

III Congreso de la Asociación de Monitorización Intraquirúrgica Neurofisiológica Española

Oviedo, Asturias, 24-26 de mayo de 2018

MONITORIZACIÓN INTRAQUIRÚRGICA DE RAQUIS

1.

¿Son fiables mis datos? Utilidad de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria en la cirugía compleja de raquis

Rahnama Zand K, Seoane Reboredo JL, Pellise Urquiza F, Bago Granell J, Ramírez Valencia M, Haddad S

Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

Introducción. Se presentan dos pacientes sometidos a cirugía compleja de raquis en los que hubo una discordancia entre la monitorización intraoperatoria multimodal (MNIOM) con potenciales evocados sensitivos, motores y EMG y el resultado postoperatorio, que hacía pensar en un falso positivo en un caso y en un falso negativo en el otro. Los estudios posteriores ayudan a entender el mecanismo lesivo y evidencian la importancia de la MNIOM en este tipo de cirugías. **Casos clínicos.** Caso 1: mujer de 20 años con una espondilolistesis de alto grado sometida a cirugía para osteotomía de L5 y sacro, con reposición/reducción. MNIOM y reflejo H. La paciente despertó con un déficit para la flexión de la extremidad inferior izquierda, no evidenciada durante la intervención, haciendo pensar inicialmente en un falso negativo de la MNIOM. Los estudios de EMG posteriores demostraron un problema posganglionar que muy probablemente se produjo en el período postoperatorio. Caso 2: mujer de 64 años, intervenida previamente con artrodesis y laminectomía lumbar, a la cual, por empeoramiento clínico y ra-

diológico, se le realizaron osteotomías posteriores de L4-L5 y L5-S1. MNIOM. No presentó cambios significativos durante la cirugía, si bien se observó una caída inesperada del potencial motor en la raíz L4-L5 cuando se estaba acabando de realizar el cierre por planos. La inspección por escopia no mostró evidencia de afectación de dicha raíz, por lo que se pensó que se trataba de un falso positivo de la MNIOM. Despertó con un déficit para la flexión de la extremidad inferior izquierda y se decidió cirugía de revisión, que evidenció un fragmento óseo que comprimía la raíz L4 izquierda. **Conclusión.** Una correcta MNIOM en las intervenciones complejas de raquis no sólo permite detectar cambios durante las maniobras quirúrgicas de mayor riesgo neurológico, sino que, en el caso de presentar un nuevo déficit postoperatorio, permite aproximarse al momento en el que se produce la lesión.

2.

Monitorización intraoperatoria en la cirugía de un schwannoma gigante en 'reloj de arena' con abordaje neuroquirúrgico y torácico mínimamente invasivo

Marín Serrano ME, Prieto Arribas R, López Pájaro LF, Naranjo Gómez JM, Pérez de Vargas Martínez AI, Vaquero Martínez M, Ebrat Mancilla EE

Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda. Madrid.

Introducción. Menos del 25% de los schwannomas espinales tienen forma de reloj de arena por crecer hacia el canal espinal y los espacios paravertebrales. El objetivo de la cirugía es descomprimir la médula espinal con una extirpación total para reducir el riesgo

de recurrencia. En una serie reciente se observó que los tumores en 'reloj de arena' tenían la tasa más alta de complicaciones postoperatorias (48%) y la menor tasa de extirpación completa (60%), comparado con las lesiones que afectan sólo a un compartimento. **Caso clínico.** Varón de 74 años, con alteración de la marcha rápidamente progresiva secundaria a un schwannoma gigante dorsal con una lesión extradural en D5 con forma de 'reloj de arena', cuyo componente intraespinal causaba una marcada compresión y desplazamiento anterolateral de la médula espinal a la derecha. Primero, Neurocirugía extirpó el componente intraespinal y, a continuación, Cirugía Torácica resecó con videotoracoscopia el componente anterior. Se realizó monitorización intraoperatoria (MIO) durante toda la intervención con potenciales evocados motores, onda D, potenciales evocados somatosensitivos del nervio pudiendo, mediano y tibial bilateral, reflejo bulbocavernoso, EMG de barrido libre y EEG. Todas las respuestas fueron estables, menos los potenciales evocados motores de las extremidades inferiores, pero gracias a la estabilidad de la onda D se pudo realizar una extirpación completa con mayor certeza de un buen resultado motor. El abordaje combinado neuroquirúrgico y torácico mínimamente invasivo con MIO resultó ser un procedimiento eficaz y seguro que permitió conseguir una resección completa del tumor. El paciente mejoró rápidamente y pudo ser dado de alta a las dos semanas de la intervención. El estudio neurofisiológico realizado tres meses tras la cirugía mostró mejoría. **Conclusión.** Resulta importante la utilización de la MIO en la cirugía de los schwannomas torácicos con morfología

en 'reloj de arena' que comprimen la médula espinal para ayudar a conseguir su extirpación completa, minimizando las complicaciones neurológicas postoperatorias.

3.

Monitorización con onda D en tumores intramedulares dorsales de niveles bajos

Rahnama Zand K, Sahuquillo Barris J

Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

Introducción. La monitorización de la vía motora mediante el registro de la onda D durante la resección de tumores intramedulares es de indudable valor porque se genera por activación directa de las fibras rápidas del tracto corticoespinal. Sin embargo, la obtención de respuestas estables en niveles torácicos bajos puede resultar difícil. **Caso clínico.** Varón de 12 años, con antecedentes personales de síndrome de Noonan y con una resonancia magnética que mostraba tumoración intramedular D3-D9, sugestiva de ependimoma. Preoperatoriamente, el paciente presentaba atrofia de la musculatura de la extremidad inferior izquierda y alteración de la sensibilidad artrocinética. Cirugía con monitorización neurofisiológica mediante potenciales evocados sensitivos, motores y onda D proximal y distal. Tras la mielotomía se observó una caída en los potenciales evocados sensitivos; durante la resección tumoral se apreció una pérdida de los potenciales motores de músculo de forma bilateral y la onda D distal mostraba una inestabilidad importante que hacían dudar de si se estaba produciendo lesión en el tracto corticoespinal, lo que requirió detenerse unos instantes pa-

ra poder valorar mejor la respuesta. Se consiguió una resección prácticamente completa de la tumoración. El paciente despertó con una paresia de las extremidades inferiores que mejoró de forma progresiva. **Conclusión.** La onda D está considerada como el criterio de referencia para la valoración de la integridad del tracto corticoespinal, pero la obtención de la onda D en segmentos distales medulares durante la resección de tumores intramedulares puede verse dificultada por la distorsión que la tumoración produce sobre la anatomía. Los mecanismos que permiten una mejor interpretación de la señal y la comunicación con el equipo quirúrgico son claves para optimizar el rendimiento de la prueba.

4.

Eventos motores en cuatro cirugías medulares: diferente actitud, diferente resultado

Pérez-Morala Díaz AB, Díaz Baamonde A, Ferrer Piquer S, Granda Méndez J, Carvajal García P, Lozano Aragonés B, Santoveña González L

Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo, Asturias.

Introducción. La monitorización intraoperatoria (MIO) tiene como objetivo fundamental evitar el daño de las estructuras neurales. Durante la cirugía de columna y médula espinal es relativamente frecuente observar alteraciones en la monitorización. La MIO con potenciales evocados motores ha demostrado ser indispensable para guiar las decisiones quirúrgicas, siendo variables los criterios principales de alarma. Según diversos autores, principalmente son tres: incremento del umbral de estímulo, descenso o ausencia del potencial motor y cambios en la morfología de éste. **Casos clínicos.** Se presentan cuatro pacientes: una niña de 12 años con escoliosis toracolumbar, un varón de 33 años con tumor intramedular D6-D7, un varón de 68 años con mielopatía cervical grave no traumática y una mujer de 52 años con lesión intradural D8-D9. En todos ellos se monitorizaron potenciales evocados motores, somato-

sensitivos y EMG de barrido libre, además de registro de onda D con electrodos epidural y mapeo de cordones posteriores en el caso de la lesión intramedular D6-D7 y estimulación de tornillos en la escoliosis. Durante las cuatro cirugías mencionadas se evidenciaron diferentes alteraciones en la monitorización motora y se tomaron distintas actitudes quirúrgicas, lo que varió el estado neurológico posquirúrgico y a largo plazo de cada paciente. **Conclusión.** La presentación de estos casos pretende arrojar luz en los criterios de alarma y, sobre todo, qué actitud quirúrgica seguir según los hallazgos neurofisiológicos. La MIO con potenciales evocados motores es fundamental porque ofrece información continua de la integridad funcional de la vía motora, siendo de gran utilidad para el acto quirúrgico y la toma de decisiones, así como para establecer un pronóstico de posibles complicaciones futuras. Hay que tener muy presentes los criterios de alarma en función del tipo de cirugía y actuar en consecuencia.

5.

Aparición aguda de la onda D tras la descompresión medular en cirugía de un tumor dorsal

Herrero Navarro D^a, Paramio Paz A^b, Miró Lladó J^a, Pedro Pérez J^a, De Vilalta Bufurull A^a, Godino Martínez O^a, Fernández Conejero I^a

^aHospital Universitari de Bellvitge.

^bL'Hospitalet de Llobregat, Barcelona.

^bHospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander, Cantabria.

Introducción. La monitorización neurofisiológica intraoperatoria en la cirugía medular disminuye el riesgo de lesión neurológica intraoperatoria. La onda D es un potencial evocado motor epidural (PEM-e) generado por la activación directa de los axones rápidos del tracto corticoespinal. La combinación de la onda D y de los potenciales evocados motores de músculo (PEM-m) evalúa la integridad funcional de dicha vía. **Caso clínico.** Varón de 26 años, que presenta dorsalgia de tres meses de evolución. Empeora progresivamente asociando hipoestesia,

parestias en extremidades inferiores y paraparesia de predominio proximal. RM: tumor epidural derecho D5-D6. Se realiza laminectomía D5-D6 con resección del tumor y artrodesis pedicular D3-D4-D7-D8. Protocolo de monitorización: PEM-m por estimulación eléctrica transcraneal de los músculos psoas, cuádriceps, tibial anterior, abductor *hallucis* y abductor *digiti minimi* bilaterales; PEM-e (onda D) proximal y distal a la lesión, y potenciales evocados somestésicos desde las cuatro extremidades. Registros neurofisiológicos basales: PEM-m de extremidades inferiores de baja amplitud predominantemente proximales. Onda D proximal a la lesión de latencia y amplitud normales. Onda D distal a la lesión ausente. Potenciales evocados somestésicos desde las cuatro extremidades normales. Durante la resección del tumor se observa un aumento progresivo de amplitud de los PEM-m en las extremidades inferiores. Asimismo, se registra la aparición de una onda D distal a la lesión de aspecto desincronizado. No se observan cambios en los potenciales evocados somestésicos. Tras la cirugía, el paciente recupera *ad integrum* la fuerza en ambas extremidades inferiores. La muestra histopatológica revela un sarcoma de Ewing con presencia de traslocación EWSR1 (22q12). **Conclusión.** La aparición aguda de la onda D distal a la lesión, así como el aumento de amplitud de los PEM-m en las extremidades inferiores, sugiere una rápida mejoría clínica y un buen pronóstico funcional. No conocemos otro caso en la bibliografía que muestre la aparición *de novo* de la onda D tras una descompresión aguda medular.

6.

Cuando lo sencillo se complica: un ejemplo de la importancia de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria

Díaz Baamonde A, Pérez-Morala Díaz AB, Granda Méndez J, Ferrer Piquer S, Valles Antuña C, Lozano Aragonés B, Carvajal García P

Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo, Asturias.

Introducción. La incidencia de riesgo de daño neurológico durante la cirugía de escoliosis es pequeña, pero real. La monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO) en la cirugía de columna vertebral permite conocer el estado de las funciones neurológicas y así corregir de manera inmediata las posibles alteraciones que se produzcan durante la intervención, guiando al cirujano en la actitud a seguir y minimizando el riesgo de una secuela postoperatoria. **Caso clínico.** Niña de 14 años, sin antecedentes de interés, con escoliosis idiopática del adolescente a nivel torácico, de unos 70°. Se realiza MNIO registrando potenciales evocados somatosensitivos de miembros superiores e inferiores, potenciales evocados motores (con registro en los músculos abductor *pollicis brevis*, intercostales, recto anterior del abdomen, recto femoral, tibial anterior y plantar bilateralmente), EMG de barrido libre y estimulación de tornillos. Partiendo de un registro prequirúrgico dentro de la normalidad se objetivó una pérdida brusca de la respuesta motora (potenciales evocados motores) en los cuatro miembros, coincidiendo con una ausencia del tren de 4 y en relación con un bolo de relajante muscular, situación que revierte en minutos. Posteriormente, durante la colocación de tornillos pediculares, se pierde progresivamente la respuesta motora izquierda distal a L2, recuperándose tras la retirada de los tornillos y obteniendo buena respuesta al final de la intervención. **Conclusión.** La MNIO constituye una herramienta de gran valor en la cirugía de escoliosis, facilitando la detección de los potenciales daños neurológicos que puedan producirse durante ella y permitiendo actuar en consecuencia, lo que evita complicaciones posquirúrgicas. Es fundamental la coordinación entre todos los profesionales del equipo para garantizar una mejor toma de decisiones durante la intervención.

7.

Valor del reflejo H en la monitorización neurofisiológica intraoperatoria durante la exéresis tumoral intramedular

Enríquez Bouza L, Saponaro González A, Hernández Hernández V, Dóniz González A, Fariña Jerónimo H, García Marín VM, Pérez Lorensu PJ

Hospital Universitario de Canarias.
Santa Cruz de Tenerife.

Caso clínico. Varón de 41 años, con angioma cavernoso intramedular en D5 y empeoramiento de la sintomatología en los últimos siete meses, por lo que se decidió exéresis tumoral. Presenta clínica de paraparesia progresiva en miembros inferiores, con balance motor 2/5 proximal y distal, incontinencia urinaria y continencia fecal. Desde el punto de vista sensitivo, presenta un nivel en D6-D7. TcMEP (*corkscrew* C1-C2, 5 *stim*, 0,05 ms, ISI 4 ms, 400 V) registrados en APB, TA, gastrocnemio y AH bilateral. SEP desde mediano y tibial posterior (electrodos adhesivos, 0,2 ms, 5,1 ms, 20-40 mA) registrados en C3'-C4'/Fz-Cz. Onda D (*corkscrew* C1-C2, 1 *stim* 0,05 ms, 400 V) registro epidural proximal y distal. Reflejo H (electrodos adhesivos en fosa poplítea, 1 *stim*, 1 ms, 30-35 mA) registrado en gastrocnemio bilateral. En el registro basal destaca ausencia de TcMEP y onda D distal a la lesión, así como de SEP de ambos tibiales posteriores, reflejo H estable bilateralmente. TcMEP y SEP de miembros superiores y onda D proximal dentro de la normalidad. Se realiza exéresis en bloque de la lesión formada por múltiples estructuras vasculares. Durante el procedimiento se objetiva pérdida del reflejo H abrupta e irreversible, sin haber cambios en el resto del registro. Tras la cirugía, el paciente refiere mejoría de sensibilidad en el miembro inferior derecho. Sin embargo, la fuerza global en miembros inferiores empeora, alcanzando un valor de 0/5 bilateralmente. **Conclusión.** La utilización del reflejo H en la monitorización neurofisiológica intraoperatoria en pacientes con importantes déficits preoperatorios puede ser de gran utilidad. En nuestro caso, pese a contar con un

exiguo registro basal distal a la lesión, la pérdida del reflejo H se correlacionó con un déficit postoperatorio, pudiendo vincularse con el valor pronóstico de los pacientes en futuros casos. Asimismo, el reflejo H podría no ser monosináptico, sino que podría tener relación con respuestas suprasegmentarias. Se necesitarían más estudios para valorar esta correlación.

8.

Prevalencia de eventos neurofisiológicos en patología de raquis infantojuvenil en el Hospital Sant Joan de Déu de 2015 a 2018

Villaescusa Urbaneja MC^a, Flores MC^b, Moraleda M^b, Doménech Fernández P^b, Climent Perin MA^b

^aHospital Universitari de Bellvitge.

^bL'Hospitalet de Llobregat, Barcelona.

^bHospital Sant Joan de Déu. Esplugues de Llobregat, Barcelona.

Introducción. La monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO) multimodal en la cirugía de raquis en deformidades espinales complejas infantiles constituye un conjunto de técnicas cuyo empleo está hoy en día estandarizado para minimizar la incidencia de déficits neurológicos. Se presenta un análisis retrospectivo de una serie de casos de cirugía de raquis pediátrica realizada en el Hospital Sant Joan de Déu en el periodo 2015-2018. **Pacientes y métodos.** Se han analizado 251 pacientes que ingresaron de forma programada en la Unidad de Raquis para cirugía: 154 mujeres y 97 varones, con edades comprendidas entre 2 y 20 años (media: 12,66 ± 12,07 años) y diagnóstico de escoliosis idiopática (*n* = 100), escoliosis neuromusculares (*n* = 56), escoliosis sindrómicas (*n* = 40), escoliosis congénitas (*n* = 23) y otras patologías (*n* = 32). Se ha clasificado el tipo de intervención quirúrgica por técnicas de fusión posterior (*n* = 147), colocación de barras de crecimiento (*n* = 44), colocación de distractor torácico (*n* = 13), artrodesis (*n* = 10), técnicas mixtas (*n* = 18) y otras técnicas (*n* = 19). Las técnicas de MNIO implementadas son: potenciales evocados somatosensoriales

desde las cuatro extremidades, potenciales evocados motores por estimulación eléctrica transcraneal a las cuatro extremidades, EMG de barrido libre y mapeo de tornillos pediculares. Además, se registra EEG continuo para el control de la profundidad anestésica. **Resultados.** De las 251 cirugías, en 223 (88,84%) la MNIO no detectó eventos neurofisiológicos. De los 28 (11,16%) eventos neurofisiológicos objetivos, 20 (71,43%) fueron reversibles y 8 (28,57%) irreversibles, cuatro de los cuales presentaron déficit neurológico transitorio y los otros cuatro déficit posquirúrgico. De todos los eventos neurofisiológicos, 12 se relacionaron con cambios hemodinámicos, 11 con maniobras quirúrgicas y 5 con otras causas. **Conclusión.** Nuestro estudio demuestra que la MNIO multimodal en la cirugía de raquis es una técnica útil que minimiza el riesgo de déficits neurológicos postoperatorios debido a la intervención u otros eventos intraquirúrgicos.

9.

Utilidad de las técnicas de mapeo de cordones posteriores en cirugía de tumores medulares y su correlación fisiológica

Arranz Arranz B^a, Moreno Jiménez C^b, Vaduva RC^a, Rodríguez Viña C^a, Armas Zurita R^b

^aHospital General Universitario Gregorio Marañón. ^bHospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Madrid.

Introducción. En el caso de la cirugía de tumores medulares no siempre es posible una identificación fiable *de visu* del rafe medio con preservación de los cordones posteriores medulares. En esos casos, el mapeo neurofisiológico intraoperatorio puede guiar al cirujano en la mielotomía. **Casos clínicos.** Se presentan tres pacientes: un varón de 41 años, diagnosticado de ependimoma C2-C7; un varón de 53 años, con un posible astrocitoma de bajo grado C3-C4, y un varón de 50 años, con una lesión ocupante de espacio intramedular D7-D10, a los que se les aplicó la técnica de mapeo de columnas dorsales descrita por M. Simon para localizar el rafe medio. Los pacien-

tes con lesiones menos extensas presentaron potenciales mejor definidos, con respuestas mucho más reproducibles que aquellos casos en los que existía mayor grado de afectación medular. En todos los casos se preservaron, al menos parcialmente, los potenciales evocados somatosensoriales de miembros inferiores durante la realización de la mielotomía. **Conclusión.** Esta técnica de mapeo de columnas dorsales puede aplicarse con éxito para localizar el punto idóneo donde realizar la mielotomía sin lesionar la vía somatosensorial. Los resultados se correlacionan con el grado de afectación medular y déficits previos.

MONITORIZACIÓN INTRAQUIRÚRGICA GENERAL

10.

Estimulación cerebral profunda frente al dolor crónico refractario: una herramienta a tener en cuenta

Díaz Baamonde A, Pérez-Morala Díaz AB, Ferrer Piquer S, Granda Méndez J, Carvajal García P, Santoveña González L, Lozano Aragoneses B

Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo, Asturias.

Introducción. Las técnicas de electro-neuromodulación cerebral (entre las que se encuentra la estimulación cerebral profunda) se aplican desde hace décadas para el tratamiento de dolor. Sin embargo, existen todavía muchas incógnitas y controversias al respecto. Se expone nuestra experiencia en el tratamiento del dolor crónico refractario mediante estimulación cerebral profunda del núcleo ventroposterolateral del tálamo. **Pacientes y métodos.** Se presenta una serie de seis pacientes, 83,3% hombres y 16,7% mujeres, con una media de edad de 61 años, tratados mediante estimulación cerebral profunda del núcleo ventroposterolateral del tálamo contralateral a la localización del dolor. En el 66,6% de ellos, la etiología se correspondía con un síndrome de dolor central postictus, y en el 33,3% restante,

con dolor por desaferentación. El tiempo medio de evolución previo a la cirugía fue de 5,6 años y el seguimiento medio desde la intervención, de 11,8 meses. **Resultados.** El 100% de los pacientes refieren mejoría del dolor posteriormente al inicio de la estimulación. El 50% de ellos presentaron efectos secundarios menores que disminuyeron al ajustar los parámetros. Actualmente, el 100% continúa con el tratamiento y considera que ha mejorado su calidad de vida. **Conclusión.** El dolor crónico representa una entidad muy invalidante y con gran repercusión tanto física como psíquica para quienes lo padecen. En nuestra experiencia, la estimulación cerebral profunda es una técnica eficaz para el tratamiento del dolor en aquellos pacientes en los que se han agotado todas las medidas no invasivas. El 100% de los pacientes refiere una mejoría significativa, con un importante impacto positivo en su calidad de vida.

11.

Anestesia total intravenosa frente a agentes inhalados en endarterectomía carotídea bajo monitorización neurofisiológica intraoperatoria multimodal. Estudio retrospectivo en 176 pacientes

Saponaro González A, Pérez Lorensu PJ, Darias Delbey B, Ibrahim Achi Z, Guerrero Ramírez CS, González Tabares EF, Pérez Burkhardt JL

Hospital Universitario de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

Introducción. La endarterectomía carotídea es un método de prevención contra la enfermedad cerebrovascular en pacientes seleccionados. Hasta un 15% de la población no presenta un polígono de Willis permeable, de ahí la necesidad de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO) para preservar el flujo sanguíneo cerebral mediante la colocación de un *shunt* entre las carótidas común e interna durante la arteriotomía. El paciente tipo que se somete a una endarterectomía carotídea presenta importante comorbilidad; por ello, la anestesia con agentes inhalados resulta de

elección por la estabilidad hemodinámica que ofrece frente a la anestesia total intravenosa, que es la que permite una MNIO óptima. **Pacientes y métodos.** Entre 2012 y 2017 se realizaron 176 endarterectomías carotídeas. Dependiendo de la decisión del anestesista en función de cada caso: perfusión continua de propofol (4-7 mg/kg/h) y remifentanilo (0,05-0,5 µg/kg/min) o sevoflurano (0,7-1 MAC) y remifentanilo (0,05-0,5 µg/kg/min). EEG doble banana, 0,5-70 Hz. PESS mediano bilateral, estímulo único, 0,2 ms, 15-45 mA, registro en axila/Cv-Fz/C3-C4/Cz'-Fz. TcMEP C3-Cz/C4-Cz, tren de 5-7 estímulos, 0,05 ms, ISI 4 ms, < 600 V, registro en EDB, APB y AH bilateral. **Warning:** disminución amplitud EEG > 50%, disminución > 50% SSEP y reducción amplitud > 90% TcMEP. Análisis estadístico SPSS v. 18.0. **Resultados.** 118 endarterectomías carotídeas bajo anestesia general con agentes inhalados frente a 58 con anestesia total intravenosa. La MNIO es factible en 171 pacientes. TcMEP no obtenibles en cinco pacientes anestesiados con agentes inhalados. 21 (11,93%) pacientes requirieron la colocación de un *shunt*, dos de los cuales presentaron un ictus perioperatorio. No se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para sexo, edad, porcentaje de estenosis de la carótida intervenida/contralateral, necesidad de *shunt*, tiempo de clampaje ni número de *warnings* en EEG, PESS y TcMEP; sí se obtuvieron diferencias en la intensidad necesaria para evocar los TcMEP, siendo más elevada en el grupo de agentes inhalados. **Conclusión.** La MNIO en endarterectomía carotídea puede realizarse bajo anestesia general con anestesia total intravenosa o con agentes inhalados en la mayoría de pacientes a expensas de un umbral de intensidad más alto para evocar los TcMEP.

12.

Cirugía de tumores cerebrales de alto grado próximos a la vía motora guiada por monitorización neurofisiológica intraoperatoria: a propósito de un caso

Jaulín Plana JF, Garnés Sánchez CM, Cuartero Pérez B, Ros de San Pedro J, Fernández Rodríguez LE

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia.

Objetivo. Se presenta un caso que ilustra sobre la utilidad de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria en la cirugía de los gliomas cerebrales de alto grado contiguos a las vías de proyección motoras y, en especial, del uso de las dos técnicas más importantes a incluir en el protocolo de monitorización para estos casos: potenciales evocados motores (PEM) por estimulación cortical directa y mapeo funcional motor cortical y subcortical.

Pacientes y métodos. Se plantea un protocolo a base de PEM corticoespinales con estimulación transcraneal con registro en los músculos del hemicuero contralateral a la lesión y, a modo de control, en mano y pie del hemilado ipsilateral; PEM corticobulbares con estimulación transcraneal y registro en los músculos de la hemicara contralateral; potenciales evocados somatosensoriales de las cuatro extremidades; miografía continua o de barrido libre de la musculatura del hemilado contralateral; PEM por estimulación cortical directa y mapeo funcional motor cortical y subcortical. **Resultados.** Tras el mapeo cortical y en el transcurso de la resección del tumor se realizan sucesivos PEM por estimulación cortical directa, cada pocos minutos o segundos, a la vez que se interrumpe la resección, tantas veces como sea preciso, para mapear las estructuras subcorticales y estimar la mayor o menor proximidad desde el plano de resección hasta las vías de proyección motoras. En nuestro caso, evitamos continuar la resección del tumor cuando encontramos respuestas miográficas al utilizar un estímulo de 6 mA o de menor intensidad. **Conclusión.** Como se aprecia en las pruebas de imagen postoperatoria, esa es-

trategia permite la resección casi completa de la masa tumoral sin presencia de secuela funcional alguna tras la cirugía.

13.

Monitorización intraoperatoria en cirugía de aneurismas intracraneales en el Hospital Universitario 12 de Octubre

Osejo Altamirano VA, Iglesias Alonso L, Fernández Alen J, Lagares Gómez-Abascal A

Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Introducción. La monitorización intraoperatoria con potenciales evocados somatosensoriales (PESS) y motores (PEM) se utiliza con mayor frecuencia en la cirugía de aneurismas intracraneales con el fin de detectar cambios hemodinámicos y valorar posible isquemia cerebral durante el procedimiento, ya sea tras un clipaje temporal proximal o tras el clipaje definitivo del aneurisma. **Objetivo.** Presentar los resultados y utilidad de la monitorización intraoperatoria en una serie de pacientes intervenidos de aneurismas cerebrales en el Hospital Universitario 12 de Octubre. **Pacientes y métodos.** Se han monitorizado 10 pacientes intervenidos de 11 aneurismas intracraneales. Esta monitorización se realiza con un protocolo que incluye PESS de miembros inferiores y miembros superiores, PEM y EEG con un mínimo de dos canales en cada lado. Se registraron los cambios en la monitorización intraoperatoria y el tiempo en aparecer desde la colocación del clip. **Resultados.** La edad media de los pacientes fue de 59,9 años (rango: 42-74 años), un hombre y nueve mujeres. Dos aneurismas de arteria cerebral media izquierda, seis de arteria cerebral media derecha, dos de la bifurcación de la carótida y uno de la comunicante anterior. Dos pacientes tenían síntomas neurológicos previos a la intervención (diplopía y deterioro cognitivo), y tres, hemorragia subaracnoidea a su ingreso. En dos (18,2%) de las intervenciones se observaron cambios en la monitorización. Los cambios en PESS ocurrieron en dos monitorizaciones, y en los PEM, en una. En todos los casos, los cambios fueron tran-

sitorios, corrigiéndose tras ajustar o retirar el clip. La media de tiempo de aparición de los cambios en registros fue de 4 minutos, cambios que se observaron primero en los PESS. La media del tiempo de recuperación fue de 8,5 minutos. Los resultados postoperatorios fueron buenos en todos los pacientes. **Conclusión.** La monitorización intraoperatoria es una técnica útil y segura para detectar cambios hemodinámicos y posible isquemia cerebral durante el tratamiento quirúrgico de aneurismas intracerebrales.

14.

Transferencia trigémino-facial como tratamiento de una parálisis facial tras neurocirugía del ángulo pontocerebeloso

Ipiéns Escuer C, Cases Bergón P, Lloret Alcañiz A, De Entrambasaguas M, Aiko Gesler M, Arias Balsalobre A, Mauri Fábrega L

Hospital Clínico Universitario de Valencia.

Caso clínico. Mujer de 51 años, con vértigo e hipoacusia en el oído izquierdo desde hacía un año. La resonancia magnética mostró un tumor de 22 × 33 mm en el ángulo pontocerebeloso izquierdo que invadía el conducto auditivo interno. Se intervino con neurofisiología. No se pudieron identificar en el campo los nervios VII y VIII. En los potenciales evocados motores corticobulbares se perdió la respuesta en los nervios VII y IX. La paciente despertó con parálisis facial izquierda periférica y disfagia, que no recuperó. Diez meses después se realizó una anastomosis facial-hipoglosa, pero tras un año sin mejoría, desde cirugía plástica se propuso la transferencia de una rama motora del trigémino a una rama del facial responsable de la inervación del orbicular de los labios. Se realizó una EMG que mostró una mínima actividad voluntaria (no visible clínicamente) en dicho músculo, por lo que todavía quedaban fibras musculares viables. En la cirugía, se localizaron visualmente las ramas zigomática y bucal del facial. Tras la estimulación, había ausencia de respuesta en los músculos. Se identificó con estimulación una rama motora del trigémino; se seccionó

una rama descendente de dicho nervio y se realizó una sutura epineural con las dos ramas del facial identificadas. Tres meses después, hay una escasa mejoría clínica y sin nuevas secuelas ni atrofia del masetero. En la bibliografía de intervenciones similares, se empezaron a observar cambios a los 3-4 meses, siendo máximos a los dos años. **Conclusión.** La transferencia trigémino-facial se puede ofrecer como técnica de recuperación de la inervación ante parálisis faciales periféricas no recuperadas, postraumáticas y posquirúrgicas. Para mejorar los resultados, sería imprescindible acortar al máximo el tiempo de evolución de la parálisis facial. Por tanto, planteamos activar un protocolo de seguimiento EMG del paciente en los meses siguientes y, ante una ausencia de reinervación efectiva de la musculatura, ofrecer cuanto antes una transferencia de inervación desde el nervio trigémino.

15.

Monitorización intraoperatoria del suelo pélvico en un angiomixoma agresivo: a propósito de un caso

Valdivia Almazán AK, Martín Albarrán S, Vargas Delgado N, López Canto O, Alonso Lera S, Gonzalez Hidalgo M

Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid.

Caso clínico. Mujer de 48 años, con dolor en la región cóxigea y glútea derecha de tres meses de evolución. En la exploración física se objetiva tumoración en el espacio isquiorrectal derecho que se abomba en la región glútea. Las exploraciones complementarias objetivan una gran masa de morfología alargada en la fosa isquiorrectal (17 × 6 × 6 cm). Las características de la lesión sugieren que podría tratarse de un angiomixoma agresivo, aunque la biopsia guiada por ecografía no permite un diagnóstico definitivo. El estudio neurofisiológico del suelo pélvico prequirúrgico no objetiva alteración motora del nervio pudendo bilateral, afectación neuropatológica motora aguda o crónica en la musculatura del suelo pélvico (miotomas S2-S4), ni alteración en los arcos reflejos sacros. Cirugía programada con monitorización neurofisiológica intraoperatoria en condiciones de anestesia general intravenosa sin paralización mediante potenciales evocados somatosensoriales de ambos nervios tibiales posteriores y nervio pudendo. Potenciales evocados motores, electromiografía en barrido libre, electromiografía estimulada y reflejo bulbocavernoso durante la liberación del tumor, que ocupa toda la fosa isquiorrectal derecha; está pegado el vértice en la fascia del obturador interno y afecta al músculo elevador del ano. Se objetivan potenciales evocados motores inestables en los músculos bulbocavernosos durante toda la resección, sin actividad electromiográfica de validez patológica al finalizar la cirugía. Al inicio del abordaje se identifica el nervio pudendo derecho tras obtener respuestas motoras en el hemiesfínter anal externo al estimular > 10 mA, sin variaciones significativas al final de la cirugía, así como el resto de los potenciales registrados. Postoperatorio sin complicaciones. El informe de anatomía patológica confirma el diagnóstico de angiomixoma agresivo. **Conclusión.** La monitorización neurofisiológica intraoperatoria permitió en este caso una resección radical completa macroscópica, evitando una lesión funcional neurológica posterior a la cirugía en las estructuras anatómicas del suelo pélvico.

mas S2-S4), ni alteración en los arcos reflejos sacros. Cirugía programada con monitorización neurofisiológica intraoperatoria en condiciones de anestesia general intravenosa sin paralización mediante potenciales evocados somatosensoriales de ambos nervios tibiales posteriores y nervio pudendo. Potenciales evocados motores, electromiografía en barrido libre, electromiografía estimulada y reflejo bulbocavernoso durante la liberación del tumor, que ocupa toda la fosa isquiorrectal derecha; está pegado el vértice en la fascia del obturador interno y afecta al músculo elevador del ano. Se objetivan potenciales evocados motores inestables en los músculos bulbocavernosos durante toda la resección, sin actividad electromiográfica de validez patológica al finalizar la cirugía. Al inicio del abordaje se identifica el nervio pudendo derecho tras obtener respuestas motoras en el hemiesfínter anal externo al estimular > 10 mA, sin variaciones significativas al final de la cirugía, así como el resto de los potenciales registrados. Postoperatorio sin complicaciones. El informe de anatomía patológica confirma el diagnóstico de angiomixoma agresivo. **Conclusión.** La monitorización neurofisiológica intraoperatoria permitió en este caso una resección radical completa macroscópica, evitando una lesión funcional neurológica posterior a la cirugía en las estructuras anatómicas del suelo pélvico.

16.

Nuevo método para el registro intraoperatorio de potenciales evocados motores corticobulbares en los músculos extraoculares

Climent Perin A, Ayet Roger I, Candela Canto S, Alamar M, Banos Carrasco P, Rumià Arboix J, Ferrer Rodríguez E

Hospital Sant Joan de Déu. Esplugues de Llobregat, Barcelona.

Introducción. La monitorización neurofisiológica intraoperatoria de la función oculomotora no se realiza de forma frecuente en parte por sus dificultades técnicas a la hora de colocar los electrodos de registro en los músculos

los extraoculares. Aun así, los nervios craneales III y VI y sus núcleos tienen un riesgo de lesión en diferentes procedimientos quirúrgicos y se deberían monitorizar cuando es necesario. **Casos clínicos.** Tres pacientes varones con edades comprendidas entre 16 meses y 14 años, dos de ellos diagnosticados de epilepsia farmacorresistente y uno de cavernoma de protuberancia, sometidos a los procedimientos: dos, lesionectomía temporal mesial exofítica, y uno, craneotomía en herradura subtemporal bajo anestesia total intravenosa. Para obtener los potenciales evocados motores (PEM) corticobulbares en los músculos extraoculares se usó el siguiente método: estimulación eléctrica transcraneal en tren de cinco estímulos (ISI de 2 ms) con electrodos de sacacorchos sobre C3/Cz o C4/Cz. Para el registro se utilizó un par de electrodos *hook wire* de 76 µm de diámetro que pasan a través de una aguja de 27G que colocó el oftalmólogo en condiciones estériles, previa exposición del globo ocular con un blefarostato y localización del músculo recto interno para el III par craneal y el músculo recto externo para el VI par craneal con ayuda de unas pinzas Adson. Tras su colocación, se procedió a asegurarlos fijando un bucle con los electrodos. Además, se realizaron las demás técnicas de monitorización neurofisiológica intraoperatoria del protocolo en cada intervención. Se obtuvieron PEM corticobulbares de forma satisfactoria durante todas las fases del procedimiento en el músculo recto externo e interno de los tres pacientes. **Conclusión.** Este nuevo método para obtener PEM corticobulbares bajo anestesia general en los músculos extraoculares muestra resultados fiables, con un elevado potencial para monitorizar intraoperatoriamente de forma continua la integridad funcional de la vía corticobulbar, el nervio y el núcleo del nervio oculomotor común (III par craneal) y oculomotor externo (VI par craneal).

TÉCNICOS

17.

Rol del técnico en neurofisiología intraoperatoria: experiencia en el Hospital Universitari de Bellvitge

Romero García M, Miró Lladó J, Pedro Pérez J, Fernández Conejero I

Hospital Universitari de Bellvitge.
L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona.

Introducción. El objetivo principal de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria es la identificación de posibles lesiones neurológicas antes de que sean irreversibles. Esto es posible mediante la realización de potenciales evocados convencionales y otras técnicas más complejas. En enero de 2009, en la Unidad de Neurofisiología Intraoperatoria del Hospital Universitari de Bellvitge, se incorporó al equipo un técnico auxiliar como soporte de la unidad para desempeño de funciones específicas. **Pacientes y métodos.** Desde enero de 2009 hasta mayo de 2018 se han intervenido y monitorizado en nuestro hospital 1.703 pacientes. Se han realizado potenciales evocados somatosensoriales y motores en todos los casos, así como técnicas más complejas en casos seleccionados. La contribución del técnico auxiliar a la realización de la monitorización consiste en: preparación del material necesario para cada caso, montaje de electrodos de estimulación y registro, conexión de electrodos a la máquina de registro, selección del programa adecuado a cada caso, optimización de colocación de electrodos tras obtención de registro

basal, retirada de electrodos al finalizar la cirugía, control de existencias y de esterilización de material, introducción del protocolo de monitorización a la base de datos y participación en la formación de residentes en relación al montaje de electrodos. **Resultados.** El técnico auxiliar ha participado activamente en la monitorización de todos los pacientes intervenidos desde el año 2009. **Conclusión.** La presencia de un técnico auxiliar en el quirófano complementa la actividad del neurofisiólogo al participar activamente en todos los pasos del procedimiento y reducir así los tiempos de montaje. En nuestra experiencia, la colaboración del técnico auxiliar en el quirófano ha permitido una mejoría objetiva en la calidad de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria.

18.

Estudio de la estabilidad de los electrodos de aguja en el posicionamiento del paciente quirúrgico

García Belloso L, Álvarez Lopez M

Hospital Universitario Virgen Macarena.
Sevilla.

Objetivos. Describir las funciones del técnico de neurofisiología en monitorización intraoperatoria, incluyendo la preparación de los electrodos, identificándolos individualmente, así como el traslado y colocación del material en el quirófano, y detallar la técnica de colocación de los electrodos y su fijación. **Pacientes y métodos.** Revisamos las monitorizaciones realizadas en el pasado año en nuestra unidad, con una media de 17 pares de electrodos de aguja y 6 electrodos en espiral

(cork screw). Valoramos la pérdida de señal de alguno de esos electrodos y la presencia de artefactos en la línea de base que impidan o dificulten la monitorización. Describimos nuestra sistemática de identificación, colocación y fijación de los electrodos, analizando su estabilidad tras el posicionamiento. **Resultados.** De los 39 casos analizados, observamos la pérdida de siete electrodos, dos de ellos en un mismo paciente. No se perdió ningún electrodo espiral. Esto supone que sólo se perdió un 1,2% de los electrodos colocados, lo que demuestra una gran estabilidad con el posicionamiento. **Conclusión.** Nuestra sistemática de colocación y fijación de los electrodos en la monitorización permite una gran estabilidad y un bajo índice de movilización de ellos con el posicionamiento. La labor del técnico de neurofisiología permite agilizar el montaje quirúrgico.

19.

Rol del técnico de neurofisiología intraoperatoria en un centro infantil: experiencia en el Hospital Sant Joan de Déu

Flores Gómez E, Flores MC, Moraleda Cibrián M, Thonon VC, Climent Perin A

Hospital Sant Joan de Déu.
Esplugues de Llobregat, Barcelona.

Introducción. La monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO) constituye un conjunto de técnicas multimodales que se implementan en diferentes procedimientos quirúrgicos para minimizar los riesgos de daño neurológico. Dada la complejidad de estas técnicas, las funciones del técnico de MNIO son imprescindibles. **Pa-**

cientes y métodos. 267 pacientes intervenidos entre junio de 2016 y abril de 2018 por el Servicio de Neurocirugía, Unidad de Raquis, Otorrinolaringología y Cirugía General, y sometidos a los diferentes protocolos de MNIO de la unidad. El técnico de MNIO se encarga de: preparación y situación del equipo de MNIO dentro del quirófano siempre en consenso con el equipo de anestesiología y cirugía para optimizar el espacio y producir la menor interferencia en el trabajo de los demás; higiene de la piel, preparación y colocación de los electrodos, que se realizará según el criterio de los neurofisiólogos de la unidad y siguiendo los protocolos de montaje para cada intervención que se adaptaran en función de las diferentes necesidades específicas o limitaciones de los pacientes; retirada de los electrodos del paciente, limpieza y recogida del equipo para prevenir averías y evitar la contaminación por gérmenes; gestión diaria del material necesario para realizar las cirugías, reponiendo existencias en nuestro almacén de quirófano; realización de base de datos de los pacientes, y colaboración en las tareas de docencia e investigación de la unidad. **Resultados.** Durante este período se han desarrollado con éxito las funciones del técnico de MNIO al aplicar los diferentes protocolos de la unidad para cada cirugía, optimizando la capacidad de la unidad y disminuyendo el tiempo entre el final de labor del equipo de anestesiología y el inicio de la intervención. **Conclusión.** La actividad eficiente del técnico de la unidad de MNIO reduce el tiempo necesario para el inicio de la cirugía y es un apoyo extra al neurofisiólogo en las cirugías de alta complejidad que requieren la máxima colaboración por parte de todos.