



Monitoreo y tratamiento del dolor agudo en pediatría

Dr. Ernesto Martínez-García*

* Jefe. Servicio Anestesia y Reanimación, HIU Niño Jesús. Madrid. España.

- Podríamos monitorizar el dolor intraoperatorio. ¿Para qué?
- ANI en pediatría.

Hoy en día existen dispositivos para la monitorización de la profundidad de la hipnosis y del bloqueo neuromuscular durante una anestesia general. Si bien tradicionalmente se consideraba que un aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial eran signos de analgesia insuficiente, en los últimos años se han desarrollado herramientas para monitorizar el nivel de analgesia intraoperatoria. En este taller describiremos las posibilidades que existen para monitorizar la analgesia intraoperatoria, así como nuestra experiencia con uno de ellos (*Analgesia Nociception Index*®, *Metrodoloris*, *Lille, Francia*, ANI) en pacientes pediátricos.

PODRÍAMOS MONITORIZAR EL DOLOR INTRAOPERATORIO. ¿PARA QUÉ?

Cuando hablamos de monitorización y tratamiento del dolor agudo hay que distinguir entre los componentes que lo integran: cognitivo (dolor), afectivo (sufriimiento) y sensodiscriminativo (nocicepción). Para monitorizar los dos primeros cognitivo y afectivo, se han diseñado y validado escalas adecuadas a cada edad y grado de colaboración del paciente pediátrico. En cuanto a la nocicepción, tradicionalmente, se ha monitorizado de manera indirecta a través de signos clínicos como el aumento de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial, la sudoración, la taquipnea o la midriasis, es decir, de la respuesta al estrés quirúrgico o traumático. Por lo tanto la monitorización de la nocicepción nos va a permitir su tratamiento y el bloqueo de la respuesta al estrés desencadenada por ella. En el contexto actual de la anestesiología hacia la medicina perioperatoria en cuanto a la optimización de los pacientes durante todo el proceso quirúrgico es esencial incluir el control de la respuesta al estrés quirúrgico, relacionada

con la morbimortalidad perioperatoria y con el dolor crónico postoperatorio. Esta respuesta va a implicar la liberación hormonal de mediadores inmunológicos, y la activación del sistema nervioso simpático. Conocer estos tres componentes; endocrino, inmunológico y del sistema nervioso autónomo será imprescindible para monitorizar y tratar de bloquear dicha respuesta. En este sentido se han desarrollado dispositivos que tratan de monitorizar la nocicepción basándose en la respuesta del sistema nervioso autónomo a la agresión quirúrgica a diferentes niveles: variabilidad de la frecuencia cardíaca (*Analgesia Nociception Index*®, *Metrodoloris*, *Lille, Francia*), la respuesta pupilar (*Algiscan*®, *IdiMed, Marseille, France*), el aumento de la sudoración (*Stress Detector Med Storm*®, *Oslo, Norway*), o los cambios en la microvascularización (*The Surgical Pleth Index*®, *SPI, GE Healthcare, Helsinki, Finland*). Estos dispositivos y otras posibilidades para la monitorización (*PMD-100*®, *Medasense Biometrics Ltd, Ramat Yishai, Israel*, *qNOX*® *Index, Quantum Medical, Barcelona*), se encuentran en proceso de validación y comparación tanto de su capacidad para medir la analgesia intraoperatoria, como de anticipación a la respuesta al estímulo nociceptivo. En este taller nos centraremos en la monitorización de la variabilidad de la frecuencia cardíaca por su respaldo bibliográfico para la monitorización de la analgesia intraoperatoria, incluyendo los pacientes pediátricos.

ANI EN PEDIATRÍA

Durante el ciclo respiratorio existe una variabilidad de la frecuencia cardíaca mediada por aferencias que traducen la distensión alveolar y que a través del núcleo del tracto solitario del bulbo raquídeo, llegan al nódulo sinusal cardíaco. Esta variabilidad traduce la respuesta del sistema nervioso autónomo, ya que aumenta bajo predominio parasimpático y disminuye en el caso de la respuesta simpática. Este fe-

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

nómeno fisiológico se conoce como arritmia sinusal respiratoria (ASR) y hace que cada ciclo respiratorio se asocie a un aumento de la frecuencia cardíaca de origen vagal. Así, durante la inspiración se acorta el intervalo entre las ondas R (RR). Este fenómeno en el electrocardiograma es unidimensional; acortamiento RR, se puede hacer bidimensional si registramos series de RR. El análisis del espectro de frecuencias (transformación de Fourier) nos va a discriminar tres tipos de ondas según la etiología de la variabilidad de la frecuencia cardíaca:

- Muy baja frecuencia (VLF: 0.004-0.04 Hz) muestra actividad de termorregulación y del sistema endocrino.
- Baja frecuencia (LF: 0.04-0.15 Hz) muestra actividad modulada por tono simpático y al tono parasimpático, así como barorrefleja.
- Alta frecuencia (HF: 0.15-0.40 Hz) pone de manifiesto actividad del tono parasimpático, fundamentalmente relacionada con la ASR.

Esto nos va a permitir diferenciar la respuesta del sistema nervioso autónomo, ya que en el caso de detectar un predominio parasimpático, en ausencia de nocicepción, predomina el patrón respiratorio de variación (HF), mientras que en caso

de ansiedad o nocicepción el patrón respiratorio se pierde y es reemplazado por hiperactividad simpática de LF no visible en HF. Este fenómeno es el que traduce el monitor *Analgesia Nociceptor Index®* (ANI) (*Metrodoloris, Lille, Francia*) que a través de unos algoritmos transforma dicha variabilidad en cifras y tendencias. Interpretación del ANI:

- Valores 70-100: sobredosificación de analgesia.
- Valores 50-70: analgesia adecuada para inhibir la respuesta hemodinámica.
- Valores 50-0: posible respuesta hemodinámica en los próximos minutos secundaria a analgesia insuficiente.

En los pacientes menores de dos años, dado su rango de frecuencia cardíaca, existe una versión adaptada del monitor (NIPE®).

En conclusión la monitorización de la analgesia intraoperatoria en pacientes pediátricos a través de la interpretación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca con el monitor ANI nos va a permitir predecir la respuesta hemodinámica y su etiología. Esta monitorización de la nocicepción posibilitará la titulación de los fármacos en el intraoperatorio para bloquear la respuesta al estímulo nociceptivo y predecir el dolor postoperatorio.

LECTURAS RECOMENDADAS

- Newman MF, Mathew JP, Aronson S. The evolution of anesthesiology and perioperative medicine. *Anesthesiology*. 2013;118:1005-1007.
- Funcke S, Sauerlaender S, Pinnschmidt HO, Saugel BC, Bremer K, Reuter DA, et al. Validation of innovative techniques for monitoring nociception during general anesthesia: a clinical study using tetanic and intracutaneous electrical stimulation. *Anesthesiology*. 2017; doi: 10.1097/ALN.0000000000001670.
- Li Y, Wang B, Zhang LL, He SF, Hu XW, Wong GT, et al. Dexmedetomidine combined with general anesthesia provides similar intraoperative stress response reduction when compared with a combined general and epidural anesthetic technique. *Anesth Analg*. 2016;112:1202-1210.
- Logier R, De Jonckheere J, Delecroix M, Keribedj A, Jeanne M, Jounwaz R, et al. Heart rate variability analysis for arterial hypertension etiological diagnosis during surgical procedures under tourniquet. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011:3776-3779.
- Gall O, Champigneulle B, Schweitzer B, Deram T, Maupain O, Montmayeur VJ, et al. Postoperative pain assessment in children: a pilot study of the usefulness of the analgesia nociception index. *Br J Anaesth*. 2015;115:890-895.
- Daccache G, Caspersen E, Pegoix M, Monthé-Sagan K, Berger L, Fletcher D, et al. A targeted remifentanil administration protocol based on the analgesia nociception index during vascular surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2016. pii: S2352-5568(16)30172-2.
- Migeon A, Desgranges FP, Chassard D, Blaise BJ, De Queiroz M, Stewart A, et al. Pupillary reflex dilatation and analgesia nociception index monitoring to assess the effectiveness of regional anaesthesia in children anaesthetised with sevoflurane. *Paediatr Anaesth*. 2013;23:1160-1165.
- Sabourdin N, Arnaout M, Louvet N, Guye ML, Piana F, Constant I. Pain monitoring in anaesthetized children: first assessment of skin conductance and analgesia-nociception index at different infusion rates of remifentanil. *Paediatr Anaesth*. 2013;23:149-155.