

# La chirurgie cérébrale en conditions éveillées. Une pratique historique redevenue technique de référence au 21ème siècle

Johan PALLUD

## Résumé

La prise en charge neurochirurgicale des lésions intra-cérébrales intrinsèques est particulièrement difficile. La morbidité postopératoire, les résultats neurologiques, neurocognitifs et comportementaux, le contrôle de la maladie et la survie, le contrôle des crises d'épilepsie, la capacité à travailler et la qualité de vie liée à la santé sont autant de paramètres à optimiser pour chacun de nos patients.

L'amélioration de techniques neurochirurgicales permet une résection plus sûre et plus large des lésions cérébrales. En particulier, la meilleure compréhension de l'organisation anatomo-fonctionnelle et de la connectivité des fonctions cérébrales a permis d'évoluer d'une approche localisationniste et figée à une approche intégrée hodotopique et dynamique. Pour minimiser les risques fonctionnels tout en augmentant l'étendue de la résection d'une lésion cérébrale, la chirurgie de résection « basée sur la fonction » et « guidée par le connectome » réalisée sous le contrôle d'une cartographie fonctionnelle cérébrale en conditions éveillées peut être réalisée en tenant compte de la variabilité anatomo-fonctionnelle cérébrale inter-individuelle. La cartographie fonctionnelle cérébrale per-opératoire en conditions éveillées permet le monitoring en temps réel des fonctions sensorimotrices, visuo-spatiales, langagières, exécutives et comportementales. Elle permet donc d'améliorer le rapport risque-bénéfice de la chirurgie. La « chirurgie éveillée » est actuellement considérée comme la technique neurochirurgicale de référence pour traiter les lésions cérébrales infiltrantes, telles que les gliomes diffus chez l'adulte. La chirurgie éveillée s'intègre désormais dans une approche globale de la prise en charge des gliomes cérébraux et peut être proposée à chaque étape de la maladie, y compris en cas de découverte fortuite. La reconfiguration des réseaux cérébraux, appelée plasticité cérébrale, permet de réaliser plusieurs interventions chirurgicales au fil des ans. De plus, la chirurgie éveillée permet d'effectuer une résection supra-marginale, comprenant l'ablation d'une marge supplémentaire autour de la partie visible de la tumeur, pour améliorer le contrôle de la maladie tout en préservant la qualité de vie des patients.

## Mots clés

- Chirurgie éveillée
- Cartographie fonctionnelle cérébrale
- Résection cérébrale

## Abstract

The surgical management of intrinsic brain lesions is challenging. Postoperative morbidity, neurological, neurocognitive and behavioral outcomes, disease control and survival, epileptic seizure control, ability to work, and health-related quality-of-life are all a concern for these patients.

The development of neurosurgical techniques and methods allow for a safer and larger lesion resection. Particularly, the better understanding of the anatomo-functional organization and connectivity of brain functions has switch from an historical localisationist approach to an integrated hodotopical and dynamic approach. To minimize functional risks while maximizing the extent of resection of a particular brain lesion, a “function-based” and “connectome-guided” resection conducted under awake mapping can be proposed considering the inter-individual brain anatomo-functional variability. Intraoperative brain mapping under awake conditions allows real-time monitoring of sensorimotor, visuospatial, language, executive and behavioral functions and improves the risk-to-benefit ratio of the surgery. Such “awake surgeries” are currently considered as the neurosurgical gold standard to treat infiltrative brain neoplasms, such as diffuse gliomas in adults. Awake surgery is now incorporated in a global multi-step approach to manage cerebral gliomas and can be proposed at each step of the disease, including for incidentally discovered ones. Compensatory neural network reconfiguration, the so-called brain plasticity, allows multiple surgeries to be performed over years. In addition, awake surgery allows performing supra-marginal resection, including the removal of an additional margin around the visible part of the tumor, to improve disease control while preserving the health-related quality-of-life.

## Keywords

- Awake surgery
- Cerebral functional brain mapping
- Brain resection