

Bibliografie selectivă

1. McBeth J et al. *Musculoskeletal pain is associated with a long-term increased risk of cancer and cardiovascular-related mortality*. Rheumatology 2009;48:74-77.
2. Xiang JP, Liu XL, Xu YB, Wang JY, Hu J. *Microsurgical anatomy of dorsal root entry zone of brachial plexus*. Microsurgery. 2008;28(1):17-20.
3. Lazorthes Y, Sol JC, Fowo S, Roux FE, Verdié JC. *Motor cortex stimulation for neuropathic pain*. Acta Neurochir Suppl. 2007;97(Pt 2):37-44. Review.
4. Chen HJ, Tu YK. *Long term follow-up results of dorsal root entry zone lesions for intractable pain after brachial plexus avulsion injuries*. Acta Neurochir Suppl. 2006;99:73-5.
5. Prestor B. *Microcoagulation of junctional dorsal root entry zone is effective treatment of brachial plexus avulsion pain: long-term follow-up study*. Croat Med J. 2006 Apr;47(2):271-8.
6. Sindou MP, Blondet E, Emery E, Mertens P. *J Neurosurg. Microsurgical lesioning in the dorsal root entry zone for pain due to brachial plexus avulsion: a prospective series of 55 patients*. 2005 Jun;102(6):1018-28.
7. Tomás R, Haninec P. *Dorsal root entry zone (DREZ) localization using direct spinal cord stimulation can improve results of the DREZ thermocoagulation procedure for intractable pain relief*. Pain. 2005 Jul;116(1-2):159-63.
8. Guenot M, Bullier J, Sindou M. *Clinical and electrophysiological expression of deafferentation pain alleviated by dorsal root entry zone lesions in rats*. J Neurosurg. 2002 Dec;97(6):1402-9.
9. Древаль О. Н. *Болевые синдромы при поражениях плечевого сплетения (патогенез, клиника, микрохирургия)*: Дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1991.

Rezumat

Durerile cronice care survin în urma avulsiei de plex brahial sunt în marea majoritate rezistente, la tratament antalgic sau neuromodulator. Afectând populația tânără, în special, în urma accidentelor rutiere aceste dureri sunt prezente în peste 70 de plexopatii prin avulsie. Durerea paroxistică și cea continuă stă la originea handicapului major al acestor pacienți. Operațiile distructive ale zonei de intrare ale rădăcinilor posterioare numite și DREZtomii (dorsal root entry zone) constituie o modalitate eficace în ameliorarea durerii la acești pacienți. Prezentăm cazul primului pacient operat prin microscoltomie DREZ, pentru dureri neuropatice în teritoriul rădăcinilor V-VII a membrului superior stâng. În perioada postoperatorie la 6 luni s-a constatat o ameliorare de peste 60 procente a durerii și dispariția completă a durerilor acute de tip paroxistic, fiind și cele mai handicapante. Operațiile de tip DREZ sunt eficace și pot fi propuse în tratamentul durerilor cronice în urma avulsiei de plex.

Summary

Most patients with preganglionic lesions (about 70%) after brachial plexus injuries suffer pain that is hard to control through medication or neuromodulation. Lesioning in the dorsal root entry zone (DREZ) is proposed and several methods as simple microscolotomy, thermocoagulation and ultrasonic aspiration are either safe or effective. We present our first-case patients who had undergone the so-called microsurgical DREZotomy (MDT) procedure. Two following objectives are discussed: 1) anatomical lesions observed during MDT in correlation with sensory deficits and pain features; and 2) results analysis. Strong arachnoiditis with moderate microcavitations but no pseudomeningoceles was present. Sensory deficit corresponded to the entire territory of the V-VII dorsal root lesions. Pain rate dropped to 60% in 6 months follow-up period and paroxysmal component resolved completely. Dorsal root entry zone lesion is an effective procedure for pain control after brachial plexus avulsion injuries.

Резюме

В последние годы появляется все больше публикаций об успешном применении методик деструкции входных зон задних корешков (ВЗК) спинного мозга (DREZ-операций - от англ, dorsal roof entry zone) для лечения тяжелой болевой синдром, обусловленного поражением корешков спинного мозга. Нами проанализировано результаты первой DREZ-операции проведенной в нашей клинике при преганглионарном отрыве (авульсии) корешков плечевого сплетения. Применяются следующие DREZ-операций: точечная деструкция, задняя селективная ризидиотомия и их комбинация, сулькомиелотомия (в данном случае), ризомиелотомия ВЗК. Эффективность DREZ-операций была достаточно высокой, более 60 % после 6 месяцев наблюдения. Результат свидетельствует о большой эффективности DREZ-операций при авульсии, для пациентов у которых медикаментозное лечение как правило неэффективно.

MONITORIZAREA NEUROFIZIOLOGICĂ INTRAOPERATORIE – PRIMA EXPERIENȚĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Mihaela Jordan¹, cercet. șt. stagiar, **Grigore Zapuhli**^{1,2}, dr. hab., prof. univ.
Institutul de Neurologie și Neurochirurgie¹, USMF „Nicolae Testemițanu”²

Introducere

În Institutul de Neurologie și Neurochirurgie funcționează un aparat performant pentru monitoring intraoperator (Sistemul ISIS, Stimulator Osiris (Inomed Co., Teningen, Germania)) care are următoarele posibilități tehnice:

- Înregistrarea de:
 - Potențiale evocate somatosenzitive (SSEP)
 - Potențiale evocate motorii (MEP), prin stimulare electrică transcraniană
 - Potențiale evocate auditive (AEP)
- Electromiografie continuă (EMG)
- Stimulare directă corticală (DCS)
- Stimulare directă a nervilor (DNS)

Electromiografia (EMG) și stimularea directă a nervilor (DNS)

EMG este înregistrarea activității electrice musculare. Schimbările la EMG sunt indicatori indirecti ai funcției unui anumit nerv. Utilizarea intraoperatorie este cu scopul de a localiza și a asigura integritatea nervilor periferici, inclusiv a nervilor cranieni.

În dependență de tipul intervenției neurochirurgicale, sau mai bine-zis de localizarea procesului patologic, se vor plasa ace-electrod în mușchii de maxim interes. Practic, orice mușchi poate fi monitorizat, inclusiv limba, fața, sfincter anal. EMG va fi înregistrată continuu și orice schimbare va putea fi vizualizată și audiată.

Activitatea EMG continuă este înregistrată cu scopul asigurării integrității nervilor periferici, respectiv a funcționalității musculare. Activitatea EMG poate fi indusă și prin stimulare electrică directă. În cadrul clinicii noastre de Neurochirurgie folosim sonde bipolar, intensitatea curentului fiind maxim de 5 mA, deși de cele mai multe ori activitatea musculară poate fi declanșată la o intensitate a curentului de până la 1 mA [8]. Pentru o reușită deplină, este necesară conlucrarea strânsă cu medicul specialist anestezist, în scopul reducerii, sau și mai bine, a evitării administrării de miorelaxante. Miorelaxantele inhibă activitatea EMG, astfel reducând șansele de identificare corectă a nervului cranian sau periferic.

Utilitatea clinică

Monitorizarea nervului facial și/sau a altor nervi cranieni

Monitorizarea nervului facial este deosebit de utilă în intervențiile neurochirurgicale cu potențial de lezare a nervului facial, cum ar fi neurinomul de acustic, intervenții pe fosă posterioară. Similar pot fi monitorizate funcțiile nervului trigemen, glosofaringean, vagus, hipoglos, accesoriu. Stimularea directă a nervilor poate evalua cu mare precizie integritatea structurală și funcțională. Activitatea spontană EMG sugerează că manipulațiile neurochirurgicale au loc în imediata apropiere a nervului cranian [4].

De exemplu, în caz de neurinom de acustic, cea mai frecventă complicație ar fi pareza mimică de tip periferic. Această complicație, în afară de faptul este extrem de neplăcută din punct de vedere estetic, provoacă și tulburări de alimentație și chiar de vorbire, în funcție de severitatea acesteia. Pentru a preveni afectarea nervului facial, înainte de incizie, dar după ce pacientul este anesteziat și intubat, se vor plasa ace-electrod în mușchii de maxim interes. În cazul nostru, în care prezervarea funcției nervului facial este importantă, acele-electrod vor fi plasate în m. Orbis Oris, Orbis Oculi, adițional m. Masseter pentru nervul trigemen (din considerente anatomice), pe aceeași parte cu procesul patologic. De cele mai multe ori, neurinomul de acustic va distorsiona structurile anatomice, ceea ce va face dificilă localizarea exactă anatomică a nervului facial. Pentru a identifica nervul VII, înainte și în timpul rezecției tumorale, se vor stimula electric anumite zone. Răspunsul nervului facial va fi înregistrat EMG prin activitatea mușchilor Orb. Oris, Orb. Oculi.

Monitorizarea nervilor periferici

Se practică, în diverse intervenții neurochirurgicale, ce implică direct nervi periferici (cum ar fi n. ulnaris, medianus etc.), precum și procese expansive din regiunea lombosacrată. La fel este utilă în rizotomia dorsală selectivă, procedură folosită pentru reducerea severității spasticității.

Potențiale evocate somatosenzitive (SSEP)

PESS sunt obținute prin stimularea electrică a nervilor periferici aferenți și înregistrarea lor de electrozii plasați pe scalp.

Intraoperator, cel mai frecvent se stimulează nervul median, la nivelul articulației radiocarpiene pentru monitorizarea membrilor superioare. Pentru monitorizarea membrilor inferioare, cel mai frecvent se stimulează nervul tibial posterior, imediat posterior de maleola medială. În anumite cazuri se pot stimula nervul ulnar și peroneu.

Pentru a reduce semnalele artefactuale se utilizează acele-electrod. Electrozii pentru înregistrare se plasează pe scalp, conform sistemului internațional EEG-10-20 și la nivelul coloanei cervicale. Adițional, se mai pot plasa în punctul Erb pentru extremitățile superioare și la nivel lombosacrat pentru membrele inferioare.

Când câmpul operator permite expunerea, electrozii de înregistrare pot fi plasați direct în spațiul epidural.

Sala de operații este plină de echipamente care emit interferență electromagnetică, care e mai mare la frecvența curentului alternativ (50 Hz) [10]. Pentru înregistrarea SSEP sunt foarte importante filtre adecvate, pentru a înlătura artefactele. Sistemul ISIS de neuromonitorizare multimodală este dotat cu filtre, care micșorează la minim artefactele.

Parametrii ce vor fi analizați (*tabelul 1*):

1. Amplitudinea răspunsului (N20, N13, P40)
2. Latența răspunsului (N20, N13, P40)

La începutul intervenției neurochirurgicale, înainte de poziționarea pacientului și a oricăror manipulări se va stabili linia de bază. Schimbările răspunsurilor, comparativ cu linia de bază, pledează pentru anumite disfuncții neurologice. Modificările PESS sunt sugestive pentru tulburări circulatorii, datorate cauterizării exagerate sau rezeceției unor vase sangvine ce irigă zonele respective. La fel, proiectarea PESS se face în aria somatosenzitivă primară, deci creșterea latenței sau scăderea amplitudinii poate sugera o afectare a acestei arii elocvente.

Vor fi luate în calcul și administrarea anestezicelor, ce pot altera la rândul lor, răspunsul, fără sa prezinte, în realitate o afectare a structurilor neurologice.

Tabelul 1

Parametrii normali ai SSEP

(Intraoperative Neurophysiological Monitoring, Leon K Liem, MD, Assistant Clinical Professor, Division of Neurological Surgery, University of Hawaii, John Burns School of Medicine, April 2007)

Numele	Locul de înregistrare	Latența	Localizarea anatomică probabilă
Nervul median			
Cervical A	Cervical	11 ms	Cornul posterior
Cervical B	Cervical	12-13 ms	Cordoanele posterioare
Cervical C	Cervical	14 ms	Trunchiul cerebral
N20	Scalp	20 ms	Cortex somatosenzitiv
Nervul tibial			
P27	Cervical	27 ms	Nucleus gracilis
P40	Scalp	40 ms	Cortex somatosenzitiv

Potențiale evocate auditive (AEP)

Potențialele evocate auditive permit monitorizarea întregii căi auditive, incluzând nervul acustic și trunchiul cerebral (*fig. 1*). Înregistrările sunt obținute prin stimularea cu sunet, cu condiția ca pacientul să nu aibă un deficit sever de auz. Cele mai bune răspunsuri sunt obținute prin electrozii plasați pe mastoidă sau anterior de tragus (A1, A2), referința fiind pe vertex (Cz) [1]. Stimularea cu sunet se face sub forma unor clicuri repetitive, pe tot parcursul intervenției chirurgicale, frecvența de 11 Hz, intensitatea de 80 dB (la pacienții fără deficiențe de auz).

Deflexiunile pozitive sunt denumite ca unda I-V. Undele I, III, V sunt cel mai frecvent vizualizate în cadrul intervențiilor chirurgicale. Unda V este cea mai relevantă, în special, la pacienții cu deficiențe de auz [1].

Parametrii analizați:

1. Amplitudinea undelor I, III, V
2. Latența undelor I, III, V

Creșterea latenței cu cel puțin 1 ms și/sau scăderea amplitudinii cu 50% poate fi semnificativă și sugestivă pentru un nou deficit neurologic, cel mai frecvent o disfuncție tronculară. [1]

Uneori modificările undelor pot fi datorate plasării inadecvate a retracturului și pot fi complet reversibile prin schimbarea poziției.

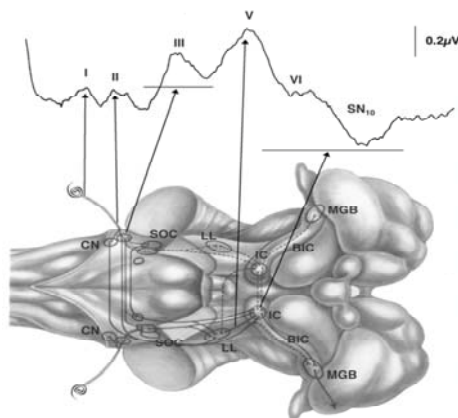


Figura 1. Generatorii schematici ai generatorilor undelor I-V

Neural Plasticity and Disorders of the Nervous System. Cambridge: Cambridge University Press; 2005

CN-Nucleul cohlear

SOC-complex olivar superior

LL-Lemnisc lateral

IC-Coliculus inferior
MGB-corpul geniculat medial

Utilitatea clinică

Chirurgia de unghi pontocerebelos: neurnomul de acustic sau orice alt proces expansiv, decompresie microvasculară, în general orice intervenție ce implică fosa posterioară.

Potențiale evocate motorii (MEP) prin stimulare electrică transcraniană

MEP sunt utilizate pentru a monitoriza neurofiziologic căile motorii. MEP sunt obținute prin stimularea electrică sau magnetică a cortexului motor, sau a măduvii spinării. În sala de operații se folosește stimularea electrică transcraniană, cu înregistrarea ulterioară a potențialelor miogene de la mușchii respectivi. Doar aproximativ 10-20% din curentul aplicat va ajunge să stimuleze cortexul motor, din această cauză intensitatea curentului, necesară pentru obținerea de răspuns motor este mare: pentru membrele superioare 50-100 mA, pentru membrele inferioare mai mult de 150 mA [3]. În cadrul clinicii noastre de Neurochirurgie se folosesc corkscrew electrozi (Inomed, Germania), care datorită formei lor speciale, în spirală, se fixează în scalp, conform sistemului internațional EEG-10-20. Tehnica de stimulare folosită în clinica noastră este după Taniguchi et al.[2], care constă dintr-o serie de 5 impulsuri (durata de 0,5 ms, intervalul dintre stimul de 4 ms). Stimulii sunt aplicați, utilizând o rată a repetării seriei de impulsuri de 0,5-2 Hz

Înainte de incizie, se stabilește pragul motor, adică cu 5% mai mult decât intensitatea curentului electric necesară, pentru a obține răspunsul motor de la un anumit mușchi [7], acesta va servi ca linie de bază. Pe toată durata intervenției chirurgicale, are loc stimularea electrică transcraniană la interval de 30 sec-1 min, cu avertizarea, în prealabil, a neurochirurgului (din cauza mișcării pacientului la fiecare stimulare), cu scopul monitorizării continue a căilor motorii.

Parametrii analizați:

1. Intensitatea curentului electric (maxim 200 mA), respectiv a pragului motor
2. Amplitudinea MEP

Creșterea intensității curentului electric cu mai mult de 20 mA, comparativ cu pragul motor

înainte de incizie sau/și scăderea amplitudinii răspunsului motor cu cel puțin 50%, sunt sugestive pentru un deficit motor postoperator [6]. Dispariția tranzitorie a MEP sugerează un posibil deficit motor postoperator, dar care are șanse bune de recuperare. Deci, potențialele motorii, în afara faptului că, contribuie la evitarea unui deficit neurologic postoperator, au și valoare predictivă pentru recuperarea pacienților.

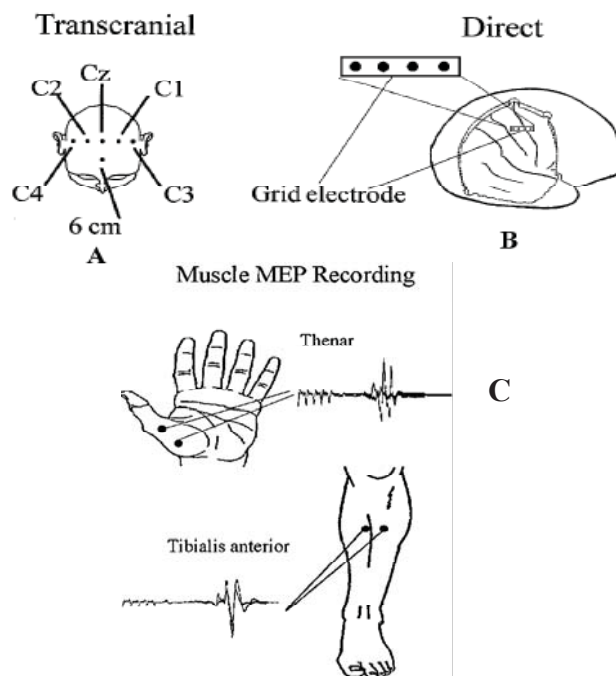


Figura 2. Stimularea electrică

(A): Stimularea electrică transcraniană conform sistemului internațional EEG 10-20. (B): Stimulare directă corticală.

(C): Înregistrarea de potențiale motorii de la nivelul mușchilor Abductor Pollicis Brevis și Tibialis Anterior.

Neurophysiology in Neurosurgery A Modern Intraoperative Approach Vedran Deletis, Jay L. Shils (2002)

Stimularea directă corticală (fig. 2,3)

Stimularea directă corticală este preferabilă stimulării electrice transcraniene, atunci când cortexul motor este expus.

“Mapping”-ul cortexului funcțional este considerat ca procedură standard în stabilirea ariilor elocvente, adică acelor, a căror rezecție va cauza deficite neurologice. În cadrul clinicii noastre se efectuează stimularea electrică bipolară, cu ajutorul unei sonde bipolare. Stimulul are durata de 0,3-3 milisekunde, frecvența de 50-75 Hz, intensitatea curentului de 0,5-15 mA, este aplicată direct pe cortex pentru 4-8 sec [5]. În același timp, sunt analizate răspunsurile motorii (dacă vor fi prezente), înregistrate electromiografic de pe mușchii, în care au fost plasați anterior acele-electrod.

În afară de avantajul clar al acestei metode, pentru stabilirea ariei motorii, există și efecte adverse cum ar fi posibilitatea declanșării de crize convulsive tonico-clonice primar generalizate. În studiile recent publicate [11], din totalul de pacienți stimulați direct cortical, doar la 11% s-au înregistrat crize convulsive, care, de altfel, se remit prin aplicare de apă rece, sterilă direct pe cortex. DCS nu provoacă leziuni neuronale și nu prezintă o cauză a epilepsiei secundare postoperatorii.

Parametrii analizați:

- Amplitudinea răspunsului motor (Mărimea acesteia este direct proporțională cu numărul de fibre funcționale proiectate în zona motorie: aria precentrală sau oriunde de-a lungul tractului cortico-spinal)
- Latența răspunsului motor (în funcție de aceasta se va verifica dacă răspunsul corespunde ariei interesate sau este obținut prin propagare, de la alte structuri)

În clinica de Neurochirurgie a Institutului de Neurologie și Neurochirurgie, Chișinău, în perioada ianuarie-martie 2009 au fost monitorizați neurofiziologic intraoperator 23 pacienți. La 4 dintre aceștia a fost efectuată stimularea directă corticală: la 3 pacienți, procesul expansiv era localizat în zona precentrală, la 1 în lobul temporal stâng în imediata vecinătate a pedunculului cerebral. Prin intermediul DCS au fost identificate zonele, în care răspunsul motor era prezent și acelea, în care nu se evoca niciun potențial miogen. Acest lucru a contribuit la definitivarea căii de acces, pentru rezecția optimală a tumorii, în același timp, diminuând riscul unui deficit motor postoperator. După intervenția chirurgicală, la toți pacienții, motilitatea a rămas intactă.

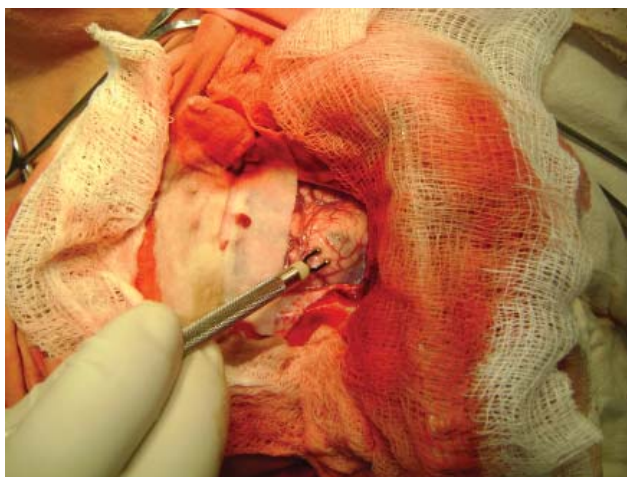


Figura 3. Stimulare directă corticală (INN, 2009)

Monitorizarea neurofiziologică intraoperatorie efectuată cu un echipament performant și cu parametri tehnici setați corespunzător, nu reprezintă un risc pentru sănătatea pacientului. Un rol mare în IOM îl joacă factorii sistemici, cum ar fi temperatura corpului, tensiunea arterială, saturația oxigenului, presiunea parțială a CO₂ și anestezia [9]. Acești factori nu prezintă subiectul acestui articol, vom remarca doar, că pentru un IOM performant e necesară conlucrarea cu medicul specialist anestezist, deoarece administrarea anumitor preparate pot duce la rezultate fals pozitive sau fals negative ale interpretării modificărilor electrofiziologice.

Concluzie

Utilitatea IOM a fost recunoscută de către comunitățile importante de neuroștiințe (*Clinical Examinations in Neurology*, Mayo Clinic and Mayo Foundation, Mosby Year Book, 1991; *Neurosurgery: The Scientific Basis of Clinical Practice*, Blackwell Science Publ., 1998; *Neuroprotective Agents*, Annals of New York Academy of Science, Vol. 939, 2001).

Grație dezvoltărilor tehnice, actualmente, monitoringul intraoperator poate livra, în timp util, informații despre starea funcțională a creierului și a măduvei spinării, date ce se corelează cu statusul neurologic postoperator. Neurochirurgul are la dispoziție criterii pertinente, pentru a determina gradul de rezecție a tumorii, fără a cauza leziuni severe neurologice. La fel, datorită expunerii directe a țesutului nervos, IOM deschide noi perspective pentru explorarea fiziologiei sistemului nervos.

Bibliografie selectivă

1. Aage R. Moller. *Intraoperative Neurophysiological Monitoring* Humana Press 2006.
2. A. Szelényi, D. Langer, J. Beck, A. Raabe, E.S. Flamm, V. Seifert, V. Deletis. Transcranial and direct cortical stimulation for motor evoked potential monitoring in intracerebral aneurysm surgery.
3. Agnew, W.F., and McCreery, D.B. (1987). Considerations for safety in the use of extracranial stimulation for motor evoked potentials. *Neurosurgery*, 20, 143–147.
4. Carter, G.T., Robinson, L.R., Chang, V.H., and Kraft, G.H. (2000). Electrodiagnostic evaluation of traumatic nerve injuries. *Hand. Clin.*, 16(1), 1–12, vii.
5. Deletis, V. (2002). Intraoperative neurophysiology and methodology for monitoring the motor system. In “Neurophysiology in neurosurgery: A modern intraoperative approach” (V. Deletis, and J. Shils, eds.), pp. 23–51. Academic Press, San Diego.
6. Deletis, V. (1993). Intraoperative monitoring of the functional integrity of the motor pathways. In “Advances in neurology: electrical and magnetic stimulation of the brain” (O. Devinsky, Beric, and M. Dogali, eds.), pp. 201–214. Raven Press, New York.
7. Deletis V, Szelényi A, Kothbauer KF, Transcranial electric stimulation for intraoperative motor evoked potential monitoring: Stimulation parameters and electrode montages. *Clin Neurophysiol*. 2007 Jul;118(7):1586-95. Epub 2007 May 15.
8. Grant, G.A., Goodkin, R., and Kliot, M. (1999). Evaluation and surgical management of peripheral nerve problems. *Neurosurgery*, 44(4), 825–839; discussion 839–840.
9. Law, S.C., and Cook, D.R. (1990). Monitoring the neuromuscular junction. In “Clinical monitoring” (C.L. Lake, ed.), Chap. 21, pp. 719–755. W.B. Saunders, Philadelphia.
10. Leon K Liem, MD, Assistant Clinical Professor, Division of Neurological Surgery, University of Hawaii, John Burns School of Medicine Intraoperative Neurophysiological Monitoring Updated: Apr 6, 2007.
11. Yingling, C.D., Ojemann, S., Dodson, B., et al. (1999). Identification of motor pathways during tumor surgery facilitated by multichannel electromyographic recording. *J. Neurosurg.*, 91,922–927.

Rezumat

Acest articol descrie o varietate de tehnici de monitorizare neurofiziologică utilizate intraoperator în Institutul de Neurologie și Neurochirurgie, Chișinău, Republica Moldova, din decembrie 2008. Pentru a efectua Monitorizare Neurofiziologică Intraoperatorie (IOM) se utilizează sistemul ISIS, Stimulator Osiris (Inomed Co. Teningen, Germany).

Monitorizarea neurofiziologică intraoperatorie (Intraoperative Neurophysiological Monitoring IOM) este utilizată pentru a minimaliza morbiditatea neurologică în urma manipulațiilor neurochirurgicale. Scopul monitorizării este de a identifica modificările cerebrale, medulare și a funcției nervilor periferice înainte ca aceste structuri să sufere leziuni ireversibile. IOM este, de asemenea, eficientă în localizarea structurilor anatomice, inclusiv nervi periferici și cortex sensoromotor, ceea ce va ghida neurochirurgul în timpul intervenției neurochirurgicale.

Utilizarea monitorizării electrofiziologice în sala de operații este destul de dificilă, din cauza interferențelor electromagnetice (provocate de prezența anumitor utilaje cum ar fi aparatele pentru monitorizarea funcțiilor vitale folosite în anestezie, coagulare bipolară etc.) și utilizarea anesteziei, care influențează considerabil înregistrarea.

Summary

This article provides an overview of the various neurophysiological monitoring techniques used intraoperatively in the Institute of Neurology and Neurosurgery, Chișinău, Republic of Moldova, from December 2008. For performing Intraoperative Neurophysiological Monitoring (IOM) we use ISIS system, Osiris Stimulator (Inomed Co. Teningen, Germany).

Intraoperative neurophysiological monitoring has been utilized in attempts to minimize neurological morbidity from operative manipulations. The goal of such monitoring is to identify changes in brain, spinal cord, and peripheral nerve function prior to irreversible damage. Intraoperative monitoring also has been effective in localizing anatomical structures, including peripheral nerves and sensorimotor cortex, which helps guide the surgeon during dissection. Electrophysiological monitoring in the operative milieu poses several specific challenges. These include presence of electromagnetic interference, and use of anesthetic agents that can alter recordings.

Резюме

Интраоперационный нейрофизиологический мониторинг (Intraoperative Neurophysiological Monitoring IOM) применяется для минимализации неврологической заболеваемости вследствие нейрохирургических манипуляций.

Основной целью мониторинга является идентификация церебральных, медулярных и изменений функции периферических нервов прежде чем в этих структурах произошли необратимые изменения.

Интраоперационный нейрофизиологический мониторинг используется и в локализации анатомических структур, в том числе и периферических нервов и сенсомоторных церебральных зон.

В Институте Неврологии и Нейрохирургии для Интраоперационного нейрофизиологического мониторинга используется аппарат ISIS Sistem, Oris Stimulator (Inomed Co. Teningen, Германия).