



Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/neucli>

NEUROPHYSIOLOGIE
CLINIQUE
CLINICAL
NEUROPHYSIOLOGY

ORIGINAL ARTICLE/ARTICLE ORIGINAL

Monitoring of motor pathways during brain stem surgery: What we have achieved and what we still miss?

Monitorage des voies motrices lors de la chirurgie du tronc cérébral : les acquis et ce qu'il reste à réaliser

F. Sala^{a,*}, P. Manganotti^b, V. Tramontano^a, A. Bricolo^a, M. Gerosa^a

^a Section of neurosurgery, department of neurological and visual sciences, university of Verona, piazzale Stefani 1, 37126 Verona, Italy

^b Section of rehabilitative neurology, department of neurological and visual sciences, university of Verona, Italy

Received 27 September 2007; accepted 30 September 2007

Available online 29 October 2007

KEYWORDS

Intraoperative monitoring;
Brain mapping;
Motricity;
Motor-evoked potentials;
Cranial nerves

Summary Intraoperative neurophysiological monitoring (IOM) has established itself as one of the paths by which modern neurosurgery can improve surgical results while minimizing morbidity. IOM consists of both monitoring (continuous "on-line" assessment of the functional integrity of neural pathways) and mapping (functional identification and preservation of anatomically ambiguous nervous tissue) techniques. In posterior-fossa and brainstem surgery, mapping techniques can be used to identify — and therefore preserve — cranial nerves, their motor nuclei and corticospinal or corticobulbar pathways. Similarly, free-running electromyography (EMG) and muscle motor-evoked potential (mMEP) monitoring can continuously assess the functional integrity of these pathways during surgery. Mapping of the corticospinal tract, at the level of the cerebral peduncle as well as mapping of the VII, IX–X and XII cranial nerve motor nuclei on the floor of the fourth ventricle, is of great value to identify "safe entry-zones" into the brainstem. Mapping techniques allow recognizing anatomical landmarks such as the facial colliculus, the hypoglossal and glossopharyngeal triangles on the floor of the fourth ventricle, even when normal anatomy is distorted by a tumor. On the basis of neurophysiological mapping, specific patterns of motor cranial nuclei displacement can be recognized. However, brainstem mapping cannot detect injury to the supranuclear tracts originating in the motor cortex and ending on the cranial nerve motor nuclei. Therefore, monitoring techniques should be used. Standard techniques for continuously assessing the functional integrity of motor cranial nerves traditionally rely on the evaluation of spontaneous free-running EMG in muscles innervated by motor

* Corresponding author.

E-mail addresses: francesco.sala@azosp.vr.it, francesco.sala@univr.it (F. Sala).

cranial nerves. Although several criteria have been proposed to identify those EMG activity patterns that are suspicious for nerve injury, the terminology remains somewhat confusing and convincing data regarding a clinical correlation between EMG activity and clinical outcome are still lacking. Transcranial mMEPs are also currently used during posterior-fossa surgery and principles of MEP monitoring to assess the functional integrity of motor pathways are similar to those used in brain and spinal-cord surgery. Recently, current concepts in muscle MEP monitoring have been extended to the monitoring of motor cranial nerves. So-called "corticobulbar mMEPs" can be used to monitor the functional integrity of corticobulbar tracts from the cortex through the cranial motor nuclei and to the muscle innervated by cranial nerves. Methodology for this purpose has appeared in the literature only recently and mostly with regards to the VII cranial nerve monitoring. Nevertheless, this technique has not yet been standardized and some limitations still exist. In particular, with regards to the preservation of the swallowing and coughing reflexes, available intraoperative techniques are insufficient to provide reliable prognostic data since only the efferent arc of the reflex can be tested.

© 2007 Published by Elsevier Masson SAS.

MOTS CLÉS

Monitoring opératoire ;
Tronc cérébral ;
Cartographie ;
Motricité ;
Potentiels évoqués moteur ;
Nerfs crâniens

Résumé Le monitoring neurophysiologique peropératoire (MNP) a permis à la neurochirurgie moderne d'optimiser ses résultats en minimisant la morbidité. Il repose à la fois sur des techniques de monitoring (suivi en direct de l'intégrité fonctionnelle des voies nerveuses) et de cartographie (identification fonctionnelle en vue de leur préservation de tissus nerveux anatomiquement ambigus). Lors d'interventions sur la fosse postérieure ou le tronc cérébral, les techniques de cartographie peuvent être utilisées pour identifier les nerfs crâniens, leurs noyaux moteurs et les faisceaux corticospinaux et corticobulbaires. L'enregistrement continu de l'EMG et le monitoring des potentiels évoqués moteurs permet, quant à lui, une évaluation continue de l'intégrité fonctionnelle de ces faisceaux en cours de chirurgie. La cartographie des faisceaux corticospinaux au niveau des pédoncules cérébraux et celle des noyaux moteurs des nerfs crâniens VII, IX–X et XII au niveau du plancher du quatrième ventricule jouent un rôle essentiel pour identifier des «voies d'entrées sûres» dans le tronc cérébral. Les techniques cartographiques permettent également l'identification de certains repères anatomiques au niveau du plancher du quatrième ventricule, tel le colliculus facial, les triangles hypoglosse et glosso-pharyngien, alors même que leur anatomie est distordue par la tumeur. Des patterns spécifiques de déplacement des noyaux moteurs des nerfs crâniens peuvent être identifiés. Cependant, la cartographie du tronc cérébral ne permet pas la détection de lésions des faisceaux supranucléaires qui prennent leur origine dans le cortex moteur et se projettent sur les noyaux moteurs des nerfs crâniens, laquelle nécessite l'utilisation des techniques de monitoring. Les techniques classiques d'évaluation continue de l'intégrité fonctionnelle des noyaux moteurs des nerfs crâniens reposent sur l'enregistrement continu de l'EMG des muscles correspondants. Même si plusieurs critères ont été proposés pour identifier des patterns EMG caractéristiques des lésions nerveuses, ceux-ci restent relativement ambigus et l'on manque toujours des données convaincantes sur les corrélations cliniques entre ces patterns EMG et le devenir postopératoire. Les PE moteurs (PEM) obtenus par stimulations transcâniennes sont également utilisés dans la chirurgie de la fosse postérieure, selon les mêmes principes que ceux prévalant pour la chirurgie cérébrale et de la moelle. Ces principes ont été récemment étendus au monitoring des noyaux des nerfs crâniens. Les «PEM corticobulbaires» peuvent être utilisés en vue du monitoring des faisceaux corticobulbaires, du cortex moteur aux muscles innervés par les nerfs crâniens, en passant par leurs noyaux moteurs. Leur méthodologie n'a été publiée que récemment, essentiellement pour le monitoring du nerf facial. Cette technique n'a cependant pas encore été standardisée et présente toujours certaines limitations. En particulier, on manque encore de technique fiable pour préserver les réflexes de toux et de déglutition, seuls les versants efférents de ces arcs réflexes pouvant actuellement être testés.

© 2007 Published by Elsevier Masson SAS.

Introduction

Surgery for brainstem tumors is still considered a challenging task and many neurosurgeons are reluctant to operate in this area, due to the high risk of postoperative neurological deficit [2]. The brainstem has unique neuroanatomical

features since it holds, in a very narrow space, a number of critical neural structures:

- ascending and descending sensorimotor pathways;
- cranial nerve nuclei;
- reticular activating system;

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3083169>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3083169>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)