

Awake surgery: le nuove frontiere della neurochirurgia

Elisabetta Verardi, traduttrice e interprete freelance, socia AITI

Chi di noi, almeno una volta nella vita, non ha pensato al terrore di potersi svegliare nel bel mezzo di un intervento chirurgico? E chi, pensando a un intervento al cervello con il paziente sveglio, non ha associato questa immagine a un film dell'orrore o di fantascienza o a un macabro esperimento?

Nessun incubo, nessun film, nessun esperimento: si tratta della *awake surgery* o 'chirurgia da svegli', una realtà, anche italiana, che costituisce un importantissimo passo avanti della neurochirurgia.

La tecnica, di altissima valenza a livello assistenziale e di ricerca, è già ampiamente applicata nei centri di eccellenza del Policlinico Umberto I di Roma e dell'Ospedale di Borgo Trento, Verona, ed è particolarmente adatta alla *tumour resection*, cioè alla 'resezione di tumori' localizzati in prossimità della *eloquent cortex*, come ad esempio i gliomi, tumori che rappresentano circa la metà di tutti i tumori del cervello e che colpiscono quasi il 70% dei bambini.

Per capire di cosa si tratta dobbiamo fare un tuffo nel passato, precisamente negli anni '50, quando a Montreal, per la prima volta, venne applicata alla chirurgia cerebrale la cosiddetta *monitored anaesthesia care*, la 'terapia con anestesia monitorata', per il trattamento chirurgico dell'epilessia. Si trattava di una procedura suggerita principalmente ai pazienti che presentavano patologie localizzate sui lobi anteriore, temporale e frontale del cervello e accanto alle aree che controllano il linguaggio, la sfera motoria e la memoria. Le *awake craniotomies*, le 'craniotomie da svegli', consentivano una *cortical mapping* che permetteva di localizzare con esattezza queste aree funzionali di essenziale importanza.

Nel corso degli anni, grazie alla continua evoluzione e alla ricerca, anche farmacologica, tale tecnica anestesiologicala, che si basa sull'*awake-asleep-awake concept* (SWS), è stata applicata alla neurochirurgia con risultati eccellenti.

Oggi, il chirurgo e la sua équipe, durante l'intervento, possono controllare l'eventuale alterazione delle funzioni vitali del paziente. Il paziente è in grado di "guidare" il chirurgo mentre quest'ultimo procede all'asportazione del tumore, spesso localizzato in zone pericolose che, se lesionate, possono compromettere l'uso della parola, del linguaggio, del movimento e della comprensione.

Tecnicamente, l'intervento si divide in due fasi. Dopo la craniotomia e l'apertura delle meningi, si esegue un mappaggio delle *cortical areas*, essenziali per le funzioni del linguaggio e motorie. Durante questa fase, viene richiesto al paziente di fornire i propri dati anagrafici, di contare, di eseguire semplici calcoli, di guardare diapositive e fornirne una descrizione. Se il paziente conosce più lingue, ciascuna di esse viene testata individualmente.

Durante la seconda fase dell'intervento, si pratica una stimolazione corticale e sottocorticale attraverso l'uso di una *light electrical shock*, 'leggera scossa elettrica', che, momentaneamente e in modo assolutamente controllato, interrompe l'uso della parola e la possibilità di compiere movimenti.

L'applicazione di questa tecnica richiede momenti in cui il paziente deve essere sveglio e collaborativo e momenti in cui è necessario che resti sedato e sotto l'effetto dell'anestesia. Nonostante il notevole livello di preparazione e di abilità dell'anestesista coinvolto in tale prassi, il paziente viene comunque esposto ai cosiddetti *anaesthetic hazards*.

Nelle fasi iniziali e dolorose della procedura, è necessaria una adeguata analgosedazione, combinazione di *analgesia* e *deep or mild sedation*, cioè una 'leggera o profonda sedazione', a seconda della circostanza. La sedazione è necessaria specie durante la fase in cui la testa del paziente viene fissata a una sorta di "morsa" e durante la fase della craniotomia, la vera e propria incisione del cranio, ovviamente molto dolorosa.

Il paziente deve, invece, essere totalmente sveglio e pienamente collaborativo durante il mappaggio cerebrale e la resezione del tumore.

La pratica di fissaggio della testa nella struttura preposta viene definita *head-frame positioning*: la posizione deve essere la più idonea per consentire all'équipe chirurgica di lavorare agevolmente, ma non dimentichiamo che tale posizionamento costringe il paziente a lunghe ore di totale immobilità. Per questo, per evitare il formarsi delle dolorose *decubitus ulcers*, vengono applicate protezioni in gomma morbida o lattice nei punti di

contatto. Durante la *craniotomy* e la *corticotomy*, il paziente può essere soggetto a *haemodynamic instability* ed *emotional distress*, che possono comportare una mancanza di collaborazione.

Altri effetti collaterali conseguenti all'eccessiva sedazione possono essere *hypoxemia*, *hyperventilation* ed *excessive intracranial pressure*. Per i pazienti con *head-holder* fissato lateralmente, che comporta, quindi, un posizionamento del paziente sul fianco, l'intubazione endotracheale diventa impossibile, aumentando quindi il rischio in caso di insufficienza respiratoria.

Altri possibili effetti collaterali che si possono manifestare in questa fase sono convulsioni, che possono essere provocate dalla stessa *cortical stimulation*, nausea e vomito, specie associati alla *traction* sulla dura mater, cioè sulla membrana fibrosa che forma il rivestimento esterno del cervello, conosciuta anche come endocranio.

Negli ultimi anni, l'utilizzo di nuovi anestetici che offrono una più facile *titration*, 'titolazione' tra dosaggio ed effetti, e una rapida ripresa controllata del paziente, ha portato grandi benefici per coloro che si sottopongono ad *awake craniotomy*. Un farmaco relativamente nuovo, utilizzato per la prima volta nel 1992, il Propofol assieme al Remifentanil, offrono il vantaggio di avere una breve azione sedativa con *anti-emetic* e *amnesic properties*, e di ridurre l'incidenza di attacchi epilettici non compromettendo in tal modo la qualità dell'*electrocorticographic monitoring*.

La decisione di sottoporre un paziente ad *awake surgery* viene presa dopo un attento consulto tra chirurgo e anestesista, che si basa principalmente sulla localizzazione e sui deficit neurologici associati alla patologia cerebrale. Viene sempre eseguita una *functional magnetic resonance* per individuare le aree del linguaggio e del movimento, e le loro relazioni anatomiche con la patologia.

Altri fattori che possono influenzare la decisione sono la *medical history* del paziente o l'abilità e la predisposizione psicologica del paziente stesso, necessarie per affrontare tale prassi. Non dimentichiamo che le sensazioni provate dal paziente sono molto intense e provocano un notevolissimo stress emotivo. Proprio per questo si rivela di particolare importanza il ruolo del *neuropsychologist* e del profilo che questi traccia di ciascun paziente. Il paziente viene dettagliatamente informato in merito a tutte le fasi della procedura e deve essere emotivamente predisposto ad affrontarla. La presenza del neuropsicologo è fondamentale anche durante la fase operatoria vera e propria.

Altri *risk factors* da valutare prima di suggerire al paziente di sottoporsi ad *awake surgery* sono la *morbid obesity* e le malattie ostruttive del polmone, che possono interferire con la capacità del paziente di rimanere disteso e sedato per molte ore. Dopo una minuziosa *risk-benefit evaluation*, se il paziente viene ritenuto idoneo per questa tecnica neurochirurgica, si procede alla *pre-operative preparation*.

Non appena il paziente entra nella *operating room*, gli viene applicato un *nasal airway*, cioè un 'sondino nasale' contenente anestesia locale e ossigeno.

Vengono monitorate l'emoglobina, l'ossigeno, la saturazione, la frequenza respiratoria e i livelli di anidride carbonica attraverso la *capnography*. Viene eseguito un ECG e un *non-invasive blood pressure measurement*, una 'misurazione non invasiva della pressione sanguigna'. Il catetere viene applicato solo alle pazienti donne; per i pazienti uomini può rivelarsi fastidioso e creare disagio.

Si procede poi alla sedazione con *intravenous propofol* e prima dell'applicazione del sostegno per la testa e dell'incisione della pelle si somministra un analgesico locale. Prima dell'incisione della dura mater si somministra lidocaina per inibire la sensazione di dolore. Durante l'intervento vengono inoltre somministrati antibiotici e anticonvulsivi.

Se durante la *electric stimulation* si dovessero verificare *epileptic seizures*, essi vengono trattati con *rapid iced-water irrigation* della corteccia *to abort seizure activity*, cioè per 'fare cessare l'attacco epilettico'.

È necessario prestare la massima attenzione al posizionamento del paziente e alla sua vestizione. Se possibile, si cerca di posizionare il paziente in posizione semi seduta in modo che sia in grado di osservare immagini e oggetti durante il mappaggio cerebrale e per facilitare l'applicazione di sistemi di respirazione artificiale in caso di emergenza. La temperatura della *operating room* o *surgery room*, deve essere tale da non costringere il personale a effettuare un riscaldamento attivo del paziente. Al paziente è consentito bere piccoli sorsi d'acqua.

Se non si presentano complicazioni post operatorie, il paziente viene monitorato nella neurosurgical intensive care unit e dimesso il secondo o terzo giorno post operatorio. Ciò comporta un immediato recupero del paziente, che torna rapidamente alla propria vita quotidiana, e una notevole riduzione dei costi di una lunga *prolonged hospitalisation*. Il follow-up viene fatto a 1, 3, 6 e 12 mesi dall'intervento.

Data la complessità dell'intervento, il *neurosurgeon* è affiancato dall'*anaesthetist*, che deve somministrare anestetici e sedativi, dal *logopaedist* o *speech-language pathologist*, che ha il compito di valutare le capacità linguistiche del paziente, dal *neurophysiologist*, che predispone l'uso dell'encefalogramma e della stimolazione cerebrale, dal *neuroradiologist*, che attraverso la risonanza magnetica funzionale individua le aree funzionali del cervello, e dal *neuropsychologist*, che si occupa dell'emotività del paziente.

In futuro, l'applicazione di tale tecnica potrebbe rivelarsi efficace per il trattamento delle forme di *pharmaco-resistant epilepsy*, e potrebbe consentire di ottenere risultati molto positivi anche nel trattamento chirurgico del Morbo di Parkinson e di altri disturbi motori attraverso una stretta collaborazione tra Neurochirurgia clinicizzata e le Neurologie.

Glossario

Amnesic: amnestico, agente che provoca amnesia nel paziente.

Anaesthetic hazard: rischio conseguente alla somministrazione dell'anestesia.

Anaesthetist: medico che si occupa della somministrazione dell'anestesia e della gestione del paziente nella fase preparatoria, durante l'intervento e nella fase post operatoria.

Analgesia: stato di insensibilità al dolore nonostante il paziente rimanga totalmente cosciente.

Anterior lobe: lobo anteriore del cervello.

Antibiotic: antibiotico, sostanza, prodotta o derivata da certi funghi, batteri o altri organismi, che distrugge o inibisce la crescita di altri microrganismi.

Anticonvulsant: anticonvulsivo, medicinale che previene o allevia le convulsioni.

Anti-emetic: anti-emetico, agente che previene o arresta il vomito.

Awake-asleep-awake concept: concetto di paziente sveglio-addormentato-sveglio. Sono le fasi che attraversa il paziente durante l'intervento: momenti di veglia, quando deve collaborare con il chirurgo, e momenti in cui è sedato per non provare dolore.

Capnography: capnografia, tecnica che permette il monitoraggio della concentrazione o della parziale pressione di anidride carbonica nei gas respiratori.

Cortical area: area della corteccia.

Cortical mapping: mappaggio corticale che permette l'esatta individuazione delle aree funzionali.

Corticotomy: corticotomia, incisione della corteccia cerebrale.

Craniotomy: craniotomia, incisione chirurgica del cranio.

Decubitus ulcer o bedsores: piaga da decubito, ulcera della pelle o del tessuto sottocutaneo conseguente a un lungo periodo trascorso nella stessa posizione e causata dalla pressione delle protuberanze ossee.

Dura mater: dura madre, membrana fibrosa che forma il rivestimento esterno del cervello e del midollo spinale.

ECG: elettrocardiogramma.

Electric stimulation: stimolazione elettrica della corteccia cerebrale.

Electrocorticographic monitoring: monitoraggio elettrocorticografico.

Electrocorticography (EcoG): elettrocorticografia, tecnica per la misurazione dell'attività elettrica della corteccia cerebrale attraverso l'uso di elettrodi.

Eloquent cortex: corteccia eloquente, area della corteccia cerebrale che, se rimossa, può provocare la perdita delle abilità linguistiche (afasia) o vari tipi di paresi e paralisi.

Emotional distress: condizione di profondo disagio fisico causato dalla pressione a livello emozionale.

Endocranium: endocranio, è sinonimo di dura mater.

Endotracheal intubation: intubazione attraverso la trachea.

Epilepsy: epilessia, quando le cellule cerebrali scatenano un impulso elettrico a una velocità quattro volte superiore al normale. Ciò provoca una sorta di tempesta elettrica nel cervello conosciuta come attacco. Una serie ripetuta di queste scosse viene definita epilessia.

Frontal lobe: lobo frontale del cervello.

Glioma: tipo di tumore che colpisce il cervello e il midollo spinale.

Haemodynamic instability: instabilità emodinamica, termine spesso associato a una pressione sanguigna anormale o instabile, specie ipotensione. In generale, si tratta di una perfusione non adeguata a supportare la normale attività di un organo.

Head-frame positioning: posizionamento della struttura di sostegno della testa del paziente.

Head-holder: sostegno, supporto della testa.

Hospitalisation: ricovero in ospedale.

Hyperventilation: iperventilazione, respirazione rapida e anormale che ha come conseguenza la perdita di anidride carbonica nel sangue e che causa un abbassamento della pressione sanguigna, con conseguente raffreddamento delle estremità e in alcuni casi svenimento.

Hypoxemia: insufficiente ossigenazione del sangue.

Intracranial pressure: pressione intracraniale. Pressione che si manifesta all'interno del cranio a seguito di un trauma, di una lesione o di una infezione. È molto dolorosa, causa disfunzione e mette a rischio la vita del paziente.

Intravenous: intravenoso, somministrato per via intravenosa.

Logopaedist: logopedista, specialista in disturbi del linguaggio.

Magnetic resonance: risonanza magnetica. Si basa sull'assorbimento o emissione di radiazioni elettromagnetiche con elettroni o nuclei di atomi che reagiscono a determinati campi elettrici. In medicina, tale principio si utilizza per riprodurre immagini del tessuto umano.

Medical history: in clinica medica, con questo termine si intende l'insieme di tutti gli eventi o problemi medici sofferti dal paziente in passato e la sua condizione attuale.

Meninges: meningi, membrane che ricoprono il cervello e il midollo spinale.

Monitored anaesthesia care: trattamento somministrato attraverso una anestesia monitorata e controllata.

Morbid obesity: obesità patologica, considerata una vera e propria malattia.

Nasal airway: sondino nasale.

Neuropsychologist: neuropsicologo specializzato nello studio del sistema psicologico basato sulla neurologia.

Neuroradiologist: neuroradiologo, radiologo specializzato nell'uso di sostanze radioattive X e tecniche di scansione per la diagnosi e il trattamento di malattie del sistema nervoso.

Neurosurgeon: neurochirurgo.

Neurosurgical intensive care unit: unità di terapia intensiva neurochirurgica.

Operating room: sala operatoria.

Perfusion: perfusione, pompaggio di un fluido in tessuti e organi attraverso una arteria.

Pharmaco-resistant epilepsy: epilessia farmaco-resistente, che non risponde al trattamento farmacologico.

Pre-operative preparation: l'insieme di pratiche che preparano il paziente all'intervento.

Rapid iced-water irrigation: rapida irrigazione del cervello con acqua ghiacciata per bloccare le crisi epilettiche.

Resection: resezione, rimozione.

Sedation: sedazione, l'atto di calmare somministrando un sedativo. Il sedativo è un farmaco che induce calma al sistema nervoso.

Seizure: attacco improvviso, spasmo o convulsione tipici di una crisi epilettica o del manifestarsi di altri disturbi.

Temporal lobe: lobo temporale del cervello.

Titration: titolazione, è un metodo standard di laboratorio usato per determinare la concentrazione di un reagente noto.

Traction: trazione, forza di trazione applicata nel trattamento di disturbi muscolari o scheletrici.

Urinary catheter: catetere urinario.

Bibliografia

A.N. Miles, G. A. Ojemann, *Awake surgery for Epilepsy*.

Black, P., *Cortical mapping for defining the limits of tumour resection*, Neurosurgery, 1997.
Black's Student Medical Dictionary, 2008.

Materiale tratto dal XIII Congresso Nazionale e Residenziale dell'Associazione Italiana di Neuro-Oncologia AINO, Roma, 29 giugno-2 luglio 2008.

Materiale tratto dal Convegno della Società medico chirurgica di Ferrara, 2006.

Merriam-Webster Medical Dictionary, 2006.

Rasnussen T., *Surgical treatment of complex-partial seizures: results, lessons and problems*, Epilepsy, 1983.