



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

*Awake craniotomy:
il punto di vista dell'infermiere*

Relatore: Prof.ssa
DAMIANI ELISA

Tesi di Laurea di:
TASSONE SARA

A.A.2023/2024

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
CAPITOLO PRIMO: BACKGROUND	
1.1 I TUMORI CEREBRALI	3
1.1.1. Epidemiologia	5
1.1.2. Eziologia.....	6
1.1.3. Trattamenti	8
1.2 AWAKE CRANIOTOMY	10
1.2.1 Definizione e storia della awake surgery.....	11
1.2.2 Differenza tra awake surgery e chirurgia tradizionale	12
1.2.3 Vantaggi e svantaggi della awake surgery	16
1.3 INDICAZIONI E CANDIDATI	18
1.3.1 Indicazioni cliniche per la chirurgia in awake.....	18
1.4 CRITERI DI SELEZIONE DEI PAZIENTI.....	21
1.4.1 Controindicazioni e rischi.....	23
CAPITOLO SECONDO: REVISIONE DELLA LETTERATURA	
2.1 OBIETTIVO DELLO STUDIO	27
2.2 MATERIALI E METODI.....	27
2.3 RISULTATI.....	27
2.3.1 Il ruolo dell'infermiere negli interventi di Awake Brain Surgery	27
2.3.2 Preparazione pre-operatoria del paziente	28
2.3.3 Assistenza intra-operatoria del paziente	32
2.3.4 Cura post-operatoria e follow up	40
2.3.5 Comunicazione e supporto psicologico.....	41
2.3.6 Gestione delle complicanze.....	42
CAPITOLO TERZO: IL VISSUTO DEGLI ASSISTITI	
3.1 ESPERIENZE E PERCEZIONI DEI PAZIENTI.....	45
3.2 STUDI DI CASO E TESTIMONIANZE	45
CAPITOLO QUARTO: DISCUSSIONE	
4.1 PRESA IN CARICO	51
4.2 CONCLUSIONI	53
4.3 IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA	53
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	55
RINGRAZIAMENTI	

INTRODUZIONE

L'awake surgery, o chirurgia da sveglio, rappresenta un approccio innovativo e sofisticato, alla gestione delle patologie cerebrali che coinvolgono aree eloquenti del cervello.

Questo metodo si è diffuso inizialmente in ambito neurochirurgico, ma ha trovato applicazione anche in altre specialità, come la chirurgia ortopedica e quella maxillo-facciale. L'awake surgery permette di mantenere una costante comunicazione tra chirurgo e paziente, consentendo il monitoraggio in tempo reale delle funzioni neurologiche e motorie durante l'operazione. Tale tecnica offre potenziali vantaggi, come una riduzione dei tempi di recupero e un minor rischio di deficit neurologici, ma presenta anche sfide significative, tra cui la gestione del dolore, dell'ansia del paziente e di eventuali emergenze anestesiolgiche.

Nell'ultimo decennio, la chirurgia da sveglio ha subito notevoli progressi grazie a nuove tecniche anestesiolgiche e strumenti di monitoraggio avanzati, rendendola la tecnica preferenziale per i pazienti con lesioni cerebrali in aree eloquenti. Questi sviluppi hanno consentito una escissione chirurgica radicale pur garantendo il risparmio di aree cerebrali funzionali, grazie al costante feedback da parte del paziente.

Questa tesi si propone di esplorare in dettaglio l'awake surgery, con un focus particolare sul ruolo dell'infermiere in tutte le fasi del processo chirurgico.

Gli obiettivi specifici includono:

- Analizzare i fondamenti teorici e storici della awake surgery.
- Esaminare le tecniche anestesiolgiche utilizzate e il monitoraggio intraoperatorio.
- Descrivere il ruolo dell'infermiere nella preparazione preoperatoria, nell'assistenza intraoperatoria e nella cura postoperatoria.
- Valutare l'esperienza e le percezioni dei pazienti sottoposti ad awake surgery.
- Identificare le principali complicazioni associate a questa tecnica e le strategie per la loro gestione.

- Esaminare le evidenze scientifiche e i risultati dei principali studi clinici relativi alla awake surgery.
- Discutere gli aspetti etici e legali correlati alla pratica della awake surgery.

La metodologia di ricerca adottata per questa tesi comprende una revisione della letteratura esistente, l'analisi di studi clinici e la raccolta di testimonianze e studi di caso. La revisione della letteratura si concentrerà su articoli scientifici, libri di testo e linee guida cliniche pubblicate negli ultimi dieci anni, con l'obiettivo di fornire una panoramica completa e aggiornata delle conoscenze attuali sulla awake surgery. Gli studi clinici saranno analizzati per valutare l'efficacia e la sicurezza di questa tecnica, mentre le testimonianze dei pazienti e gli studi di caso offriranno una prospettiva pratica e umana sull'esperienza della awake surgery.

In conclusione, questa tesi si propone di fornire un contributo significativo alla comprensione della awake surgery, evidenziando l'importanza del ruolo dell'infermiere in questo contesto e suggerendo possibili aree di miglioramento e sviluppo futuro nella pratica clinica.

CAPITOLO PRIMO

BACKGROUND

1.1 I TUMORI CEREBRALI

I tumori cerebrali, o tumori del sistema nervoso centrale (SNC), costituiscono un gruppo eterogeneo di neoplasie con notevoli variazioni in termini di morfologia, localizzazione, biologia, comportamento clinico, prognosi e approccio terapeutico. Macroscopicamente, possono essere suddivisi in due categorie: i tumori primitivi e i tumori secondari o metastatici.

I tumori primitivi originano direttamente nel sistema nervoso centrale (SNC), mentre i tumori secondari sono il risultato della metastasi di tumori che si sono sviluppati in altre parti del corpo, come i polmoni o la mammella, e che successivamente si diffondono al cervello.

Tra i tumori cerebrali primitivi, una delle categorie più significative è quella dei tumori gliali, o gliomi, che rappresentano circa il 40% di tutti i tumori del SNC negli adulti. Questi tumori derivano dalle cellule gliali, che svolgono un ruolo fondamentale nel supporto e nella protezione dei neuroni. I gliomi comprendono diverse tipologie di tumori:

- **Glioblastomi:** Sono i più aggressivi e maligni tra i gliomi. Si caratterizzano per una crescita rapida e invasiva, rendendoli tra i tumori cerebrali più difficili da trattare.
- **Astrocitomi:** Originano dagli astrociti, un tipo di cellula gliale che ha il compito di supportare i neuroni. Gli astrocitomi possono variare notevolmente in termini di aggressività.
- **Oligodendrogliomi:** Questi tumori derivano dagli oligodendrociti, le cellule responsabili della formazione della mielina nel SNC, la sostanza che isola e protegge le fibre nervose.

- **Ependimomi:** Si sviluppano dalle cellule ependimali, che rivestono i ventricoli cerebrali e il canale centrale del midollo spinale. Gli ependimomi possono presentarsi in varie parti del SNC.

Oltre ai gliomi, esistono altri tipi di tumori cerebrali primitivi:

- **Meningiomi:** Tumori generalmente benigni che originano dalle meningi, le membrane che circondano e proteggono il cervello e il midollo spinale. Sebbene siano benigni, possono comunque causare problemi significativi a causa della loro posizione e della pressione che esercitano sulle strutture cerebrali.
- **Medulloblastomi:** Tumori maligni che colpiscono principalmente i bambini. Originano nel cervelletto, una parte del cervello coinvolta nella coordinazione motoria, e tendono a crescere rapidamente.
- **Schwannomi:** Tumori benigni che interessano le cellule di Schwann, le quali rivestono i nervi periferici. Uno dei più comuni è il neurinoma dell'acustico, noto anche come schwannoma vestibolare, che può causare problemi di udito e di equilibrio.
- **Adenomi Ipofisari:** Tumori benigni che si sviluppano nella ghiandola pituitaria, situata alla base del cervello. Questi tumori possono influenzare la produzione di ormoni, causando una varietà di sintomi endocrini.
- **Craniopharingiomi:** Tumori benigni che si sviluppano vicino alla ghiandola pituitaria, spesso diagnosticati nei bambini e nei giovani adulti. Possono causare problemi di crescita e disturbi endocrini.

I tumori cerebrali secondari, o metastasi cerebrali, sono tumori maligni che si sono diffusi al cervello da altre parti del corpo. I tumori primari più comunemente responsabili di metastasi cerebrali includono il carcinoma polmonare, il carcinoma mammario, il carcinoma renale e il melanoma. Questi tumori rappresentano una sfida significativa per il trattamento, poiché spesso indicano una diffusione avanzata della malattia.¹

¹Humanitas Research Hospital. (a.n.d.). *Tumori cerebrali*. Humanitas.
<https://www.humanitas.it/malattie/tumori-cerebrali/>

1.1.1. Epidemiologia

L'epidemiologia dei tumori del sistema nervoso centrale (SNC) fornisce una panoramica della loro frequenza, distribuzione e caratteristiche demografiche. Questi tumori sono relativamente rari rispetto ad altri tipi di neoplasie, ma hanno un impatto significativo sulla salute pubblica e sulla qualità della vita dei pazienti.

In Italia, infatti, rappresentano circa l'1,6% di tutti i tumori, con circa 6.100 nuovi casi all'anno². Questi tumori sono più frequenti nei maschi rispetto alle femmine e hanno una sopravvivenza a 5 anni dalla diagnosi di poco più del 25%. In Europa, si diagnosticano mediamente 5 casi di tumori primitivi del SNC ogni 100.000 abitanti all'anno, e questi tumori rappresentano il 2% di tutti i decessi per cancro.

In ambito europeo, i tumori primitivi del SNC hanno una frequenza di circa 5 casi ogni 100.000 abitanti all'anno. Anche se rappresentano una piccola percentuale del totale dei tumori, questi tumori sono responsabili di circa il 2% di tutte le morti per cancro in Europa. Questo dato evidenzia la gravità e l'impatto significativo di queste patologie sulla salute pubblica, nonostante la loro relativa rarità.

Negli Stati Uniti, i tumori cerebrali rappresentano una delle principali cause di morte per cancro, soprattutto tra i bambini e i giovani adulti. Secondo il Central Brain Tumor Registry of the United States³, nel 2016 sono stati diagnosticati circa 23.000 nuovi casi di tumori cerebrali primari. I tassi di incidenza di questi tumori variano in base al tipo di tumore e all'età del paziente, sottolineando l'importanza di un approccio mirato alla diagnosi e al trattamento.

La distribuzione dei tumori cerebrali varia notevolmente per età e sesso. Questi tumori possono colpire individui di tutte le età, ma presentano caratteristiche diverse nelle varie fasce di età. Nei bambini, i tumori più comuni sono i medulloblastomi e i gliomi, mentre negli adulti prevalgono i glioblastomi e i meningiomi. Inoltre, la frequenza di alcuni tipi

² AIOM-AIRTUM. (2021). *I numeri del cancro in Italia 2021*. Associazione Italiana di Oncologia Medica e Associazione Italiana Registri Tumori.

³Ostrom, Q. T., Cioffi, G., Gittleman, H., Patil, N., Waite, K., Kruchko, C., & Barnholtz-Sloan, J. S. (2019). CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2012-2016. *Neuro-Oncology*.

di tumori cerebrali tende ad aumentare con l'età. Dal punto di vista del genere, i tumori cerebrali sono generalmente più comuni nei maschi rispetto alle femmine, con variazioni significative a seconda del tipo di tumore. Ad esempio, i glioblastomi sono più frequenti nei maschi, mentre i meningiomi colpiscono più spesso le femmine.

Tra i diversi tipi di tumori cerebrali, i gliomi sono i più comuni. Questa categoria include diversi sottotipi, come glioblastomi, astrocitomi, oligodendrogliomi ed ependimomi. I glioblastomi, in particolare, sono tra i tumori cerebrali più aggressivi e comuni negli adulti.⁴ I meningiomi, che sono generalmente benigni, rappresentano circa il 20-30% di tutti i tumori cerebrali e colpiscono prevalentemente le donne. Nei bambini, i medulloblastomi sono tra i tumori maligni più comuni e costituiscono una parte significativa dei tumori cerebrali pediatrici.

1.1.2. Eziologia

La ricerca ha identificato diversi fattori di rischio associati ai tumori cerebrali, principalmente fattori genetici, esposizioni ambientali, esposizioni ad agenti infettivi e fattori ormonali e metabolici.

Fattori Genetici e/o ereditari

- **Neurofibromatosi tipo 1 e tipo 2 (NF1, NF2):** Aumenta il rischio di sviluppare gliomi e Schwannomi
- **Sindrome di Li-Fraumeni:** Associata a un rischio elevato di vari tumori, inclusi i tumori cerebrali
- **Sclerosi Tuberosa:** Predispone a astrocitomi subependimali a cellule giganti
- **Mutazioni nei geni IDH1 e IDH2:** Queste mutazioni sono spesso osservate nei gliomi e possono influenzare il decorso della malattia.
- **Mutazioni nel gene TP53:** Questo gene è frequentemente mutato in vari tipi di tumori cerebrali e svolge un ruolo chiave nella regolazione del ciclo cellulare.

⁴Wen, P. Y., & Kesari, S. (2008). Malignant gliomas in adults. *New England Journal of Medicine*.

- **Sindrome di Neoplasia Endocrina Multipla (MEN 1 e MEN 2):** Queste sindromi ereditarie possono predisporre i pazienti a tumori cerebrali, come i meningiomi.

Fattori Ambientali

- **Esposizione alle Radiazioni:** L'esposizione a radiazioni ionizzanti è uno dei pochi fattori di rischio ambientali confermati per i tumori cerebrali, particolarmente in individui trattati con radioterapia craniale durante l'infanzia.
- **Esposizione Professionale:** Alcuni studi hanno suggerito un'associazione tra esposizione a sostanze chimiche come solventi organici, pesticidi e prodotti petrolchimici e un aumento del rischio di tumori cerebrali, sebbene le evidenze non siano definitive

Fattori Infettivi

- **Virus Epstein-Barr (EBV):** È stato associato a vari tipi di tumori cerebrali, inclusi alcuni linfomi cerebrali.
- **Papillomavirus:** Alcuni studi suggeriscono un possibile legame tra infezioni da papillomavirus e tumori cerebrali, sebbene i meccanismi esatti siano ancora in fase di studio.

Fattori Ormonali e Metabolici

- **Disfunzioni Ormonali:** Alterazioni nel bilancio ormonale sono state associate a un rischio maggiore di alcuni tipi di tumori cerebrali.
- **Alterazioni Metaboliche:** Modificazioni nel metabolismo cellulare, come quelle associate all'iperattività del metabolismo degli zuccheri, possono influenzare lo sviluppo dei tumori cerebrali.

Inoltre, sebbene alcuni studi suggeriscano un'associazione tra l'esposizione a sostanze chimiche tossiche e un aumento del rischio di tumori cerebrali, le evidenze non sono ancora definitive. Anche l'uso del telefono cellulare è stato ampiamente studiato, ma ad oggi non è stato stabilito un legame chiaro tra l'uso di questi dispositivi e lo sviluppo di tumori cerebrali.

Infine, l'incidenza dei tumori cerebrali varia significativamente tra le diverse regioni geografiche, riflettendo differenze nei fattori genetici, ambientali e socioeconomici. Nei paesi sviluppati, come il Nord America e l'Europa, si osservano tassi di incidenza più elevati, attribuibili in parte a una migliore diagnostica e a una maggiore esposizione a fattori di rischio ambientali e occupazionali. Nei paesi in via di sviluppo, i tassi di incidenza sono generalmente più bassi, il che potrebbe riflettere sia una minore esposizione a certi fattori di rischio, sia una sotto-diagnosi dovuta a limitazioni nei servizi sanitari e nelle risorse diagnostiche.

Lo studio dell'eziologia dei tumori cerebrali fornisce fondamentali informazioni per prevenire e trattare queste neoplasie. Identificare i fattori di rischio consente di sviluppare strategie di prevenzione mirate e terapie più personalizzate, migliorando così gli esiti clinici e la qualità della vita dei pazienti.⁵

1.1.3. Trattamenti

Il trattamento dei tumori cerebrali è un campo complesso e in continua evoluzione. Le opzioni terapeutiche dipendono dal tipo, dalla localizzazione, dalla dimensione e dallo stadio del tumore, nonché dalle caratteristiche individuali del paziente. Di seguito è riportata una panoramica dei principali trattamenti per i tumori cerebrali.

- **Trattamento chirurgico**

Il trattamento chirurgico è spesso la prima opzione per i tumori cerebrali, con l'obiettivo di rimuovere il più possibile il tumore senza danneggiare il tessuto cerebrale sano circostante mediante un intervento di craniotomia. La resezione chirurgica è la modalità principale per trattare molti tipi di tumori cerebrali e può migliorare sia la prognosi che i sintomi.

- *Trattamento radioterapico*

La radioterapia sfrutta radiazioni ad alta energia per distruggere le cellule tumorali e ridurre le dimensioni del tumore. Viene spesso utilizzata dopo l'intervento chirurgico per

⁵ Baker, M., & Torgerson, D. J. (2020). Epidemiology of brain tumors: A systematic review and meta-analysis. *Neuro-Oncology*.

eliminare eventuali cellule tumorali residue, oppure come trattamento primario per tumori non operabili.

La Radioterapia con Fascio Esterno è la forma più comune di radioterapia e prevede l'uso di un macchinario che dirige le radiazioni direttamente sul tumore, mirato a massimizzare l'efficacia del trattamento riducendo al minimo il danno ai tessuti sani circostanti; la Radiochirurgia Stereotassica, invece, utilizza radiazioni altamente concentrate per trattare tumori cerebrali di piccole dimensioni o tumori non operabili, offrendo un'alternativa non invasiva alla chirurgia tradizionale

- **Chemioterapia**

La chemioterapia utilizza farmaci per uccidere le cellule tumorali e può essere usata in combinazione con altri trattamenti, come la chirurgia e la radioterapia. È spesso utilizzata per tumori cerebrali maligni o ad alta recidiva. Farmaci come il temozolomide sono comunemente usati per trattare i glioblastomi e altri tumori cerebrali.

- **Terapie Targettizzate**

Le terapie targettizzate mirano a specifici bersagli molecolari associati al tumore, come mutazioni genetiche o segnali cellulari alterati. Farmaci inibitori della Tirocin-Chinasi (TKI) come il bevacizumab (Avastin) sono utilizzati per trattare tumori cerebrali attraverso l'inibizione della crescita dei vasi sanguigni del tumore; altri farmaci come gli inibitori dell'IDH sono utilizzati per trattare tumori con mutazioni nel gene IDH.

- **Immunoterapia**

L'immunoterapia utilizza il sistema immunitario del paziente per combattere il tumore. Questa strategia può includere l'uso di vaccini contro il tumore, anticorpi monoclonali e altre tecniche. I vaccini mirano a stimolare una risposta immunitaria contro le cellule tumorali., mentre farmaci come gli inibitori dei checkpoint Immunitari **bloccano** i segnali di inibizione dell'immunità per aumentare la risposta immunitaria contro il tumore.

- **Terapie Complementari e Sperimentali**

Nuove modalità di trattamento come la terapia genica e le nuove classi di farmaci sono in fase di sperimentazione ⁶.

1.2 AWAKE CRANIOTOMY

Approfondendo quanto detto nel capitolo precedente, la craniotomia è una procedura chirurgica in cui una parte del cranio viene temporaneamente rimossa per consentire l'accesso al cervello e trattare diverse condizioni, come tumori cerebrali, aneurismi ed ematomi intracerebrali. Durante l'intervento, una sezione del cranio, chiamata lembo osseo, viene rimossa e successivamente riposizionata al termine dell'operazione. Se il lembo osseo non viene riposizionato immediatamente, si parla di craniectomia. La ricostruzione e il riposizionamento del lembo in un secondo momento è nota come cranioplastica.

Storicamente, la craniotomia ha subito un'evoluzione significativa, dalle antiche pratiche di trepanazione alle tecniche moderne introdotte nel XIX secolo. La trepanazione, praticata già in epoca preistorica, consisteva nel perforare il cranio per scopi terapeutici o rituali. Con il progresso dell'antisepsi e dell'anestesia nel XIX secolo, l'uso della craniotomia è cresciuto notevolmente.

Oggi, la craniotomia è una procedura essenziale per trattare condizioni neurologiche complesse, come tumori cerebrali e traumi. A seconda della posizione della patologia, esistono vari tipi di craniotomie, come la craniotomia pterionale, temporale e frontale.

Grazie alle tecnologie innovative e al progresso della ricerca, questa procedura viene spesso utilizzata in interventi in cui il paziente è sveglio e cosciente, noti come interventi di Awake Craniotomy. Questa tecnica permette di monitorare in tempo reale le funzioni neurologiche del paziente, migliorando ulteriormente i risultati dell'intervento e la sicurezza del paziente⁷.

⁶ Wen, P. Y., & Kesari, S. (2008). Malignant gliomas in adults. *The New England Journal of Medicine*.

⁷ Fernández-de Thomas, R. J., Munakomi, S., & De Jesus, O. (2024 January). Craniotomy. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing.

1.2.1 Definizione e storia della awake surgery

La **craniotomia da sveglio** è una procedura neurochirurgica in cui il paziente rimane cosciente durante l'intervento. Questa tecnica permette al chirurgo di stimolare e monitorare in tempo reale le funzioni cerebrali del paziente, particolarmente utile per la mappatura delle aree cerebrali eloquenti, ovvero quelle aree del cervello responsabili di funzioni vitali come il linguaggio e il movimento. L'approccio consente di minimizzare i danni alle strutture cerebrali critiche e ottimizzare il risultato chirurgico.

La craniotomia da svegli per la mappatura cerebrale, una pratica innovativa sviluppata negli anni '50 presso il Montreal Neurological Institute grazie al lavoro pionieristico del neurologo canadese Wilder Penfield, ha rivoluzionato la comprensione delle funzioni cerebrali. Penfield ha giocato un ruolo fondamentale nella delineazione delle aree funzionali della corteccia cerebrale, contribuendo alla creazione della Mappa Somatosensoriale⁸.

Oggi, la craniotomia da svegli è ampiamente utilizzata per la resezione di tumori cerebrali, offrendo numerosi benefici ai pazienti, tra cui un recupero più rapido, una riduzione del tempo di degenza ospedaliera, minori complicanze postoperatorie e un alto livello di soddisfazione. Tuttavia, la letteratura attuale fornisce ancora informazioni limitate sull'assistenza infermieristica durante e dopo questo tipo di intervento.

Penfield, nel suo lavoro sull'epilessia intrattabile, ha sviluppato la tecnica "asleep-awake-asleep"⁹, ora utilizzata in anestesia per consentire al chirurgo di interagire con il paziente vigile durante la mappatura corticale. Era essenziale che i pazienti rimanessero svegli durante la procedura, poiché la stimolazione elettrica di specifiche aree della corteccia cerebrale poteva provocare risposte indicative delle aree epilettogene, che potevano essere quindi rimosse o disattivate. Questa tecnica ha permesso a Penfield di mappare il cervello, creando l'omuncolo, una rappresentazione schematica che mostra come il viso,

⁸ Rasmussen, T. B. (1977). Wilder Penfield: his legacy to neurology. Surgical treatment of epilepsy. *Canadian Medical Association Journal*.

⁹ Patchana, T., Lopez, J. A., Majeed, G., Ho, A., Alarcon, T., Plantak, N., Vu, P., & Siddiqi, J. (2022). The awake craniotomy: A patient's experience and a literature review. *Cureus*.

le labbra, la lingua e le mani abbiano una maggiore innervazione nella corteccia rispetto ad altre parti del corpo.

Penfield ha, inoltre, scoperto che la corteccia superficiale del cervello riflette non solo l'anatomia fisica, ma è anche modellata dalle esperienze motorie e sensoriali dell'individuo. Ad esempio, la corteccia motoria di un artista si sviluppa in modo altamente specifico, riflettendo le sue pratiche, che si tratti di un musicista, un pittore o un ballerino. Sono state identificate anche le aree eloquenti della corteccia, come l'area motoria, l'area di Broca (associata al linguaggio espressivo) e l'area di Wernicke (associata alla comprensione del linguaggio), che devono essere preservate durante l'intervento per garantire la conservazione di funzioni vitali.

Con l'aumento dell'interesse per degenze ospedaliere più brevi, trattamenti meno invasivi e i continui progressi nelle tecnologie di imaging, la craniotomia da svegli ha guadagnato sempre maggiore popolarità. Inizialmente impiegata principalmente per il trattamento dell'epilessia, oggi è utilizzata anche per la resezione di tumori cerebrali in aree eloquenti, per la distonia da Parkinson e persino per il trattamento della dipendenza da eroina.

Il vantaggio principale di mantenere il paziente sveglio durante interventi neurochirurgici complessi risiede nella possibilità di mappare le aree cerebrali critiche prima di procedere con la resezione, riducendo il rischio di danneggiare regioni funzionalmente importanti. Rispetto alla craniotomia tradizionale, la procedura in stato di veglia comporta una degenza più breve in terapia intensiva e una riduzione complessiva della permanenza ospedaliera a circa due o tre giorni. Durante una craniotomia da svegli, i pazienti non richiedono intubazione o ventilazione meccanica e non necessitano di cateteri urinari a permanenza.

1.2.2 Differenza tra awake surgery e chirurgia tradizionale

A differenza della craniotomia da svegli, la craniotomia tradizionale comporta una degenza ospedaliera più lunga, generalmente tra i cinque e i sette giorni. I pazienti sottoposti a craniotomia standard spesso necessitano di un periodo prolungato in terapia intensiva per essere svezzati dal ventilatore o per gestire le vie aeree e le secrezioni, aumentando il rischio di complicanze come riduzione del livello di coscienza (LOC),

aumento della pressione intracranica (ICP), deficit motori, convulsioni e infezioni. Inoltre, l'uso prolungato di cateteri urinari permanenti incrementa il rischio di infezioni del tratto urinario (UTI), con un aumento del 10% del rischio di infezione per ogni giorno di utilizzo, portando a degenze più lunghe, maggiore uso di antibiotici, aumento della mortalità e costi ospedalieri più elevati¹⁰. Anche i dispositivi intravascolari, come le linee endovenose o venose centrali (CVP), aumentano il rischio di infezioni e di colonizzazione da microrganismi resistenti.¹¹

L'immobilità, soprattutto nei pazienti con tumore cerebrale, può potenziare l'ipercoagulabilità e favorire lo sviluppo di trombosi venosa profonda (TVP) ed embolia polmonare, complicazioni che possono essere mitigate con una mobilità precoce e una dimissione anticipata.

È importante notare che non tutti i pazienti con tumore cerebrale sono idonei per una craniotomia da svegli. Pazienti con aumenti acuti della pressione intracranica e comorbidità come apnea notturna, obesità, instabilità emotiva, ridotto livello di coscienza o con vie aeree difficili non sono candidati ideali per questa procedura.

Inoltre, i tumori localizzati nella parte inferiore dell'occipite sono esclusi a causa delle difficoltà di posizionamento, che limitano l'interazione con il paziente, e i pazienti con disfasia o barriere linguistiche non possono essere adeguatamente valutati durante la mappatura corticale, rendendoli non idonei per la craniotomia da svegli.

La chirurgia cerebrale può essere eseguita con diverse tecniche anestesiológicas, ciascuna con implicazioni differenti per il paziente e l'esito dell'intervento. La craniotomia da svegli e la chirurgia tradizionale con anestesia generale rappresentano due approcci distinti, ciascuno con vantaggi e svantaggi specifici.

¹⁰ Kunin, C. M. (1994). Urinary tract infections in females. *Clinical Infectious Diseases*.

¹¹ Khan, I. D., Basu, A., Kiran, S., Trivedi, S., Pandit, P., & Chatteraj, A. (2017). Device-associated healthcare-associated infections (DA-HAI) and the caveat of multiresistance in a multidisciplinary intensive care unit. *Medical Journal Armed Forces India*.

Anestesia e Sedazione

- **Chirurgia Tradizionale:** In questo approccio, il paziente è sottoposto ad anestesia generale, che comporta l'induzione di uno stato di incoscienza e analgesia profonda. Questo richiede intubazione e ventilazione artificiale, con monitoraggio continuo delle funzioni vitali. L'anestesia generale permette al chirurgo di operare senza preoccupazioni riguardo alle risposte del paziente durante l'intervento.
- **Awake Surgery:** La craniotomia da svegli utilizza un mix di anestesia locale e sedazione cosciente. Il paziente è parzialmente sveglio e collaborativo, consentendo la mappatura funzionale in tempo reale e la valutazione delle risposte corticali alla stimolazione. Sedativi come il propofol e il remifentanil sono impiegati per mantenere il paziente a un livello di coscienza che eviti dolore e disagio, pur permettendo interazioni durante l'intervento. È importante includere anche la dexmedetomidina¹², un farmaco utilizzato per la sedazione e l'analgesia durante interventi chirurgici e procedure diagnostiche. È particolarmente utile nella chirurgia d'awake grazie alla sua capacità di sedare senza compromettere la coscienza e la collaborazione del paziente. Questo farmaco offre anche vantaggi nel controllo dell'ansia e del dolore, migliorando l'esperienza complessiva del paziente durante procedure che richiedono collaborazione. È importante monitorare gli effetti collaterali potenziali, come bradicardia e ipotensione. Il dosaggio deve essere attentamente regolato per mantenere la sedazione desiderata senza compromettere la funzione neurologica del paziente.

Monitoraggio e Sicurezza

- **Chirurgia Tradizionale:** Il monitoraggio si concentra sulla gestione delle vie aeree, della pressione arteriosa e di altri segni vitali. La sicurezza è garantita dall'anestesia generale, che riduce il rischio di movimenti imprevisti del paziente, ma può causare complicazioni come depressione respiratoria o ipotensione.

¹² Souter, M. J., Rozet, I., Ojemann, J. G., Souter, K. J., Holmes, M. D., Lee, L., & Lam, A. M. (2007). Dexmedetomidine sedation during awake craniotomy for seizure resection: Effects on electrocorticography. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*.

- Awake Surgery: La sicurezza richiede una gestione attenta della sedazione e del comfort del paziente, con monitoraggio continuo delle risposte neurologiche e del livello di coscienza. L'équipe deve essere pronta a intervenire in caso di crisi convulsiva o altri eventi avversi, come edema cerebrale o embolia gassosa venosa.¹³

Vantaggi e Svantaggi

- Chirurgia Tradizionale
 - Vantaggi: Controllo totale del paziente, evitando movimenti e reazioni involontarie; maggiore comfort per il paziente, che non avverte dolore o disagio durante l'intervento. Vie aeree protette.
 - Svantaggi: Maggiore rischio di complicanze postoperatorie legate all'anestesia generale, come problemi respiratori e cardiovascolari; necessità di un lungo recupero postoperatorio e monitoraggio intensivo.
- Awake Surgery
 - Vantaggi: Permette la mappatura funzionale e la resezione precisa delle aree cerebrali eloquenti, riducendo i danni alle strutture critiche e migliorando i risultati funzionali; riduce la durata della degenza ospedaliera e le complicanze legate all'anestesia generale, come infezioni e trombosi.
 - Svantaggi: Rischio di ansia e disagio per il paziente durante l'intervento; richiede preparazione e monitoraggio più complessi da parte dell'équipe chirurgica e anestesiologicala. Vie aeree non protette e la gestione diviene più difficoltosa con la testa fissata dalla TESTIERA DI MAYFIELD.

Considerazioni Postoperatorie

- Chirurgia Tradizionale: Il recupero richiede un monitoraggio intensivo con degenze più lunghe, prestando particolare attenzione alla gestione del dolore e delle complicanze respiratorie¹⁴.

¹³ Kulikov, A., & Lubnin, A. (2018). Anesthesia for awake craniotomy. *Current Opinion in Anesthesiology*.

¹⁴ Gan, T., Sloan, F., Dear, G. de L., El-Moalem, H. E., & Lubarsky, D. A. (2001). How much are patients willing to pay to avoid postoperative nausea and vomiting? *Anesthesia & Analgesia*.

- Awake Surgery: I pazienti possono essere dimessi più precocemente se non si verificano complicanze significative. La gestione postoperatoria si concentra sulla cura della ferita e sulla gestione del dolore, con attenzione alla comunicazione continua con il paziente¹⁵.

La scelta tra craniotomia da svegli e chirurgia tradizionale dipende da vari fattori, tra cui il tipo di intervento, le condizioni del paziente e le preferenze cliniche. Mentre la craniotomia da svegli offre vantaggi significativi in termini di precisione e riduzione delle complicanze postoperatorie, presenta anche sfide legate al comfort e alla gestione del paziente durante l'intervento. La chirurgia tradizionale, pur essendo meno invasiva dal punto di vista dell'esperienza del paziente, può comportare un maggiore rischio di complicanze anestesologiche e una degenza ospedaliera più lunga.

1.2.3 Vantaggi e svantaggi della awake surgery

La craniotomia da sveglio è una tecnica chirurgica innovativa che ha rivoluzionato l'approccio alla neurochirurgia, in particolare per interventi su aree cerebrali eloquenti. Questa metodologia offre numerosi vantaggi, ma presenta anche alcune sfide e svantaggi. Questo capitolo esplorerà in dettaglio i benefici e le problematiche associati alla chirurgia da sveglio, fornendo una panoramica equilibrata basata su studi e riferimenti clinici.

Vantaggi della Chirurgia da Sveglio

- Mappatura Funzionale Precisa

Uno dei principali vantaggi della craniotomia da sveglio è la possibilità di mappare e preservare le funzioni cerebrali critiche. Durante l'intervento, il paziente è sveglio e in grado di rispondere a stimoli verbali e fisici, permettendo ai neurochirurghi di identificare e salvaguardare aree cerebrali responsabili di funzioni motorie, linguistiche e cognitive. Questo approccio consente una resezione più completa del tumore senza compromettere le funzioni neurologiche essenziali.

¹⁵ Fang, S., Li, Y., Wang, Y., Zhang, Z., & Jiang, T. (2020). Awake craniotomy for gliomas involving motor-related areas: Classification and function recovery. *Journal of Neuro-Oncology*.

- **Riduzione delle Complicanze Postoperatorie**

La chirurgia da sveglia è associata a una riduzione delle complicanze postoperatorie rispetto alla craniotomia tradizionale. I pazienti sottoposti a craniotomia da sveglia tendono a recuperare più rapidamente e a presentare una minore incidenza di complicanze come l'infezione e l'ematoma intracranico. La minore durata dell'intervento e l'uso di anestesia locale riducono i rischi legati all'anestesia generale e la necessità di monitoraggio intensivo¹⁶.

- **Degenza Ospedaliera Ridotta**

La craniotomia da sveglia spesso consente una dimissione più rapida rispetto alla chirurgia tradizionale. I pazienti possono essere dimessi lo stesso giorno dell'intervento o entro 24 ore, riducendo i costi ospedalieri e migliorando l'efficienza del recupero. Questo vantaggio è particolarmente rilevante in un contesto di riduzione delle risorse ospedaliere e di aumento dei costi sanitari.

Svantaggi della Chirurgia da Sveglia

- **Disagio e Ansia del Paziente**

Uno dei principali svantaggi della craniotomia da sveglia è il potenziale disagio e ansia del paziente. Essere svegli durante un intervento chirurgico può causare stress e paura, e non tutti i pazienti sono psicologicamente preparati per questa esperienza. Nonostante le tecniche di sedazione avanzate, alcuni pazienti possono avere difficoltà a gestire il processo.

- **Complessità Tecnica e Rischi Aggiuntivi**

La craniotomia da sveglia richiede un'elevata competenza tecnica da parte dell'équipe chirurgica e anestesiologicala. La gestione della sedazione e il monitoraggio continuo del paziente aumentano la complessità dell'intervento. I rischi includono crisi convulsive,

¹⁶ Lonjaret, L., Guyonnet, M., Berard, E., Vironneau, M., Peres, F., Sacrista, S., Ferrier, A., Ramonda, V., Vuillaume, C., Roux, F. E., Fourcade, O., & Geeraerts, T. (2016). Postoperative complications after craniotomy for brain tumor surgery. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*.

difficoltà nella gestione delle vie aeree e la possibilità di embolia gassosa venosa. Inoltre, la necessità di mantenere il paziente sveglio comporta un rischio maggiore di movimenti involontari durante la procedura.

- **Limitazioni per Alcuni Pazienti**

Non tutti i pazienti sono idonei per la craniotomia da sveglio. Pazienti con comorbidità psichiatriche, gravi disabilità cognitive o elevata ansia possono non essere buoni candidati per questa procedura. La selezione dei pazienti è cruciale e deve essere effettuata con attenzione per evitare esiti negativi.

La craniotomia da sveglio presenta significativi vantaggi, tra cui una mappatura funzionale precisa, una riduzione delle complicanze postoperatorie e una minore degenza ospedaliera. Tuttavia, essa comporta anche sfide, come il potenziale disagio per il paziente, la complessità tecnica e le limitazioni per alcuni pazienti. La scelta di adottare la chirurgia da sveglio deve essere fatta considerando attentamente i benefici e i rischi, nonché le condizioni specifiche del paziente e dell'intervento¹⁷.

1.3 INDICAZIONI E CANDIDATI

La selezione dei candidati e l'indicazione per questo tipo di intervento richiedono un'attenta valutazione preoperatoria. I prossimi capitoli esploreranno le principali indicazioni per la craniotomia da sveglio e i criteri per selezionare i pazienti più idonei.

1.3.1 Indicazioni cliniche per la chirurgia in awake

La awake surgery rappresenta una tecnica avanzata con indicazioni cliniche ben definite, che spaziano dai tumori cerebrali in aree eloquenti al trattamento dell'epilessia farmaco-resistente e delle malattie del movimento. I benefici della tecnica, come la preservazione delle funzioni neurologiche e una resezione più precisa, sono ben documentati. Tuttavia, è fondamentale selezionare i pazienti con cura e preparare

¹⁷ De Witt Hamer, P. C., Robles, S. G., Zwinderman, A. H., Duffau, H., & Berger, M. S. (2012). Impact of intraoperative stimulation brain mapping on glioma surgery outcome: A meta-analysis. *Journal of Clinical Oncology*.

adeguatamente l'intero team chirurgico per affrontare le sfide legate al comfort e alla gestione del paziente durante l'intervento.

In questo capitolo, esploreremo le principali indicazioni cliniche per l'uso della awake surgery, illustrando i contesti clinici in cui questa tecnica è particolarmente vantaggiosa rispetto alla chirurgia tradizionale.

1. Tumori Cerebrali in Aree Eloquenti

- **Descrizione delle Aree Eloquenti:** Le aree cerebrali eloquenti sono regioni del cervello essenziali per funzioni motorie, linguistiche e sensoriali. Tra queste, l'area motoria primaria, l'area di Broca e l'area di Wernicke sono cruciali per il movimento e il linguaggio. Intervenire chirurgicamente su tumori che coinvolgono queste aree richiede una precisione estrema per evitare deficit permanenti.
- **Indicazioni per la Resezione Tumorale:** La awake surgery è particolarmente indicata per la rimozione di tumori localizzati in prossimità o all'interno di aree eloquenti del cervello. In pazienti con gliomi, metastasi cerebrali o altre neoplasie situate in queste regioni, la tecnica consente una resezione più completa del tumore minimizzando i danni alle aree cerebrali vitali. Questo approccio è supportato dalla possibilità di mappare le funzioni cerebrali in tempo reale durante l'intervento, migliorando significativamente i risultati postoperatori e riducendo il rischio di deficit neurologici ¹⁸

2. Epilessia Farmacoresistente

- **Profilo del Paziente:** La awake surgery è anche un'opzione terapeutica per pazienti con epilessia farmacoresistente, una condizione in cui le crisi epilettiche non sono controllabili con farmaci. Nei pazienti con lesioni cerebrali focali, come cicatrici o malformazioni, la resezione chirurgica della zona epilettogena può migliorare significativamente la qualità della vita.

¹⁸ Attari, M., & Salimi, S. (2013). Awake craniotomy for tumor resection. *Advanced Biomedical Research*.

- **Mappatura e Resezione delle Zone Epilettogene:** Durante l'intervento, il paziente viene mantenuto sveglio per consentire la stimolazione corticale e la valutazione della risposta del cervello alla stimolazione. Questo metodo permette di identificare le aree epilettogene con maggiore precisione e di minimizzare i rischi di danneggiare le funzioni cerebrali essenziali. La resezione mirata delle aree epilettogene contribuisce a ridurre la frequenza e l'intensità delle crisi, migliorando i risultati clinici a lungo termine.

3. Malattie del Movimento

- **Trattamento della Distonia e del Morbo di Parkinson:** La awake surgery è utile anche nel trattamento delle malattie del movimento, come la distonia e il morbo di Parkinson. L'intervento può includere tecniche di neuromodulazione, come la stimolazione cerebrale profonda (DBS). La possibilità di monitorare in tempo reale gli effetti della stimolazione sulle funzioni motorie del paziente è un vantaggio significativo, permettendo una regolazione precisa dei parametri di stimolazione per ottimizzare il trattamento.
- **Vantaggi della Awake Surgery in Neuromodulazione:** La awake surgery consente una valutazione continua degli effetti terapeutici durante l'intervento, migliorando l'efficacia del trattamento e riducendo i sintomi motori debilitanti. Questo approccio personalizzato contribuisce a migliorare la qualità della vita dei pazienti con malattie del movimento, offrendo risultati più soddisfacenti rispetto alla chirurgia tradizionale.

4. Altre Indicazioni Cliniche

- **Neurochirurgia Funzionale:** La awake surgery può essere indicata anche per altre forme di neurochirurgia funzionale, come nel trattamento del dolore cronico o di disturbi psichiatrici resistenti alle terapie. L'intervento su aree specifiche del cervello richiede la cooperazione del paziente per garantire che le funzioni cerebrali non vengano compromesse durante la procedura.¹⁹

¹⁹ AANN (American Association of Neuroscience Nurses). (2006). Guidelines for the management of patients undergoing awake craniotomy. *Journal of Neuroscience Nursing*.

- **Considerazioni Etiche e Psicologiche:** Nonostante i vantaggi della awake surgery, questa tecnica comporta sfide etiche e psicologiche significative. È cruciale selezionare i pazienti con attenzione, considerando non solo i criteri clinici, ma anche la stabilità psicologica. La preparazione psicologica è essenziale per garantire che il paziente affronti l'intervento con serenità e collaboratività, minimizzando ansie e stress durante la procedura.

1.4 CRITERI DI SELEZIONE DEI PAZIENTI

La selezione accurata dei pazienti per la chirurgia da svegli è un processo complesso che richiede una valutazione multidisciplinare. La considerazione attenta dei criteri clinici, psicologici, fisici ed etici è fondamentale per garantire non solo il successo dell'intervento, ma anche la sicurezza e il benessere del paziente.

1. Criteri clinici

Localizzazione del Problema Chirurgico

Il criterio clinico principale per la selezione dei pazienti per un intervento in awake surgery è la localizzazione della patologia chirurgica. Questo approccio è particolarmente indicato quando la patologia (es. tumore, lesione epilettogena) si trova in aree critiche del cervello, note come aree "eloquenti"²⁰, responsabili di funzioni fondamentali come il linguaggio, il movimento e la vista. Mantenere il paziente sveglio permette di monitorare queste funzioni in tempo reale, riducendo il rischio di deficit neurologici post-operatori.

Tipo di Patologia

La tipologia della patologia è un altro criterio essenziale. La chirurgia da svegli è comunemente impiegata in pazienti con gliomi, metastasi cerebrali, e altre lesioni situate in prossimità delle aree eloquenti del cervello. È utilizzata anche nei casi di epilessia farmaco-resistente, dove è necessario mappare le aree epilettogene prima della resezione.

²⁰ Hervey-Jumper, S. L., & Berger, M. S. (2016). Maximizing safe resection of low- and high-grade glioma. *Journal of Neuro-Oncology*.

2. Criteri Psicologici

Tolleranza Psicologica

Il paziente deve possedere una stabilità psicologica sufficiente per affrontare un intervento da sveglio. La tolleranza psicologica è valutata attraverso colloqui preoperatori e test psicologici per identificare potenziali problemi di ansia, fobie, o disturbi psichiatrici che potrebbero compromettere la collaborazione durante l'intervento. Pazienti con ansia generalizzata, disturbi di panico o fobie severe potrebbero non essere candidati ideali per questa procedura.

Capacità di Collaborazione

La capacità di collaborare attivamente è fondamentale. Il paziente deve essere in grado di rispondere alle richieste del chirurgo durante la procedura, come parlare, muovere gli arti o eseguire semplici comandi. Questa capacità è cruciale per garantire la sicurezza dell'intervento e minimizzare i rischi di deficit funzionali.

3. Criteri Fisici

Stato di Salute Generale

Lo stato di salute generale del paziente deve permettere di affrontare un intervento in anestesia locale, senza la necessità di intubazione o ventilazione assistita. Pazienti con condizioni respiratorie compromesse, come BPCO grave o insufficienza cardiaca, potrebbero non essere idonei per un intervento da sveglio, poiché non sarebbero in grado di tollerare una posizione supina prolungata o lo stress dell'intervento.

Assenza di Gravi Comorbidità

La presenza di comorbidità significative può escludere un paziente dalla chirurgia da sveglio. Ad esempio, pazienti con instabilità cardiovascolare o malattie neuromuscolari che potrebbero interferire con la capacità di mantenere la posizione o di collaborare potrebbero non essere candidati adatti.

4. Criteri Etici

Consenso Informato

Il consenso informato è essenziale. Il paziente deve essere pienamente consapevole dei rischi e dei benefici dell'intervento da svegli. Deve capire che, in caso di intolleranza alla procedura, potrebbe essere necessario interrompere l'intervento o modificarlo in corso d'opera, con possibili conseguenze per l'esito finale.

Autonomia del Paziente

Il paziente deve essere in grado di prendere decisioni autonome e informate riguardo alla propria cura. In alcuni casi, specialmente in pazienti anziani o con deficit cognitivi, potrebbe essere necessaria una valutazione aggiuntiva per assicurarsi che il paziente comprenda pienamente le implicazioni della chirurgia da svegli.

1.4.1 Controindicazioni e rischi

Per completare il capitolo con una sezione sulle controindicazioni e i rischi associati alla chirurgia da svegli, è importante esplorare i fattori che possono limitare l'idoneità dei pazienti per questo tipo di intervento, nonché i potenziali rischi intraoperatori e postoperatori.

Controindicazioni Psicologiche

Le condizioni psicologiche rappresentano una delle principali controindicazioni alla chirurgia da svegli. Pazienti con disturbi psichiatrici gravi, come schizofrenia, disturbo bipolare in fase maniacale, o grave ansia, possono non essere in grado di tollerare l'intervento da svegli. La loro incapacità di collaborare durante la procedura può aumentare il rischio di complicazioni. Questi pazienti possono manifestare sintomi di panico, allucinazioni o altre reazioni avverse che rendono la procedura insostenibile ²¹.

²¹ van Kessel, E., Snijders, T. J., Baumfalk, A. E., Ruis, C., van Baarsen, K. M., Broekman, M. L., van Zandvoort, M. J. E., & Robe, P. A. (2020). Neurocognitive changes after awake surgery in glioma patients: A retrospective cohort study. *Journal of Neuro-Oncology*.

Intolleranza all'Anestesia Locale

Un'altra controindicazione riguarda l'intolleranza all'anestesia locale. Alcuni pazienti possono avere reazioni allergiche agli anestetici locali o una ridotta efficacia dell'anestesia, portando a un'esperienza dolorosa durante l'intervento. Pazienti con una storia di difficoltà nella gestione del dolore, o con condizioni che riducono l'efficacia degli anestetici locali, come neuropatie periferiche, potrebbero non essere candidati adatti.

Condizioni Mediche Gravi

Le comorbidity mediche rappresentano un'altra importante controindicazione. Pazienti con malattie cardiovascolari instabili, come angina pectoris, o condizioni respiratorie severe, come la BPCO in stadio avanzato, possono non tollerare lo stress fisiologico dell'intervento da svegli. Inoltre, pazienti con disturbi neurologici come la miastenia grave, che possono compromettere la respirazione o il movimento durante la procedura, sono generalmente esclusi.

Obesità Grave

L'obesità grave (BMI > 35) può complicare significativamente la gestione intraoperatoria, rendendo difficile il mantenimento della posizione supina per lunghi periodi e aumentando il rischio di complicanze respiratorie. I pazienti obesi hanno un rischio maggiore di desaturazione e apnea, rendendo la chirurgia da svegli meno sicura.

Rischi Associati

- Rischi Intraoperatori: Crisi di Panico e Ansia Acuta

Durante la chirurgia da svegli, i pazienti possono sperimentare crisi di panico o ansia acuta, che possono compromettere la loro capacità di collaborare e portare a interruzioni o complicazioni dell'intervento. Sottolineano che l'insorgenza di ansia acuta può richiedere una sedazione aggiuntiva, complicando ulteriormente la procedura²².

²² Bertani, G., Fava, E., Casaceli, G., Carrabba, G., Casarotti, A., Papagno, C., Castellano, A., Falini, A.,

Dolore Intraoperatorio

Nonostante l'anestesia locale, alcuni pazienti possono sperimentare dolore durante l'intervento, soprattutto in caso di insufficiente copertura anestetica o sensibilità individuale. Questo può influire negativamente sulla tolleranza del paziente e sul successo dell'intervento. Una gestione inadeguata del dolore è una delle principali cause di conversione da un intervento da svegli a uno in anestesia generale.

Emorragia

L'emorragia intraoperatoria è un rischio comune in molti tipi di chirurgia, compresa la chirurgia da svegli. Tuttavia, la gestione del sanguinamento può essere più complessa durante la chirurgia da svegli a causa della necessità di mantenere il paziente cosciente e collaborativo. Un'emorragia significativa può richiedere un cambio di strategia intraoperatoria, incluso il passaggio all'anestesia generale.

- Rischi Postoperatori: Deficit Neurologici

Nonostante gli sforzi per preservare le funzioni neurologiche durante l'intervento, c'è sempre il rischio di deficit neurologici postoperatori. Questi possono includere afasia, emiparesi o altri deficit focali, a seconda della regione cerebrale operata. Nonostante la mappatura intraoperatoria, fino al 10-15% dei pazienti può sviluppare nuovi deficit neurologici, anche se molti di questi sono transitori.

Infezioni

Le infezioni postoperatorie sono un rischio comune in tutte le procedure chirurgiche. Sebbene la chirurgia da svegli non comporti un rischio di infezione superiore rispetto ad altre tecniche, l'esposizione prolungata e la potenziale necessità di manipolare il campo operatorio durante l'intervento possono aumentare leggermente questo rischio.

Gaini, S. M., & Bello, L. (2009). Intraoperative mapping and monitoring of brain functions for the resection of low-grade gliomas: Technical considerations. *Neurosurgical Focus*.

Fatica e Stress Post-Traumatico

Alcuni pazienti possono sperimentare fatica estrema o sintomi di stress post-traumatico dopo un intervento da svegli, a causa della natura particolarmente intensa dell'esperienza. Il supporto psicologico postoperatorio è cruciale per mitigare questi effetti, soprattutto in pazienti che hanno manifestato ansia intraoperatoria.

Crisi epilettica

Durante l'awake surgery, la stimolazione diretta del tessuto cerebrale può provocare crisi epilettiche. Queste possono manifestarsi come crisi parziali semplici, crisi parziali complesse o, in rari casi, crisi tonico-cloniche generalizzate. Secondo una revisione della letteratura, la frequenza delle crisi epilettiche durante l'awake surgery varia dal 3% al 20% a seconda della popolazione di pazienti e delle tecniche utilizzate . Le crisi epilettiche durante l'intervento possono interferire con il monitoraggio delle funzioni neurologiche, compromettendo la capacità del chirurgo di eseguire la resezione in sicurezza. Questa interferenza può portare a decisioni chirurgiche subottimali, come la resezione incompleta del tumore o l'interruzione dell'intervento. Per ridurre questi rischi, si raccomanda l'uso di anticonvulsivanti preoperatori, il monitoraggio continuo dell'attività cerebrale mediante EEG e la preparazione di un piano di emergenza per la gestione delle crisi epilettiche intraoperatorie ²³ .

Sebbene la chirurgia da svegli offra notevoli vantaggi in termini di preservazione delle funzioni neurologiche e riduzione dei tempi di recupero, è essenziale valutare attentamente le controindicazioni e i rischi associati. Un'attenta selezione dei pazienti e un'adeguata preparazione preoperatoria possono ridurre significativamente il rischio di complicanze, ma è fondamentale un monitoraggio rigoroso sia durante che dopo l'intervento per garantire il miglior esito possibile.

²³ Tatum, W. O. IV, Benbadis, S. R., & Vale, F. L. (2000). The neurosurgical treatment of epilepsy. *Archives of Family Medicine*.

CAPITOLO SECONDO

REVISIONE DELLA LETTERATURA

2.1 OBIETTIVO DELLO STUDIO

L'obiettivo del presente progetto è quello di andare ad esplorare e analizzare il ruolo cruciale dell'infermiere negli interventi di awake surgery, valutando come le sue competenze e il suo supporto influenzino le esperienze e le percezioni dei pazienti. La ricerca si propone di indagare non solo gli aspetti tecnici dell'assistenza infermieristica, ma anche le implicazioni etiche e psicologiche associate a questo tipo di chirurgia, al fine di fornire una visione completa e integrata delle dinamiche che contribuiscono al benessere e alla sicurezza del paziente durante l'intero percorso chirurgico.

2.2 MATERIALI E METODI

Per il raggiungimento dell'obiettivo è stata eseguita una ricerca in letteratura utilizzando i database PubMed, Academia.edu, Google Scholar e Google libri, le parole chiave includono “awake craniotomy”, “nursing”, “interview”, “perioperative care”, “patient’s perspective”, “cortical mapping”.

I criteri di inclusione comprendono articoli di ricerca, revisioni sistematiche e linee guida. Per la ricerca dei dati sull'epidemiologia dell'awake surgery sono stati consultati il sito internet dell'OMS (organizzazione mondiale della sanità), il sito internet del ministero della salute in Italia e Central Brain Tumor Registry of the United States.

Sono stati consultati libri, giornali e interviste di neurochirurgia, “Classificazione NOC dei risultati infermieristici”, “Classificazione NIC dei risultati infermieristici” e “Chirurgia per infermieri”.

2.3 RISULTATI

2.3.1 Il ruolo dell'infermiere negli interventi di Awake Brain Surgery

La revisione della letteratura dimostra che il ruolo dell'infermiere nell'awake surgery è multidimensionale, poiché comprende il supporto nelle varie fasi pre, intra e post-operatorie, con un focus significativo sul benessere psicologico del paziente. Le

esperienze dei pazienti sono fortemente influenzate dal livello di preparazione e supporto ricevuto, e gli aspetti etici richiedono una gestione attenta per garantire un'esperienza chirurgica rispettosa e centrata sul paziente.

Il ruolo dell'infermiere negli interventi di Awake Brain Surgery (ABS) è cruciale e complesso, richiedendo una combinazione di competenze tecniche, comunicative e psicologiche per garantire il successo dell'intervento e il benessere del paziente. Di seguito sono esposti i principali aspetti del ruolo infermieristico durante le fasi preoperatorie, intra-operatorie e post-operatorie.

2.3.2 Preparazione pre-operatoria del paziente

La fase preoperatoria di un intervento chirurgico comprende tutto il periodo che va dal momento in cui viene presa la decisione di eseguire l'intervento, fino al momento in cui la persona viene trasferita sul letto della sala operatoria ²⁴.

Per gli interventi di chirurgia in awake, il paziente viene valutato da un team multidisciplinare composto da neurochirurgo, medico anestesista, psicologo o psichiatra e neurofisiopatologo.

Una volta conclusa questa prima fase il team si riunisce e decide l'approccio terapeutico che il paziente dovrà seguire.

In particolare, si decide se il paziente può essere o no sottoposto a tale intervento.

Il percorso assistenziale inizia con un colloquio preliminare in cui il neurochirurgo fornisce al paziente e ai suoi familiari tutte le informazioni necessarie e dettagliate riguardo al trattamento. Durante questo incontro, è fondamentale spiegare al paziente le indicazioni per l'intervento: non tutti i pazienti possono essere sottoposti alla procedura in awake surgery e, nel caso in cui questa non sia fattibile o fallisca, vengono considerate alternative terapeutiche come la chemioterapia e la radioterapia.

Ogni procedura ha specifici benefici e rischi che devono essere illustrati chiaramente al paziente durante il colloquio. È importante che il paziente abbia una piena consapevolezza del percorso terapeutico che intraprenderà, poiché si tratta di un processo lungo e

²⁴ Salazar Maya, Á. M. (2022). Nursing care during the perioperative within the surgical context. *Investigación y Educación en Enfermería*.

complesso. Fin dal primo incontro, è essenziale informarlo dei possibili cambiamenti che potrebbe dover apportare al proprio stile di vita.

Qualora il paziente avesse dubbi, preoccupazioni, paure o semplici curiosità, è importante incoraggiarlo a esprimerli. In questo modo, l'infermiere e gli altri professionisti sanitari possono rispondere a tutte le sue domande, contribuendo a ridurre il suo livello di ansia e garantendo che il consenso informato sia realmente consapevole.

Il paziente dovrà anche sottoporsi a una visita anestesiologicala, durante la quale verrà valutato il rischio anestesiologicalo utilizzando la scala ASA (American Society of Anesthesiologists).

TABELLA 1:
Classificazione ASA
Fonte:
<https://www.segretidellachirurgia.it/asa-classificazione-asa-american-society-of-anesthesiologists/>

CATEGORIA ASA	DESCRIZIONE	MORTALITA' PERIOPERATORIO
ASA I	Paziente in buona salute	0.06-0.08%
ASA II	Malattia sistemica lieve-media, senza ripercussioni organiche, senza limitazione funzionale: DM o HTA ben controllati Obesità Alterazione ionica lieve Anemia moderata Ipertiroidismo controllato BPCO lieve, asma non complicata Insufficienza renale compensata Neonati, anziani, donne incinte nel terzo trimestre	<0.4%
ASA III	Patologia sistemica di severa entità stabilizzata: Tutto quanto sopra in misura grave, incontrollata o complicata Cardiopatia ischemica, scompenso cardiaco compensato Cachessia	1.8-4.3%
ASA IV	Patologia sistemica di severa entità con rischio di vita costante: Anemia estrema Scompenso cardiopolmonare, renale, endocrino	7.8-23%
ASA V	Paziente moribondo con aspettativa di vita < 24 h indipendentemente dall'intervento chirurgico	8.4-50%

Il medico anestesista valuta le vie aeree superiori del paziente e grazie alla scala di Mallampati stabilisce la difficoltà di un'eventuale intubazione orotracheale:

- Classe I: palato molle, ugola e pilastri visibili.
- Classe II: palato molle e ugola visibili.
- Classe III: palato molle e base dell'ugola visibili.
- Classe IV: solo il palato duro è visibile



FIGURA 1: MALLAMPATI SCORE. Fonte: [JAMA 2013](#)

Le classi III e IV indicano una maggiore difficoltà per l'intubazione.

Dopo che il paziente ha espresso il suo consenso informato, si procede con una valutazione globale che permette all'infermiere del reparto di degenza di stabilire le condizioni di salute iniziali del paziente.

La valutazione inizia con la raccolta dell'anamnesi familiare e personale, che consente all'infermiere di ottenere informazioni dettagliate sull'insorgenza del tumore, sui tentativi precedenti di trattamento e sull'eventuale uso pregresso di farmaci per la riduzione del tumore. Successivamente, si raccoglie l'anamnesi patologica, comprendente tutte le patologie pregresse o attuali che potrebbero aver contribuito allo sviluppo del tumore.

L'anamnesi viene ulteriormente arricchita da informazioni riguardanti lo stile di vita del paziente, come le abitudini di fumo, il consumo di alcol o sostanze stupefacenti, e il livello di attività fisica presente e passato. La valutazione si conclude con la discussione delle motivazioni che hanno portato il paziente a scegliere l'intervento e delle sue aspettative riguardo al risultato.

Successivamente, si passa alla misurazione dei parametri vitali, tra cui la pressione arteriosa (PA), la frequenza cardiaca (FC), la frequenza respiratoria (FR), la temperatura corporea e l'intensità del dolore. L'esame fisico prosegue con la verifica della presenza di

eventuali comorbidità, come diabete, cardiopatia ischemica, ipertensione, scompenso cardiaco, ictus e asma.

La valutazione preoperatoria del paziente viene completata con esami strumentali e test di laboratorio, conformemente alle linee guida e ai protocolli specifici di ogni unità operativa. Per quanto riguarda i test di laboratorio, l'infermiere preleva campioni di sangue per analizzare i parametri di emocromo, coagulazione e biochimica, secondo la routine standard. Gli esami strumentali includono, tra gli altri, l'elettrocardiogramma (ECG), fondamentale per valutare la funzione cardiaca del paziente.

Secondo il protocollo ERAS ²⁵(Enhanced Recovery After Surgery), il digiuno preoperatorio deve essere di 6 ore per i cibi solidi e 2 ore per i liquidi (anche se nella pratica clinica si segue ancora comunemente il digiuno dalla mezzanotte, ma non è quello che dicono le linee guida).

Generalmente, il paziente viene ricoverato il giorno precedente all'intervento. In questa fase, l'infermiere ha il compito di accoglierlo e di formulare un piano di assistenza personalizzato basato sui dati raccolti durante la valutazione preoperatoria.

Il passo successivo è la preparazione del paziente per la sala operatoria. L'infermiere guida il paziente nel processo di preparazione, invitandolo a spogliarsi e a indossare il camice operatorio e il copricapo, rimuovendo tutti i monili e le eventuali protesi dentarie e acustiche.

È importante menzionare anche il fatto che già in reparto viene fatto indossare un camice apposito che servirà a riscaldare il paziente durante l'intervento nell'ottica di mantenere la normotermia durante tutte le fasi.

La tricotomia viene effettuata in sala operatoria in base all'incisione da fare in modo da togliere il meno possibile e ridurre i disagi post-operatori.

²⁵ Nurse24.it. (n.d.). *Protocollo ERAS: Enhanced Recovery After Surgery*.
<https://www.nurse24.it/specializzazioni/chirurgia/protocollo-eras-enhanced-recovery-after-surgery.html>

2.3.3 Assistenza intra-operatoria del paziente

La fase intraoperatoria dell'assistenza inizia quando la persona viene trasferita sul lettino operatorio e termina con l'ammissione alla PACU (post anesthesia care unit) o con il ritorno del paziente in reparto.²⁶

La preparazione della sala operatoria è affidata all'equipe infermieristica, che provvede a predisporre l'ambiente prima di ogni intervento chirurgico. L'infermiere si occupa di verificare il corretto funzionamento dei presidi e di assicurare la sterilità di tutti gli strumenti chirurgici.

Nel caso della awake surgery, la sala deve essere attrezzata con strumenti specifici, adatti alle esigenze e alle caratteristiche del paziente.

All'arrivo del paziente al blocco operatorio, l'infermiere lo accoglie e lo accompagna all'interno della sala, fornendo il necessario supporto e rassicurazione; controlla che i suoi dati corrispondano a quelli riportati nella cartella clinica e nella lista operatoria. È compito dell'infermiere anche verificare che la documentazione del paziente sia completa con tutti i consensi e che sia stata effettuata la preparazione in modo adeguato.

In sala operatoria, l'infermiere collega il paziente al monitor per la monitorizzazione dei parametri vitali. La monitorizzazione standard, applicata a tutti i pazienti durante gli interventi chirurgici, include la misurazione della pressione arteriosa invasiva e non invasiva, della frequenza e del ritmo cardiaco, della frequenza respiratoria, della saturazione di ossigeno nel sangue, della CO₂ di fine espirazione che viene misurata o mediante una maschera facciale o le cannule nasali per ossigeno ad alto flusso, e dei volumi respiratori.

Il letto operatorio viene solitamente ruotato di 90 gradi rispetto alla postazione dell'anestesista, verso sinistra o destra, a seconda della posizione della lesione cerebrale. Durante il posizionamento è fondamentale l'interazione tra tutte le figure coinvolte ed in

²⁶ L. S., Badon, P., Cheever, K. H., Hinkle, J. L., Mareggini, S., Nebuloni, G., Suddarth, D. S., & Vanoli, M. (2017). *Infermieristica medico-chirurgica*. Brunner.

primis del paziente in modo da trovare una posizione del corpo confortevole con tutti i presidi antidecubito che possa essere mantenuta per tutta la durata dell'intervento.

Il paziente è già stato informato durante gli incontri preparatori che la sua testa verrà fissata e che non potrà cambiare posizione durante tutta la durata dell'intervento.

Questa configurazione permette al paziente di essere posizionato di fronte all'anestesista durante la fase di veglia, facilitando l'interazione diretta e semplificando la gestione delle vie aeree, se necessario. Il posizionamento agevola l'esecuzione dell'intervento ma se eseguita in modo scorretto può condurre a lesioni temporanee o permanenti.



Dopo aver effettuato l'anestesia locale sullo scalpo, la testa viene fissata dal neurochirurgo mediante l'uso della Testiera di Mayfield, un dispositivo che assicura la testa in una posizione stabile e precisa e che permette ai chirurghi di lavorare con estrema accuratezza e in sicurezza.

La testiera di Mayfield è costituita da tre punte che vengono fissate direttamente al cranio del paziente, collegate a un supporto che è poi ancorato al tavolo operatorio, e consente un posizionamento rigido e sicuro della testa durante la procedura, essenziale per evitare qualsiasi movimento che potrebbe compromettere la meticolosità dell'operazione.

Il dispositivo è regolabile e permette al chirurgo di posizionare la testa del paziente in diversi angoli e posizioni secondo le necessità dell'intervento.

Per quanto riguarda l'anestesia locale sullo scalpo, è una tecnica fondamentale nella gestione del dolore per interventi chirurgici che coinvolgono il cuoio capelluto,

particolarmente nelle procedure di **awake surgery** in neurochirurgia. Questa tecnica, chiamata anche **blocco del cuoio capelluto**²⁷ (**scalp block**), permette di anestetizzare le aree sensoriali del cuoio capelluto tramite l'iniezione di anestetici locali intorno ai nervi che innervano questa regione. È una procedura chiave per garantire un'analgia efficace durante interventi in cui il paziente deve rimanere sveglio e collaborativo.

I principali nervi sensoriali coinvolti sono:

- **Nervo sopraorbitario e sopratrocleare:** Derivano dal nervo oftalmico (V1) e innervano la fronte e la parte anteriore del cuoio capelluto. L'iniezione viene effettuata appena sopra il margine orbitale, localizzando la tacca sopraorbitaria. Si utilizza una siringa con ago sottile per iniettare 2-3 ml di anestetico locale lungo il percorso del nervo sopraorbitario e sopratrocleare.
- **Nervo zigomaticotemporale:** Deriva dal nervo mascellare (V2) e innerva la regione temporale anteriore.
- **Nervo auricolotemporale:** Deriva dal nervo mandibolare (V3) e innerva la parte temporale del cuoio capelluto. L'iniezione viene effettuata davanti al trago dell'orecchio, lungo il percorso del nervo auricolotemporale. Si inietta 3-5 ml di anestetico locale, mirando all'area tra la cartilagine del tragus e la base del cranio.
- **Nervo grande occipitale (C2):** Innerva la parte posteriore del cuoio capelluto. L'iniezione è effettuata circa 2cm lateralmente alla linea mediana, a livello dell'occipite. Si iniettano 3-5 ml di anestetico locale sotto la fascia profonda per bloccare efficacemente il nervo grande occipitale
- **Nervo piccolo occipitale (C2, C3):** Innerva la regione laterale e posteriore superiore del cuoio capelluto. Localizzato dietro e sopra la mastoide. Vengono iniettati 2-3 ml di anestetico locale per anestetizzare la regione laterale e posteriore del cuoio capelluto.

²⁷ Patchana, T., Lopez, J. A., Majeed, G., Ho, A., Alarcon, T., Plantak, N., Vu, P., & Siddiqi, J. (2022). The awake craniotomy: A patient's experience and a literature review. *Cureus*.

Il blocco del cuoio capelluto prevede l'infiltrazione di anestetici locali in punti specifici attorno ai nervi sopra menzionati. Gli anestetici ²⁸ comunemente utilizzati includono **lidocaina** (1-2%) e **bupivacaina** (0,25-0,5%), che possono essere combinati per ottenere un'azione rapida e una lunga durata dell'anestesia. La combinazione di lidocaina per un rapido effetto e bupivacaina per una lunga durata di azione è comunemente usata .

Numerosi studi ²⁹ hanno dimostrato l'efficacia del blocco del cuoio capelluto nella chirurgia da sveglio. Il blocco del cuoio capelluto, combinato con sedazione leggera, offre un'analgesia efficace e un controllo del dolore perioperatorio superiore rispetto alla sedazione sistemica da sola.

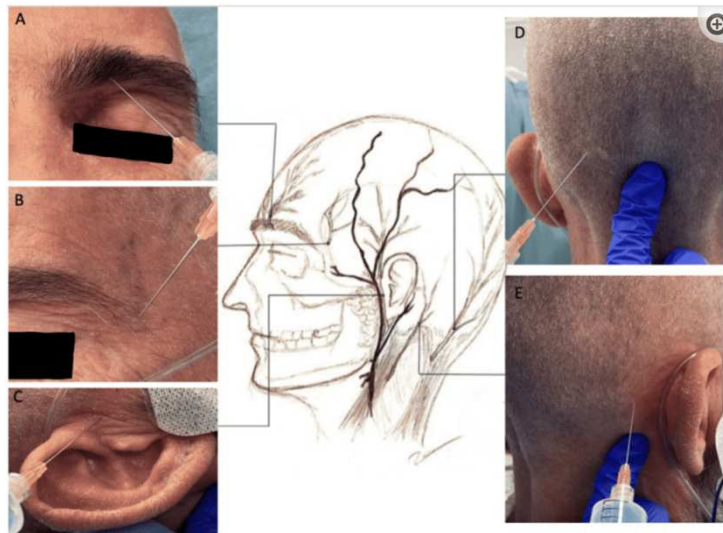


FIGURA 2: **BLOCCO DELLO SCALPO**

Fonte: Image credit: Alison Ho. <https://doi.org/10.7759/cureus.26441>

L'induzione dell'anestesia consapevole, nota anche come **sedazione cosciente** ³⁰, è una tecnica anestesiológica utilizzata per ridurre l'ansia e il dolore durante procedure chirurgiche o interventistiche, mantenendo il paziente in uno stato di coscienza. In questo contesto, il paziente rimane vigile e capace di rispondere a comandi verbali e di

²⁸ Nasr, Y. M., Waly, S. H., e Morsy, A. A. (2020). Blocco del cuoio capelluto per craniotomia da sveglio: lidocaina-bupivacaina contro lidocaina-bupivacaina con adiuvanti. *Il giornale egiziano di neurologia, psichiatria e neurochirurgia*.

²⁹ Chen, Y., Ni, J., Li, X., Zhou, J., & Chen, G. (2022). Scalp block for postoperative pain after craniotomy: A meta-analysis of randomized control trials. *Frontiers in Surgery*.

³⁰ Wiener-Kronish, J. P., & Gropper, M. A. (2002). Conscious sedation. *Anesthesiology*.

collaborare, ma è in uno stato di rilassamento con frequente amnesia parziale dell'evento.

La sedazione cosapevole è una tecnica anestesiologicala che si pone diversi obiettivi principali per garantire un'esperienza chirurgica sicura e tollerabile per il paziente. Uno dei primi obiettivi è la riduzione dell'ansia e del disagio. Attraverso l'induzione di uno stato di rilassamento, il paziente riesce a tollerare meglio la procedura senza una completa perdita di coscienza, rimanendo quindi vigile ma sereno.

Un altro obiettivo fondamentale della sedazione cosapevole è fornire analgesia. Riducendo il dolore associato alla procedura chirurgica o interventistica, questa tecnica migliora significativamente il comfort del paziente, rendendo l'esperienza meno traumatica e più gestibile.

La sicurezza del paziente è una priorità costante durante la sedazione cosapevole. Questa tecnica consente di mantenere stabili le funzioni respiratorie e cardiovascolari, riducendo al minimo il rischio di complicanze durante l'intervento. Ciò è particolarmente importante nelle procedure che richiedono un monitoraggio continuo delle funzioni vitali.

Infine, un altro aspetto cruciale della sedazione cosapevole è la possibilità di ottenere il feedback del paziente. Mantenendo il paziente in uno stato di coscienza parziale, il team medico può ricevere risposte a comandi semplici, un elemento essenziale per procedure come l'awake surgery. In queste situazioni, è fondamentale poter monitorare in tempo reale le funzioni neurologiche del paziente, valutando la sua capacità di parlare, muoversi e rispondere a stimoli specifici, garantendo così un approccio più preciso e sicuro all'intervento.

I farmaci utilizzati per la sedazione cosapevole vengono scelti in base alle loro proprietà sedative, ansiolitiche, analgesiche e amnesiche.

I più comunemente impiegati includono:

- **Midazolam:** Una benzodiazepina che offre proprietà sedative, ansiolitiche e amnesiche. Grazie al suo rapido inizio d'azione e alla breve durata dell'effetto, è ideale per il controllo della sedazione intra-operatoria, fornendo un'azione efficace e facilmente controllabile.

- **Propofol:** Un agente sedativo-ipnotico che induce rapidamente sedazione e permette un veloce recupero. È spesso utilizzato in infusioni continue per mantenere un livello costante di sedazione ed è facilmente titolabile per ottenere l'effetto desiderato, rendendolo adatto a una gestione dinamica della sedazione.
- **Dexmedetomidina:** Un agonista selettivo dei recettori alfa-2 adrenergici che offre una sedazione profonda con minima depressione respiratoria. Questo lo rende particolarmente utile nell'awake surgery, dove è cruciale mantenere una buona respirazione spontanea mentre il paziente è sedato.
- **Fentanyl e Remifentanyl:** Due oppioidi potenti utilizzati per il controllo del dolore intra-operatorio. Sono frequentemente combinati con altri agenti sedativi per fornire una sedazione breve e controllata, grazie al loro rapido inizio d'azione e breve durata dell'effetto.

I farmaci anestetici endovenosi possono essere infusi in TIVA TCI (target controlled infusion) utilizzando un monitoraggio della profondità dell'anestesia come il BIS o il PSI.

I farmaci anestetici devono essere sospesi durante la fase in cui lo psicologo somministra i suoi test in modo che il paziente sia perfettamente cosciente.

Durante un intervento di awake surgery, il **ruolo dello psicologo** è cruciale per aiutare il paziente a gestire ansia e dolore, mantenendo al contempo una cooperazione attiva. Lo psicologo applica una serie di esercizi e tecniche mirate, non solo per alleviare lo stress psicologico, ma anche per facilitare il monitoraggio delle funzioni neurologiche da parte del team chirurgico. Gli esercizi sono personalizzati in base alla natura dell'intervento e alle aree cerebrali coinvolte.

Quando l'intervento riguarda aree cerebrali legate al linguaggio, lo psicologo guida il paziente attraverso esercizi specifici per valutare e mantenere le funzioni linguistiche. Ad esempio, il paziente può essere invitato a nominare oggetti o immagini, un esercizio fondamentale per monitorare la funzione del linguaggio e identificare eventuali deficit nelle aree cerebrali responsabili del linguaggio³¹. Altri esercizi comprendono la ripetizione di frasi, che aiuta a valutare la produzione verbale e la funzione delle aree

³¹ Rahimpour, S., Haglund, M. M., Friedman, A. H., & Duffau, H. (2019). History of awake mapping and speech and language localization: From modules to networks. *Journal of Neurosurgery*.

linguistiche, e gli esercizi di comprensione verbale, in cui il paziente segue comandi semplici o complessi per valutare la comprensione del linguaggio e la funzione cognitiva.

Per interventi che coinvolgono aree motorie o sensoriali del cervello, lo psicologo utilizza esercizi progettati per valutare l'integrità delle vie motorie e sensoriali. Tra questi, il paziente può essere invitato a muovere le mani, le dita o altri arti in risposta a comandi, permettendo di valutare la funzione motoria e l'integrità delle vie motorie. Inoltre, esercizi di scrittura e riconoscimento tattile possono essere utilizzati per valutare la funzione motoria fine e la percezione tattile, rispettivamente.

Durante interventi che interessano le aree cognitive del cervello, lo psicologo propone esercizi per monitorare e mantenere la memoria e le funzioni cognitive. Questi esercizi possono includere la rievocazione di parole o frasi, che aiuta a monitorare la memoria a breve termine e la funzione cognitiva generale. Altre attività come la risoluzione di problemi matematici semplici o quesiti logici sono utilizzate per valutare la capacità di pensiero critico e il funzionamento cognitivo complessivo.

Per gestire la percezione del dolore e dell'ansia, lo psicologo può impiegare tecniche di distrazione e mindfulness ³². La visualizzazione guidata, per esempio, incoraggia il paziente a immaginare scenari calmanti o coinvolgenti, distogliendo l'attenzione dalla procedura chirurgica e dal disagio. La mindfulness, d'altra parte, aiuta il paziente a focalizzare la propria attenzione sul momento presente, riducendo la risposta emotiva negativa e migliorando la gestione dello stress durante l'intervento.

In aggiunta a ciò, tra le figure coinvolte, il **tecnico elettrofisiologo** si occupa dei monitoraggi elettrofisiologici che consentono in aggiunta ai test neuropsicologici di “mappare” le zone limitrofe alla lesione e consentire di risparmiare zone eloquenti di parenchima. Monitorizza, inoltre, l'EEG in tempo reale per riconoscere tempestivamente l'insorgenza di attività critica.

³² Heath Hearn, J., & Cross, A. (2020). Mindfulness for pain, depression, anxiety, and quality of life in people with spinal cord injury: A systematic review. *BMC Neurology*.

Durante l'intervento chirurgico, l'infermiere svolge un ruolo fondamentale nel garantire la sicurezza e il benessere del paziente, adempiendo a specifiche responsabilità che variano a seconda della sua funzione: infermiere strumentista, infermiere di anestesia o infermiere di sala operatoria. Ogni figura è parte integrante del team multidisciplinare in sala operatoria e contribuisce al successo dell'intervento attraverso compiti ben definiti.

L'infermiere di anestesia è responsabile della somministrazione dei farmaci anestetici e del monitoraggio continuo delle condizioni del paziente durante tutta la fase intraoperatoria. Un aspetto cruciale del suo ruolo è mantenere sotto controllo i parametri vitali del paziente, come la frequenza cardiaca, la pressione arteriosa, la saturazione di ossigeno e la profondità dell'anestesia, per rilevare tempestivamente eventuali segni di instabilità o complicazioni .

L'infermiere di sala operatoria ha la responsabilità di monitorare l'attività dell'équipe chirurgica e di garantire che le condizioni della sala operatoria siano ottimali per lo svolgimento dell'intervento. Questo include il controllo della pulizia, della temperatura, dell'umidità e dell'illuminazione, tutti fattori critici per mantenere un ambiente sterile e sicuro. L'infermiere deve anche valutare continuamente lo stato del paziente per individuare precocemente qualsiasi segno di complicanze intraoperatorie, come emorragie o reazioni avverse ai farmaci. Oltre a questi compiti, l'infermiere di sala opera anche come coordinatore dell'équipe chirurgica, documenta tutte le attività eseguite e garantisce che tutto il materiale e lo strumentario necessari siano disponibili e funzionanti correttamente .

L'infermiere strumentista svolge un ruolo cruciale nella preparazione e gestione del campo sterile. Dopo aver effettuato il lavaggio chirurgico delle mani, prepara i tavoli sterili con tutto lo strumentario chirurgico necessario per l'intervento e assiste attivamente il chirurgo, passando gli strumenti durante la procedura. La sua conoscenza dettagliata degli strumenti e della sequenza operativa è fondamentale per garantire la fluidità e l'efficacia dell'intervento. Al termine dell'operazione, insieme all'infermiere di sala, l'infermiere strumentista esegue il conteggio di aghi, garze e strumenti per assicurarsi che nessun oggetto sia stato accidentalmente lasciato all'interno del sito chirurgico, prevenendo così complicanze post-operatorie potenzialmente gravi .

Successivamente, il paziente viene trasferito nell'unità di **cura post-anestesia** (PACU - Post Anesthesia Care Unit), dove viene monitorato attentamente per identificare eventuali complicanze post-operatorie come dolore, nausea, o instabilità emodinamica. In questa fase, è fondamentale il ruolo dell'infermiere nel monitoraggio continuo dei parametri vitali e nella gestione del comfort del paziente fino a quando non si raggiungono criteri di stabilità sufficienti per il trasferimento in reparto .

2.3.4 Cura post-operatoria e follow up

La fase postoperatoria inizia con il ricovero del paziente in PACU e termina con i follow-up al domicilio del paziente.

La PACU (Post-Anesthesia Care Unit) è l'unità operativa dedicata al monitoraggio del paziente nel periodo postoperatorio, dove rimane fino al completo risveglio dall'anestesia prima di essere trasferito in reparto.

Gli infermieri della PACU hanno diverse responsabilità, tra cui il monitoraggio delle condizioni generali di salute del paziente, la valutazione del livello di coscienza e la capacità del paziente di rispondere a semplici comandi. Inoltre, sono incaricati di prevenire e gestire eventuali complicanze postoperatorie immediate e di somministrare i farmaci necessari.³³

L'infermiere deve valutare le vie aeree e monitorare la funzionalità respiratoria e cardiovascolare del paziente ogni 15 minuti, misurando e documentando i parametri vitali. In presenza di segni di ventilazione insufficiente, come desaturazione, tachipnea, tachicardia o ipercapnia, può essere necessario considerare l'uso della ventilazione a pressione positiva non invasiva.

È importante utilizzare scale standardizzate, come la Glasgow Coma Scale (GCS), per valutare il livello di coscienza, e test motori e del linguaggio per rilevare eventuali cambiamenti nel deficit neurologico.³⁴

³³ L. S., Badon, P., Cheever, K. H., Hinkle, J. L., Mareggini, S., Nebuloni, G., Suddarth, D. S., & Vanoli, M. (2017a). *Infermieristica medico-chirurgica*. Brunner.

³⁴ De Zwart B, Ruis C. (2024) An update on tests used for intraoperative monitoring of cognition during awake craniotomy. *Acta Neurochir (Wien)*.

Un aspetto critico della cura post-operatoria è la gestione del dolore. Gli infermieri hanno il compito di somministrare analgesici secondo le indicazioni mediche e di valutare costantemente l'efficacia del trattamento, apportando modifiche quando necessario. Un'adeguata gestione del dolore non solo aumenta il comfort del paziente, ma contribuisce anche a un recupero più rapido, poiché riduce il carico di stress fisico e psicologico.

Infine, la pianificazione del follow-up è una componente essenziale dell'assistenza post-operatoria. Gli infermieri coordinano le visite di controllo, assicurandosi che il paziente riceva il supporto necessario per affrontare eventuali problematiche che possono emergere dopo la dimissione. Un follow-up strutturato è fondamentale per monitorare il decorso clinico del paziente, valutare la necessità di ulteriori interventi e garantire un recupero ottimale.

2.3.5 Comunicazione e supporto psicologico

La comunicazione e il supporto psicologico nelle fasi pre, intra e post-operatorie di un intervento chirurgico da sveglia sono elementi centrali per garantire il benessere del paziente, ridurre l'ansia e facilitare il processo di recupero. Durante la fase preoperatoria, è essenziale preparare il paziente dal punto di vista psicologico ed emotivo, poiché l'idea di affrontare un intervento da sveglia può generare ansia, paura o incertezza. In questa fase, è cruciale fornire informazioni chiare e complete, spiegando la natura dell'intervento, i rischi, i benefici e cosa aspettarsi durante la procedura. L'uso di un linguaggio semplice e accessibile, evitando termini tecnici complessi che potrebbero confondere o spaventare il paziente, si è dimostrato efficace nella riduzione dell'ansia preoperatoria.

Durante la fase intra-operatoria ³⁵, il supporto psicologico e la comunicazione continua sono vitali per mantenere la calma del paziente e garantirne la collaborazione. Essendo il paziente cosciente, deve essere continuamente informato su ciò che sta accadendo e rassicurato sul progresso dell'intervento. Il dialogo tra il chirurgo, l'équipe e il paziente

³⁵ Staub-Bartelt, F., Radtke, O., Hänggi, D., Sabel, M., & Rapp, M. (2022). Impact of anticipated awake surgery on psychooncological distress in brain tumor patients. *Frontiers in Psychology*.

deve essere costante, chiaro e conciso, utilizzando un tono di voce calmo e rassicurante. Tecniche di distrazione come l'ascolto di musica, la conversazione mirata o l'impiego di realtà virtuale possono aiutare a distogliere l'attenzione del paziente dall'operazione stessa, contribuendo a ridurre l'ansia e migliorare la tolleranza all'intervento. Il team operatorio deve anche monitorare attentamente le reazioni emotive del paziente per identificare eventuali segni di stress o disagio e intervenire prontamente con tecniche di rassicurazione o, se necessario, con una leggera sedazione. La presenza di uno psicologo o di un professionista specializzato nel supporto emotivo durante l'intervento può fornire assistenza immediata, aiutando il paziente a gestire ansie o paure improvvise.

Nel periodo post-operatorio, il supporto psicologico continua a essere cruciale per aiutare il paziente a elaborare l'esperienza vissuta e affrontare il percorso di recupero. Un debriefing post-operatorio può essere utile per discutere con il paziente l'andamento dell'intervento, rispondere a eventuali domande, chiarire dubbi e, soprattutto, validare le sue emozioni fornendo rassicurazioni appropriate. Alcuni pazienti possono necessitare di un supporto psicologico prolungato per affrontare l'ansia residua, il trauma o altre reazioni emotive collegate all'esperienza chirurgica. In questi casi, la terapia cognitivo-comportamentale (CBT) e altre forme di psicoterapia si sono dimostrate efficaci nel supportare il paziente nel processo di guarigione.

In conclusione, il supporto psicologico e una comunicazione chiara e aperta sono fondamentali nella gestione dei pazienti sottoposti a chirurgia da sveglio. Un approccio integrato che prevede il coinvolgimento attivo del paziente e una gestione emotiva personalizzata nelle fasi pre, intra e post-operatorie contribuisce non solo a migliorare l'esperienza del paziente ma anche a ottimizzare gli esiti clinici complessivi.³⁶

2.3.6 Gestione delle complicanze

La gestione delle complicanze durante la chirurgia da sveglio è un processo complesso che richiede una pianificazione meticolosa e l'intervento di un team multidisciplinare. Uno dei rischi principali di questo approccio è l'insufficienza anestesiológica. La tecnica più comunemente utilizzata è l'anestesia locale combinata con sedazione cosciente, che

³⁶ Rothrock, J. C. (2018) *La cura del paziente di Alexander in chirurgia*. Elsevier.

consente al paziente di collaborare durante la mappatura corticale delle funzioni cerebrali. Tuttavia, una gestione inadeguata del dosaggio o reazioni avverse ai farmaci possono causare complicanze come apnea, ipossia o ipotensione, che possono compromettere la sicurezza del paziente e il successo dell'intervento. Pertanto, il monitoraggio continuo dei parametri vitali del paziente e una comunicazione chiara e aperta sono fondamentali per prevenire e gestire queste situazioni critiche.

Le complicanze neurologiche sono un'altra preoccupazione durante la chirurgia da sveglio, con rischi che vanno dalle crisi epilettiche a deficit neurologici transitori o permanenti. Le crisi epilettiche, in particolare, sono un rischio noto durante la stimolazione corticale. La somministrazione di anticonvulsivanti profilattici, insieme al monitoraggio elettroencefalografico (EEG) continuo, è una strategia cruciale per prevenire tali eventi. Qualora si verificano crisi epilettiche, l'uso tempestivo di benzodiazepine può essere necessario per controllare l'attività convulsiva.

Inoltre, il dolore e l'ansia sono complicanze comuni che possono compromettere la collaborazione del paziente, necessaria per la mappatura delle aree funzionali del cervello. Una gestione efficace del dolore, utilizzando anestetici locali e sedativi in modo appropriato, è essenziale per mantenere il comfort del paziente e garantire la precisione dell'intervento. La combinazione di tecniche farmacologiche e non farmacologiche può aiutare a migliorare l'esperienza del paziente, contribuendo alla riuscita della procedura.

È fondamentale riconoscere che le complicanze non sono solo fisiche, ma anche psicologiche. L'esperienza di essere svegli durante un intervento chirurgico può causare disagio psicologico, ansia o persino disturbo post-traumatico da stress (PTSD). Un approccio empatico da parte dell'équipe medica, con un'informazione chiara e un supporto psicologico adeguato, è essenziale per preparare il paziente e minimizzare tali complicanze.

La gestione delle complicanze non si esaurisce con l'intervento chirurgico. Un monitoraggio intensivo nel periodo post-operatorio è cruciale per identificare tempestivamente segni di complicanze come infezioni, emorragie ritardate, o edema cerebrale, permettendo un intervento rapido e l'adeguamento del piano terapeutico, migliorando così gli esiti clinici.

In sintesi, la gestione delle complicanze in chirurgia da sveglio richiede una preparazione dettagliata, un team multidisciplinare ben coordinato e un approccio centrato sul paziente. L'obiettivo è garantire la sicurezza del paziente mentre si eseguono procedure neurochirurgiche complesse con alta precisione funzionale. L'adozione di linee guida basate sull'evidenza e la formazione continua dell'équipe chirurgica sono elementi essenziali per migliorare gli esiti e ridurre i rischi associati a questa tecnica avanzata.³⁷

³⁷ Nurse24. (2022). Sala di risveglio: Responsabilità infermieristiche nel monitoraggio. <https://www.nurse24.it/specializzazioni/sala-di-risveglio-responsabilita-infermieristiche-nel-monitoraggio.html>

CAPITOLO TERZO

IL VISSUTO DEGLI ASSISTITI

3.1 ESPERIENZE E PERCEZIONI DEI PAZIENTI

Presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Ospedali Riuniti di Ancona - Presidio Umberto I, sono stati eseguiti finora circa 180 interventi di chirurgia "awake" per la rimozione di tumori cerebrali, alcuni anche pediatrici. Molti pazienti hanno descritto un forte senso di coinvolgimento attivo nella propria cura, percependo di essere parte integrante del processo chirurgico. Questa partecipazione diretta può contribuire a rafforzare la fiducia nel team medico e nella procedura stessa.

Durante l'intervento, i neurochirurghi e il personale infermieristico mantengono un dialogo continuo con il paziente, offrendo rassicurazioni e istruzioni per ridurre l'ansia. I pazienti possono essere invitati a svolgere compiti specifici, come parlare, contare o muovere gli arti, permettendo ai medici di monitorare in tempo reale le funzioni

cerebrali e adattare l'intervento per minimizzare i rischi.

Nel prossimo capitolo esploreremo alcuni casi e testimonianze che ho avuto modo di seguire personalmente, vivendo in prima persona le emozioni intense e contrastanti che caratterizzano questi momenti. Verranno messe in luce le esperienze significative vissute dai pazienti e dagli operatori sanitari. Le storie dei pazienti rivelano il loro coraggio e la determinazione nell'affrontare un percorso così delicato, evidenziando anche l'importanza fondamentale degli aspetti emotivi e psicologici durante interventi di questa complessità.

3.2 Studi di caso e testimonianze

Un caso particolarmente noto tra gli interventi awake eseguiti all'Ospedale di Ancona riguarda una paziente che, durante la rimozione di un tumore cerebrale, ha preparato le olive all'ascolana. Questo episodio ha attirato l'attenzione per la sua originalità e per l'approccio innovativo nella gestione dell'operazione.

Durante l'intervento awake, la paziente è stata mantenuta sveglia e in comunicazione costante con i neurochirurghi, i quali monitoravano le sue funzioni cerebrali in tempo reale. Preparare le olive all'ascolana, un piatto tipico della tradizione marchigiana, è stato



scelto come compito per coinvolgere specifiche aree del cervello legate al movimento e alla coordinazione, permettendo ai medici di osservare direttamente l'attività cerebrale mentre la paziente svolgeva una sequenza di gesti manuali complessi.

FIGURA 3. Fonte:

https://www.ansa.it/canale_saluteebenessere/notizie/medicina/2020/06/09/prepara-olive-allascolana-durante-operazione-al-cervello_400b17b3-1139-4f3b-aa0d-

Questa attività ha non solo contribuito al successo dell'intervento, ma ha anche dimostrato come l'utilizzo di compiti pratici e familiari possa aiutare a preservare le funzioni neurologiche essenziali durante operazioni così delicate.

Il caso ha evidenziato l'importanza della personalizzazione dell'approccio chirurgico e del coinvolgimento attivo della paziente, dimostrando che l'integrazione di elementi culturali e personali può giocare un ruolo cruciale nella riuscita degli interventi in "awake".

Un altro caso significativo di intervento awake ha coinvolto una giovane mamma marchigiana di 30 anni, sottoposta alla rimozione di un tumore cerebrale mentre era affiancata dal suo neonato. Diagnostica durante la gravidanza, la paziente ha potuto mantenere il contatto con il bambino, ancora in allattamento, durante tutta la fase preoperatoria. Durante l'intervento, il neonato ha atteso con il padre in reparto, e al termine dell'operazione, la madre ha potuto riabbracciarlo e riprendere l'allattamento immediatamente.

Per rendere l'ambiente ospedaliero il più confortevole possibile, è stata allestita una camera con una culletta accanto al letto della madre, completa di un panda-peluche, per creare un'atmosfera familiare e rassicurante. Questo approccio mirava a "normalizzare l'ospedalizzazione" e a ridurre ansie e timori. Durante l'operazione, la madre è rimasta sveglia, trovando forza e tranquillità nella consapevolezza che il suo bambino era a pochi metri di distanza, dimostrando come il sostegno emotivo e la familiarità possano influenzare positivamente l'esito di interventi complessi.



FIGURA 4. Fonte:

https://www.ansa.it/canale_saluteebenessere/notizie/medicina/2023/06/13/asportato-un-tumore-al-cervello-su-una-mamma-che-allatta_79e0e762-95aa-4f9c-8747-0abfa29eed4d.html

Un innovativo intervento di neurochirurgia awake presso l'Ospedale di Ancona, dove è stato utilizzato un visore a effetto ipnotico per migliorare l'esperienza del paziente durante la rimozione di un tumore cerebrale.

In questa procedura, il paziente rimane sveglio e indossa un visore che proietta immagini rilassanti per indurre uno stato di calma e riduzione di ansia. Questo approccio innovativo non solo aiuta a gestire lo stress del paziente durante l'operazione, ma consente ai neurochirurghi di monitorare le funzioni cerebrali in tempo reale con una maggiore precisione. L'uso del visore ha dimostrato di migliorare l'esperienza complessiva dell'intervento, rendendolo meno traumatico e più gestibile per il paziente.



FIGURA 5. Fonte: <https://www.centropagina.it/ancona/ancona-torrette-intervento-tumore-cerebrale-awake-realta-virtuale/>

Oltre agli interventi di cui si parla comunemente, esistono esperienze chirurgiche che rimangono sconosciute al grande pubblico, ma che racchiudono un mondo di emozioni e complessità. Desidero condividere un intervento a cui ho avuto l'opportunità di assistere personalmente, un momento che mi ha permesso di cogliere l'interiorità del paziente attraverso semplici sguardi e gesti.

Marco, un uomo di 66 anni, è il protagonista di questa storia. La sua situazione familiare si discosta dalle dinamiche comuni: è divorziato da molti anni e si dedica completamente alla cura dei suoi genitori anziani. Quando ha ricevuto la diagnosi di un tumore, la paura ha fatto capolino nel suo sguardo, non solo per la gravità della malattia, ma anche per il pensiero di dover gestire la responsabilità dei suoi genitori. Durante il colloquio preoperatorio, Marco ha pronunciato una frase che racchiudeva tutto il suo timore e la sua preoccupazione: “Adesso loro si dovranno occupare di me”.

Per Marco, la situazione era ambigua e difficile da accettare, ma la decisione di sottoporsi all'intervento era inevitabile e necessaria. Nel corso degli esami preoperatori, è emerso un quadro clinico complesso: Marco soffriva di insufficienza renale di terzo stadio e presentava anche problemi respiratori significativi. Di conseguenza, l'intervento è stato condotto con l'ausilio di ossigeno ad alti flussi per garantire un adeguato supporto ventilatorio. Oltre alle condizioni fisiche, Marco doveva affrontare un'altra difficoltà: la sua tendenza alla claustrofobia. Il pensiero di dover restare immobile durante l'intervento lo terrorizzava, poiché temeva che un attacco di panico potesse sopraffarlo proprio quando non avrebbe potuto muoversi.



Nonostante la paura evidente, Marco mostrava una forza interiore sorprendente, determinato ad affrontare questo percorso con coraggio. Non tutti, infatti, avrebbero accettato di operarlo in awake, un intervento chirurgico a paziente sveglio, considerando la sua claustrofobia e il rischio di crisi durante l'immobilità. Tuttavia, Marco ha scelto di

affrontare questa sfida, dimostrando una determinazione che va oltre la paura e l'incertezza.

Durante la preparazione in sala operatoria, si è reso necessario posizionare la Testiera di



Mayfield, in una posizione diversa dal normale. Tuttavia, la sua posizione risultava piuttosto complicata e particolarmente opprimente per Marco, alimentando la sua ansia legata alla claustrofobia. La struttura della Testiera lo rendeva ansioso per il timore di sentirsi "chiuso" e di avere un attacco di panico. Nonostante questa paura, Marco mostrava un'incredibile fiducia nel team medico. Sebbene fosse visibilmente spaventato, trovò coraggio nelle parole e nella rassicurazione offerta dal personale sanitario. La sua forza di volontà lo spinse a fidarsi e a proseguire.

Un ulteriore elemento di complessità era rappresentato dalla difficoltà di accedere alle vie aeree a causa della posizione della Testiera di Mayfield. In caso di una complicanza respiratoria, sarebbe stato necessario un rapido distacco della Testiera e un'intubazione tempestiva ed efficace. Questo rischio aggiuntivo richiedeva al team un livello di preparazione e coordinazione altissimo, poiché qualsiasi ritardo avrebbe potuto compromettere la sicurezza di Marco.

Marco ha scelto di fidarsi del team e di affrontare questa sfida con determinazione, dimostrando che il coraggio può superare anche le paure più profonde.

Fortunatamente, l'intervento è andato bene. Marco si è mostrato sollevato e contento di aver creduto in sé stesso, ma soprattutto nella professionalità del personale sanitario. Il coinvolgimento attivo del team e la loro rassicurazione costante sono stati elementi fondamentali per la riuscita dell'intervento. Marco sta bene e, grazie a questa esperienza, ha compreso l'importanza della fiducia reciproca tra paziente e medici nel superare situazioni tanto delicate.

Emerge chiaramente come la tecnica awake stia trasformando la neurochirurgia e migliorando significativamente l'esperienza del paziente. Non solo questa procedura si dimostra efficace nel garantire risultati clinici ottimali, ma ha anche un impatto positivo sul benessere psicologico e sulla qualità della vita dei pazienti.

CAPITOLO QUARTO

DISCUSSIONE

4.1 Presa in carico

L'**awake craniotomy** si configura come una procedura innovativa e complessa, che richiede una stretta collaborazione tra tutte le figure professionali coinvolte, con un ruolo centrale per l'infermiere. Dai risultati della revisione della letteratura emerge chiaramente che l'infermiere riveste un ruolo fondamentale in ogni fase dell'intervento:

preoperatoria, intraoperatoria e post-operatoria.

Affrontare un intervento di awake craniotomy rappresenta un momento di estrema vulnerabilità per i pazienti. Essere pienamente coscienti durante un'operazione chirurgica al cervello è un'esperienza che li espone non solo a rischi medici, ma anche a un intenso turbamento emotivo. Durante lo studio, è apparso in modo toccante quanto il ruolo dell'infermiere sia cruciale, non solo dal punto di vista tecnico, ma soprattutto nella gestione delle emozioni e delle paure del paziente.

La fase preoperatoria è cruciale per preparare il paziente, non solo fisicamente ma anche psicologicamente. L'infermiere, in collaborazione con l'équipe multidisciplinare, ha il compito di fornire informazioni chiare e dettagliate riguardanti i rischi e i benefici dell'intervento. Le evidenze dimostrano come una comunicazione efficace e un'attenta valutazione clinica possano ridurre significativamente l'ansia del paziente e favorire un suo maggiore coinvolgimento nel processo decisionale.

Durante l'intero percorso preoperatorio, è l'infermiere che incarna sicurezza, conforto e fiducia per il paziente. In questa fase, l'infermiere non è solo un professionista sanitario, ma anche un confidente, un punto di riferimento per ogni paura che emerge.

Mentre, durante l'intervento, l'infermiere assume un ruolo determinante, monitorando costantemente i parametri vitali e collaborando con l'anestesista per garantire la stabilità del paziente. La gestione della sedazione e la capacità di intervenire prontamente in caso di crisi convulsive o altri eventi critici sono aspetti fondamentali che emergono dalla letteratura. Tuttavia, ciò che richiede ulteriore attenzione è il disagio psicologico del paziente, accentuato dalla consapevolezza di essere sveglio mentre subisce l'operazione.

In questi momenti, il **supporto emotivo dell'infermiere** diventa essenziale.

Il paziente, pur mantenendo la calma, deve collaborare attivamente con il chirurgo rispondendo a domande e compiendo movimenti, mentre l'incertezza pulsa nel suo cuore. Più di una volta, i pazienti hanno raccontato che un sorriso, una parola gentile o un semplice gesto dell'infermiere hanno fatto la differenza tra panico e serenità.

L'assistenza post-operatoria offerta dall'infermiere risulta cruciale per il recupero del paziente. Un'attenzione particolare va riservata alla gestione del dolore e alla prevenzione delle complicanze, ma altrettanto importante è la continua comunicazione con il paziente. In questa fase, il monitoraggio dei possibili deficit neurologici emergenti e il **supporto psicologico** sono essenziali, poiché alcuni pazienti possono sviluppare stress post-traumatico a seguito dell'esperienza vissuta.

La delicatezza con cui l'infermiere trasmette fiducia è ciò che consente a molti pazienti di trovare la forza necessaria per superare questo intervento.

La **gratitudine** espressa dai pazienti verso coloro che sono stati presenti con empatia e umanità emerge con grande forza dai racconti.

Il confronto con la letteratura internazionale ha evidenziato che, sebbene il ruolo dell'infermiere sia ben definito, esistono variabilità nelle pratiche a seconda delle strutture ospedaliere. Alcuni studi hanno sottolineato che la formazione e la specializzazione degli infermieri possono influenzare direttamente l'esperienza del paziente, dimostrando l'importanza di un' **educazione continua** e mirata.

Per molti pazienti, l'esperienza dell'awake craniotomy rappresenta non solo la possibilità di continuare a vivere senza il peso del tumore, ma anche un viaggio alla scoperta della propria forza interiore. Tuttavia, in molti casi, il ruolo dell'infermiere non termina con la dimissione ospedaliera. La **continua assistenza post-operatoria**, la sensibilità nell'individuare cambiamenti emotivi o neurologici e la dedizione nell'ascolto sono ciò che permette al paziente di sentirsi nuovamente completo, sia fisicamente che emotivamente.

Al termine di questo percorso, appare evidente che l'infermiere, più di qualsiasi altra figura, rappresenta il **ponte tra la tecnica chirurgica e l'umanità del paziente**. L'awake craniotomy, con tutte le sue sfide emotive, diventa una prova di coraggio per chi vi si

sottopone, ma anche una testimonianza della potenza del legame umano che si instaura tra paziente e infermiere. Il vero successo di questi interventi non si misura solo in termini medici, ma anche attraverso la dignità e la fiducia che i pazienti riscoprono alla fine del percorso. E questo successo è il risultato di quegli infermieri che sanno essere **presenti, empatici e profondamente umani**.

4.2 CONCLUSIONI

Questa tesi ha dimostrato come la figura infermieristica, attraverso competenze tecniche, comunicative e gestionali, abbia un impatto determinante sul successo della chirurgia awake. Oltre a minimizzare i rischi clinici e le complicanze post-operatorie, l'infermiere assicura un'esperienza chirurgica più confortevole, instaurando un rapporto di fiducia con il paziente.

4.3 Implicazioni per la pratica clinica

Il futuro della **awake craniotomy** è destinato a essere profondamente influenzato dai progressi tecnologici e dall'integrazione crescente di approcci multidisciplinari nella neurochirurgia. Uno degli sviluppi più promettenti è l'uso della **navigazione cerebrale assistita dall'intelligenza artificiale (AI)** ³⁸, che ha il potenziale di migliorare notevolmente la precisione della mappatura corticale. Questo strumento consente ai neurochirurghi di identificare e preservare con maggiore accuratezza le aree funzionali critiche del cervello durante l'intervento, minimizzando il rischio di deficit neurologici post-operatori .

Un altro ambito in rapida evoluzione è quello dell'**anestesia e gestione del dolore**. La ricerca su nuovi agenti anestetici e tecniche di sedazione avanzate sta rendendo possibile mantenere i pazienti in uno stato ottimale di coscienza, riducendo il disagio e l'ansia durante l'intervento. Farmaci innovativi come la **dexmedetomidina**, che offre sedazione senza compromettere la vigilanza del paziente, sono particolarmente promettenti per il controllo dell'ansia intraoperatoria e per migliorare l'esperienza globale del paziente.

³⁸ Iqbal, J., Jahangir, K., Mashkoor, Y., Sultana, N., Mehmood, D., Ashraf, M., Iqbal, A., & Hafeez, M. H. (2022). The future of artificial intelligence in neurosurgery: A narrative review. *Surgical Neurology International*.

Anche sul piano etico e psicologico, si prevedono importanti innovazioni. L'adozione di strumenti di **valutazione preoperatoria più sofisticati**, inclusi test psicologici e strumenti predittivi basati sull'AI, migliorerà la selezione dei pazienti più idonei per la awake craniotomy, riducendo i rischi di stress o complicazioni intraoperatorie e ottimizzando i risultati post-operatori.

Infine, la **formazione del personale sanitario** giocherà un ruolo chiave nell'evoluzione della awake surgery. Le simulazioni di chirurgia virtuale, integrate con modelli di intelligenza artificiale, offriranno opportunità di formazione più efficaci e dettagliate per neurochirurghi e infermieri, migliorando la qualità dell'assistenza intraoperatoria e riducendo il margine di errore umano .

In sintesi, il futuro della awake craniotomy vedrà una fusione sempre più stretta tra competenze umane e innovazioni tecnologiche. Questi sviluppi contribuiranno a ridurre ulteriormente i rischi chirurgici, migliorando al contempo l'esperienza del paziente e i risultati funzionali post-operatori. Tuttavia, sarà fondamentale continuare a investire nella ricerca e nell'educazione del personale sanitario per affrontare le nuove sfide e garantire la massima sicurezza e l'efficacia di queste procedure complesse ³⁹.

³⁹ Hey, G., Guyot, M., Carter, A., & Lucke-Wold, B. (2023). Augmented reality in neurosurgery: A new paradigm for training. *Medicina (Kaunas)*.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Humanitas Research Hospital. (a.n.d.). *Tumori cerebrali*. Humanitas. <https://www.humanitas.it/malattie/tumori-cerebrali/>
2. AIOM-AIRTUM. (2021). *I numeri del cancro in Italia 2021*. Associazione Italiana di Oncologia Medica e Associazione Italiana Registri Tumori.
3. Ostrom, Q. T., Cioffi, G., Gittleman, H., Patil, N., Waite, K., Kruchko, C., & Barnholtz-Sloan, J. S. (2019). CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2012-2016. *Neuro-Oncology*
4. Wen, P. Y., & Kesari, S. (2008). Malignant gliomas in adults. *New England Journal of Medicine*.
5. Baker, M., & Torgerson, D. J. (2020). Epidemiology of brain tumors: A systematic review and meta-analysis. *Neuro-Oncology*.
6. Wen, P. Y., & Kesari, S. (2008). Malignant gliomas in adults. *The New England Journal of Medicine*.
7. Fernández-de Thomas, R. J., Munakomi, S., & De Jesus, O. (2024 January). Craniotomy. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing.
8. Rasmussen, T. B. (1977). Wilder Penfield: his legacy to neurology. Surgical treatment of epilepsy. *Canadian Medical Association Journal*.
9. Patchana, T., Lopez, J. A., Majeed, G., Ho, A., Alarcon, T., Plantak, N., Vu, P., & Siddiqi, J. (2022). The awake craniotomy: A patient's experience and a literature review. *Cureus*.
10. Kunin, C. M. (1994). Urinary tract infections in females. *Clinical Infectious Diseases*.
11. Khan, I. D., Basu, A., Kiran, S., Trivedi, S., Pandit, P., & Chatteraj, A. (2017). Device-associated healthcare-associated infections (DA-HAI) and the caveat of multiresistance in a multidisciplinary intensive care unit. *Medical Journal Armed Forces India*.
12. Souter, M. J., Rozet, I., Ojemann, J. G., Souter, K. J., Holmes, M. D., Lee, L., & Lam, A. M. (2007). Dexmedetomidine sedation during awake craniotomy for seizure resection: Effects on electrocorticography. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*.
13. Kulikov, A., & Lubnin, A. (2018). Anesthesia for awake craniotomy. *Current Opinion in Anesthesiology*.
14. Gan, T., Sloan, F., Dear, G. de L., El-Moalem, H. E., & Lubarsky, D. A. (2001). How much are patients willing to pay to avoid postoperative nausea and vomiting? *Anesthesia & Analgesia*.
15. Fang, S., Li, Y., Wang, Y., Zhang, Z., & Jiang, T. (2020). Awake craniotomy for gliomas involving motor-related areas: Classification and function recovery. *Journal of Neuro-Oncology*.
16. Lonjaret, L., Guyonnet, M., Berard, E., Vironneau, M., Peres, F., Sacrista, S., Ferrier, A., Ramonda, V., Vuillaume, C., Roux, F. E., Fourcade, O., & Geeraerts, T. (2016). Postoperative complications after craniotomy for brain tumor surgery. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*.
17. De Witt Hamer, P. C., Robles, S. G., Zwinderman, A. H., Duffau, H., & Berger, M. S. (2012). Impact of intraoperative stimulation brain mapping on glioma

- surgery outcome: A meta-analysis. *Journal of Clinical Oncology*.
18. Attari, M., & Salimi, S. (2013). Awake craniotomy for tumor resection. *Advanced Biomedical Research*.
 19. AANN (American Association of Neuroscience Nurses). (2006). Guidelines for the management of patients undergoing awake craniotomy. *Journal of Neuroscience Nursing*.
 20. Hervey-Jumper, S. L., & Berger, M. S. (2016). Maximizing safe resection of low- and high-grade glioma. *Journal of Neuro-Oncology*.
 21. van Kessel, E., Snijders, T. J., Baumfalk, A. E., Ruis, C., van Baarsen, K. M., Broekman, M. L., van Zandvoort, M. J. E., & Robe, P. A. (2020). Neurocognitive changes after awake surgery in glioma patients: A retrospective cohort study. *Journal of Neuro-Oncology*.
 22. Bertani, G., Fava, E., Casaceli, G., Carrabba, G., Casarotti, A., Papagno, C., Castellano, A., Falini, A., Gaini, S. M., & Bello, L. (2009). Intraoperative mapping and monitoring of brain functions for the resection of low-grade gliomas: Technical considerations. *Neurosurgical Focus*.
 23. Tatum, W. O. IV, Benbadis, S. R., & Vale, F. L. (2000). The neurosurgical treatment of epilepsy. *Archives of Family Medicine*.
 24. Salazar Maya, Á. M. (2022). Nursing care during the perioperative within the surgical context. *Investigación y Educación en Enfermería*.
 25. Nurse24.it. (n.d.). *Protocollo ERAS: Enhanced Recovery After Surgery*. <https://www.nurse24.it/specializzazioni/chirurgia/protocollo-eras-enhanced-recovery-after-surgery.html>
 26. L. S., Badon, P., Cheever, K. H., Hinkle, J. L., Mareggini, S., Nebuloni, G., Suddarth, D. S., & Vanoli, M. (2017). *Infermieristica medico-chirurgica*. Brunner.
 27. Patchana, T., Lopez, J. A., Majeed, G., Ho, A., Alarcon, T., Plantak, N., Vu, P., & Siddiqi, J. (2022). The awake craniotomy: A patient's experience and a literature review. *Cureus*.
 28. Nasr, Y. M., Waly, S. H., e Morsy, A. A. (2020). Blocco del cuoio capelluto per craniotomia da sveglia: lidocaina-bupivacaina contro lidocaina-bupivacaina con adiuvanti. *Il giornale egiziano di neurologia, psichiatria e neurochirurgia*.
 29. Chen, Y., Ni, J., Li, X., Zhou, J., & Chen, G. (2022). Scalp block for postoperative pain after craniotomy: A meta-analysis of randomized control trials. *Frontiers in Surgery*.
 30. Wiener-Kronish, J. P., & Gropper, M. A. (2002). Conscious sedation. *Anesthesiology*.
 31. Rahimpour, S., Haglund, M. M., Friedman, A. H., & Duffau, H. (2019). History of awake mapping and speech and language localization: From modules to networks. *Journal of Neurosurgery*.
 32. Heath Hearn, J., & Cross, A. (2020). Mindfulness for pain, depression, anxiety, and quality of life in people with spinal cord injury: A systematic review. *BMC Neurology*.
 33. L. S., Badon, P., Cheever, K. H., Hinkle, J. L., Mareggini, S., Nebuloni, G., Suddarth, D. S., & Vanoli, M. (2017a). *Infermieristica medico-chirurgica*. Brunner.
 34. De Zwart B, Ruis C. (2024) An update on tests used for intraoperative monitoring of cognition during awake craniotomy. *Acta Neurochir (Wien)*.

35. Staub-Bartelt, F., Radtke, O., Hänggi, D., Sabel, M., & Rapp, M. (2022). Impact of anticipated awake surgery on psychooncological distress in brain tumor patients. *Frontiers in Psychology*.
36. Rothrock, J. C. (2018) *La cura del paziente di Alexander in chirurgia*. Elsevier.
37. Nurse24. (2022). Sala di risveglio: Responsabilità infermieristiche nel monitoraggio. <https://www.nurse24.it/specializzazioni/sala-di-risveglio-responsabilita-infermieristiche-nel-monitoraggio.html>
38. Iqbal, J., Jahangir, K., Mashkoo, Y., Sultana, N., Mehmood, D., Ashraf, M., Iqbal, A., & Hafeez, M. H. (2022). The future of artificial intelligence in neurosurgery: A narrative review. *Surgical Neurology International*.
39. Hey, G., Guyot, M., Carter, A., & Lucke-Wold, B. (2023). Augmented reality in neurosurgery: A new paradigm for training. *Medicina (Kaunas)*.