Nambiar AK, Arlandis S, Bø K, Cobussen-Boekhorst H, Costantini E, de Heide M, et al. European Association of Urology Guidelines on the Diagnosis and Management of Female Non-neurogenic Lower Urinary Tract Symptoms. Part 1: Diagnostics, Overactive Bladder, Stress Urinary Incontinence, and Mixed Urinary Incontinence. *Eur Urol.* 2022 Jul 1;82(1):49–59.
3. Wang CN, Chung DE. Neuromodulation for lower urinary tract symptoms in special populations. *Neurol Urodyn.* 2022 Nov 1;41(8):1948–57.
4. Pires M, Severo M, Lopes A, Neves S, Matzel K, Povo A. Sacral neuromodulation for low anterior resection syndrome: current status-a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2023 Dec 1;38(1).
5. Padilla-Fernández B, Hernández-Hernández D, Castro-Díaz DM. Current role of neuromodulation in bladder pain syndrome/interstitialcystitis. *Ther Adv Urol.* 2022 Jan 1;14.
6. Maeda Y, O'connell PR, Lehur P-A, Matzel KE, Laurberg S, Sns E, et al. Sacral nerve stimulation for faecal incontinence and constipation: a European consensus statement.
7. Chen LC, Kuo HC. Current management of refractory overactive bladder. *Low Urin Tract Symptoms.* 2020 May 1;12(2):109–16.
8. Rotar M. Sakralna nevromodulacija pri nevroloških pacientih. rehabilitacija, supl.1. 2023. p. 35–9.

9. Assmann R, Douven P, Kleijnen J, Van Koeveringe GA, Joosten EA, Melenhorst J, et al. Stimulation Parameters for Sacral Neuromodulation on Lower Urinary Tract and Bowel Dysfunction-Related Clinical Outcome: A Systematic Review. 2020;
10. Nitti VW, Patel A, Karram M. Diagnosis and management of overactive bladder: A review. *J Obstet Gynaecol Res.* 2021 May 1;47(5):1654–65.
11. De Wachter S, Knowles CH, Elterman DS, Kennelly MJ, Lehur PA, Matzel KE, et al. New Technologies and Applications in Sacral Neuromodulation: An Update. *Adv Ther.* 2020 Feb 1;37(2):637–43.

Zdravljenje spastičnosti in bolečine z intratektno črpalko (Klemen Grabljevec)

Klemen Grabljevec, MD MSc FEBPRM

University Rehabilitation Institute – Soča, Ljubljana

Slovenia

In some patients severe spasticity of cerebral or spinal origin can not be treated successfully with conventional oral medication or physical modalities. Intrathecal baclofen therapy with implanted pump represents effective treatment from mid-80's

General indications for treatment with intrathecal baclofen pump:

Spasticity of cerebral or spinal origin, which is a cause of restriction:

- ambulation / transfer / seating,
- daily activities & care,
- rehabilitation interventions & progress,
- daily rest or sleeping or
- causes pain / discomfort and
- is a potential factor for late complications (pressure ulcers, contractures, malnutrition...).

Complications regarding treatment with intrathecal baclofen represents an overdose or withdrawal of the drug and peri/post operative infections. Mistakes in programming or use of wrong

solution concentration are major factors for overdose or withdrawal of the drug.

156 patients were treated in Slovenia from 2001 with method of intrathecal drug delivery pump for spasticity and pain. Currently there are 96 patients receiving baclofen for spasticity or analgesic mixture for pain.

Napredek na področju kohlearnih vsadkov (Janez Rebol)

Izr. prof. dr. Janez Rebol, dr.med.

Klinika za otorinolaringologijo in kirurgijo glave in vratu

UKC Maribor

Slovenija/Slovenia

E- mail: janez.rebol@ukc-mb.si

Kohlearna implantacija se na Kliniki za otorinolaringologijo in kirurgijo glave in vratu, UKC Maribor izvaja že 16 let. Rehabilitacijski del izvajamo v sodelovanju z ekipo na Centru za sluh in govor Maribor.

Doslej smo v Mariboru operirali 215 bolnikov, od tega 67 otrok. Najmlajši bolnik je bil star 10 mesece, najstarejši bolnik 87 let. Od 2012 izvajamo tudi posege z ohranitvijo rezidualnega sluha. Takrat smo vstavili t. i. »hybrid-L« elektrodo, s katero smo popolnoma tudi dolgoročno ohranili rezidualni sluh. To vlogo je nato prevzela tanka ravna elektroda, ki jo je možno vstaviti atravmatsko skozi okroglo okence v notranje uho. Podaljšali smo tudi čas insercije elektrode, ki pri ohranitvi rezidualnega sluha znaša do 2 minuti. Sedaj v te namene uporabljamo SmartNav aplikacijo, ki beleži čas vstavljanja, globino insercije elektrode, napravi meritve impedanc ter telemetrijo ter ugotavlja morebitno zavetje elektrode znotraj kohleje. Med atravmatske elektrode lahko uvrstimo tudi tanko perimodiolaro elektrodo, ki uporabljamo približno 5 let, ki je zelo tanka in se ovije okrog modiolusa notranjega ušesa.

Z OTOPLAN aplikacijo lahko tudi določimo dolžino kohleje v treh dimenzijah ter izberemo ustrezno elektrodo pred posegom.

Pri bolnikih s kroničnim otitisom oziroma stanjih po radikalnih operacijah vstavimo kohlearni implant ob subtotalni petrozektomiji, kjer operativno votlino zapolnimo z maščevjem in obliteriramo zunanji sluhovod.

Z ZZS smo se tudi dogovorili za simultano bilateralno implantacijo pri otrocih. Tovrsten poseg smo sicer pred nekaj leti že opravili, vendar smo zaradi problemov pri obračunavanju morali opravljati sekvenčne posege. Lansko leto smo se z ZZS dogovorili za obračunavanje simultanih posegov in tudi nadaljevali z izvajanjem.

