



Fondatore: Prof. Franco Granone

CORSO DI FORMAZIONE IN IPNOSI CLINICA
E COMUNICAZIONE IPNOTICA

Anno 2025–2026

**IPNOSI CLINICA IN AWAKE CRANIOTOMY:
revisione della letteratura, cornice granoniana e implicazioni cliniche**

Candidata: Maria Immacolata Orrù

Relatore: Scaglione Marco

Indice

1. Introduzione
2. Revisione della letteratura
3. Materiali e Metodi
4. Risultati
 - 4.1 Impatto dell'ipnosi su farmaci, testing, EOR e sicurezza
 - 4.2 Componenti di protocollo in cornice granoniana e integrazione
 - 4.3 Limiti metodologici e *core outcomes*
5. Analisi critica e Discussione
6. Conclusioni
7. Bibliografia

Riassunto / Abstract

Obiettivo. Valutare, in ambito di *awake surgery* (AS) per lesioni eloquenti, se e come l'integrazione dell'ipnosi clinica in cornice granoniana migliori la "finestra cooperativa", riduca il carico farmacologico e mantenga la massima estensione di resezione (EOR) e sicurezza; identificare quali componenti di protocollo (pre-talk, prova, cue/rinforzi) siano associate a esiti favorevoli; proporre *core outcomes* e misure oggettive per futuri studi.

Metodi. Revisione narrativa strutturata (principi PRISMA) su PubMed/MEDLINE, Google Scholar, Scopus, Web of Science integrata da materiali CIICS. Inclusi studi su adulti in AS con esiti clinico-anestesiologici, PROMs e/o indici fisiologici (HRV/EEG).

Risultati. Gli studi su Hypnosis-Assisted Awake Craniotomy (HAAC) mostrano una riduzione dell'uso di ipnotici/oppioidi rispetto a MAC standard, con EOR e complicanze sovrapponibili, stress più basso e soddisfazione più alta; il dolore intraoperatorio è lievemente maggiore ma gestibile con *scalp block* e rinforzi ipnotici. La dexmedetomidina in MAC offre sedazione cooperativa comparabile a propofol-remifentanil. La tassonomia granoniana (pre-talk, prova, cue/rinforzi) stabilizza attenzione e regolazione emotiva, riducendo interruzioni del task e rumorosità comportamentale. ERAS-neuro fornisce l'architettura per integrare ipnosi strutturata, *scalp block* e counselling, con benefici sul recupero. HRV (e, quando possibile, EEG) emergono come candidabili biomarcatori di finestra cooperativa.

Conclusioni. L'ipnosi in cornice granoniana, associata a MAC minima e *scalp block*, amplia la cooperazione e migliora l'esperienza del paziente senza penalizzare EOR e sicurezza. Si raccomandano RCT e un set minimo di core outcomes (EOR, conversioni/fallimenti, eventi respiratori/crisi, NANO, PROMs, HRV/EEG) con protocolli preregistrati per consolidare l'evidenza e guidare l'implementazione.

1. Introduzione

La neurochirurgia dei tumori intra-assiali persegue un obiettivo duplice e non sempre agevole: massimizzare l'estensione della resezione (Extent of Resection, EOR) preservando, al contempo, funzioni neurologiche e cognitive determinanti per la qualità di vita del paziente.

Tecniche intraoperatorie come ecografia, risonanza magnetica intraoperatoria, neuronavigazione e fluorescenza aiutano a definire i margini anatomici della lesione, ma non garantiscono di per sé la protezione delle reti funzionali nelle aree eloquenti.

In questo contesto, la chirurgia “da sveglio” (Awake Surgery, AS) con stimolazione corticale/sottocorticale e compiti neurocognitivi si è affermata come strategia affidabile per guidare resezioni entro confini funzionali, lungo una traiettoria che dalle esperienze pionieristiche di Berger e Duffau è giunta a protocolli maturi, integrati con neurofisiologia intraoperatoria e mappaggi subcorticali continui.¹

Sul versante anestesilogico, la procedura è condotta prevalentemente con tecnica asleep-awake-asleep (AAA) o con sedazione monitorata (MAC): la AAA assicura un controllo più agevole delle vie aeree, ma può associarsi a risvegli più lenti e performance subottimali ai test; la MAC riduce tassi di fallimento e tempi procedurali, a prezzo però di un delicato bilanciamento tra sottosedazione (ansia/dolore) ed eccesso di sedazione (ipoventilazione, cooperazione ridotta). Le sintesi più recenti indicano che i regimi MAC a base di dexmedetomidina sono complessivamente efficaci e sicuri, pur senza un vantaggio univoco su propofol-remifentanil e con la necessità di ulteriori studi randomizzati controllati (randomized control trial, RCT) standardizzati.^{2,3}

La qualità del testing neuropsicologico durante AS dipende dalla collaborazione attiva del paziente che può essere compromessa da affaticamento, ansia, dolore e distress ambientale.

Negli ultimi anni è emersa, in questo scenario, l'ipnosi clinica come strumento per ampliare la “finestra cooperativa” e ridurre il carico farmacologico, modulando in senso top-down attenzione, percezione del dolore e attivazione autonoma.

Studi comparativi su Hypnosis-Assisted Awake Craniotomy (HAAC) mostrano, rispetto a MAC, una riduzione significativa di ipnotici e oppioidi con EOR e complicanze sovrapponibili; lo stress autoriferito risulta minore e la soddisfazione più elevata, mentre il dolore intraoperatorio — lievemente superiore — rimane gestibile con scalp block e rinforzi ipnotici.⁴

Sotto il profilo neurofisiologico, evidenze di neuroimaging e fisiologia autonoma suggeriscono che l'ipnosi agisca su reti di salienza (ACC/insula), controllo esecutivo (dlPFC) e default mode (mPFC/PCC), facilitando un 'gating' top-down dello stimolo doloroso e una migliore regolazione attentivo-emotiva. Classici esperimenti dimostrano la dissociazione tra intensità e spiacevolezza del dolore sotto suggestione ipnotica, con riduzione selettiva della componente affettiva a carico della corteccia cingolata anteriore.⁵

Parallelamente, in contesti di craniotomia da sveglia, l'analisi spettrale della heart rate variability (HRV) documenta variazioni del bilancio simpatico-vagale nelle diverse fasi procedurali; l'ipnosi è stata associata a una relativa preservazione della componente vagale, utile a sostenere collaborazione, stabilità emotiva e qualità del testing con sedazione minima.^{6,7}

Questa prospettiva è coerente con la tradizione granoniana del CIICS, che inquadra l'ipnosi come stato psico-somatico fondato su un monoideismo ideoplastico sostenuto dal rapport operatore-paziente. In tale assetto, la focalizzazione attentiva organizza la coscienza intorno a una rappresentazione dominante capace di orientare risposte percettivo-somatiche e autonome. La cornice granoniana traduce la teoria in pratica procedurale scandita da pre-talk (concordanza di obiettivi, aspettative e linguaggio), sessione di prova (safe-place, segnali/ancoraggi), cue e rinforzi sincronizzati con i momenti chirurgici critici, integrabili con analgesia regionale e sedazione minima.^{8,9,10}

Dal punto di vista dell'esperienza del paziente, le evidenze recenti suggeriscono che l'AS non incrementa, in media, ansia/depressione rispetto all'anestesia generale; sono descritti sottogruppi con sintomi tipo-PTSD, ma con prevalenze basse e variabili su campioni limitati.^{11,12}

Infine, l'inserimento della AS in percorsi ERAS-neuro—che includono preparazione psicologica, scalp-block sistematico, prevenzione di nausea/vomito e mobilitazione precoce—mostra segnali di beneficio su degenza, complicanze e recupero funzionale, senza aumento di eventi avversi.¹³

In tale contesto, l'ipnosi clinica rappresenta un tassello coerente per ridurre distress e fabbisogno farmacologico; lo scalp block dispone oggi di evidenze di efficacia su dolore post-craniotomia e consumo di oppioidi nelle prime 24–48 ore, risultando componente chiave dei moderni protocolli per AS.¹⁴

Alla luce di questo quadro, la presente revisione si propone di offrire una sintesi aggiornata sull'uso dell'ipnosi in AS e il suo impatto su farmaci, tolleranza al testing, EOR e sicurezza; delineare, in cornice granoniana, le componenti di protocollo associate a esiti favorevoli (pre-talk, sessione di prova, ancoraggi, timing dei rinforzi, integrazione con scalp-block e sedazione minima); e mettere a fuoco i principali limiti metodologici

proponendo priorità di ricerca e un set condiviso di core outcomes per la standardizzazione e l'implementazione clinica.^{15,16}

2. Revisione della letteratura

La letteratura recente su Hypnosis-Assisted Awake Craniotomy (HAAC) indica, in coorti neuro-oncologiche per lesioni in aree eloquenti, un effetto “opioid-/hypnotic-sparing” con estensione di resezione (EOR) e profilo di sicurezza sovrapponibili alla MAC standard: nello studio comparativo di Cossu e colleghi si osservano minori requisiti di propofol e remifentanil, stress autoriferito più basso e soddisfazione più elevata nei pazienti HAAC, a fronte di un dolore intraoperatorio lievemente superiore ma clinicamente controllabile tramite *scalp block* e rinforzi ipnotici; i limiti metodologici (disegni osservazionali, possibili bias di selezione) suggeriscono tuttavia la necessità di RCT dedicati per la conferma causale di tali vantaggi.⁴

Sul versante della sedazione in MAC, le metanalisi più aggiornate che confrontano dexmedetomidina con propofol–remifentanil mostrano efficacia e sicurezza comparabili, senza differenze robuste su eventi intraoperatori, durata procedurale o soddisfazione del paziente; alcuni lavori riportano una maggiore soddisfazione con l'utilizzo di dexmedetomidina. Nel complesso, il profilo dell'agonista α_2 a basse dosi risulta particolarmente adatto alla sedazione cooperativa minimale richiesta dal mapping prolungato, pur in assenza di un gold standard univoco.^{2,3}

Per l'analgesia regionale, due sintesi ad alta qualità metodologica confermano che lo *scalp block* è associato a riduzione del dolore post-craniotomia e del consumo di oppioidi nelle prime 12–48 ore, senza incremento di complicanze; l'efficacia appare robusta e sostanzialmente indipendente dal timing (pre- o post-incisione).^{14,18}

Nel loro insieme, queste evidenze sostengono una triade operativa oggi coerente con lo stato dell'arte: HAAC per ampliare la finestra cooperativa e migliorare l'esperienza del paziente, MAC a sedazione minima (spesso con dexmedetomidina) per preservare la collaborazione durante i test, e *scalp block* come cardine analgesico perioperatorio, il tutto senza penalizzare EOR e sicurezza e con potenziale beneficio sulla qualità del mapping.^{4,2,3,14,18}

3. Materiali e Metodi

La presente tesi compilativa adotta un disegno di revisione narrativa strutturata, con aderenza ai principi PRISMA. La ricerca è stata condotta consultando i database PubMed/MEDLINE, Google Scholar, Scopus e Web of Science.

Le stringhe hanno incluso le parole chiave “awake craniotomy”, “hypnosis”, “Hypnosis-Assisted Awake Craniotomy (HAAC)”, “dexmedetomidine”, “monitored anesthesia care (MAC)”, “extent of resection (EOR)”, “patient-reported outcomes (PROMs)”, “NANO scale”, “ERAS neurosurgery”, “scalp block”, “heart rate variability (HRV)”.

Parallelamente, sono stati consultati i materiali istituzionali del CIICS pertinenti alla cornice granoniana (monoideismo ideoplastico, rapport, pre-talk, sessione di prova, cue e rinforzi), al fine di giungere agli obiettivi della presente tesi.

Sono stati inclusi articoli peer-reviewed, linee guida e revisioni focalizzate su popolazioni adulte sottoposte ad awake craniotomy in aree eloquenti, riportanti esiti clinico-anestesiologici, indicatori esperienziali (PROMs) o misure fisiologiche oggettive (ad esempio HRV/EEG).

Sono stati esclusi gli studi pediatrici, gli editoriali non documentali e i contributi non pertinenti rispetto ai domini d’esito predefiniti.

La selezione, condotta su titolo/abstract e successiva lettura full-text, è stata guidata da tre domande: in primo luogo, quantificare l’impatto dell’ipnosi su fabbisogno di ipnotici/oppioidi, tolleranza e durata del testing, EOR e profilo di sicurezza rispetto a MAC/AAA; in secondo luogo, identificare le componenti di protocollo ipnotico coerenti con la tradizione granoniana e la loro integrazione con sedazione minima (in particolare dexmedetomidina) e analgesia regionale; in terzo luogo, mappare i limiti metodologici ricorrenti e proporre un set di core outcomes, PROMs e misure oggettive per futuri studi prospettici.

L’estrazione dei dati è stata eseguita in modo standardizzato, registrando—quando disponibili—consumi cumulativi di ipnotici e oppioidi, tassi di conversione ad anestesia generale o di fallimento del protocollo awake, complicanze intra- e postoperatorie, EOR, nonché indici relativi all’esperienza del paziente (ansia, dolore, soddisfazione) e scale cliniche. Per l’inquadramento fisiologico e per la collocazione in percorsi ERAS-neuro sono stati considerati i pattern di HRV e le metanalisi sull’efficacia dello scalp block nelle craniotomie. Tale impianto metodologico ha consentito di elaborare una sintesi critica orientata alla trasferibilità clinica e alla definizione di priorità di ricerca.

4. Risultati

4.1 Impatto dell'ipnosi su farmaci, testing, EOR e sicurezza

HAAC si associa a riduzione dell'impiego di ipnotici/oppioidi rispetto a MAC, con EOR e sicurezza sovrapponibili; stress minore e soddisfazione maggiore; lieve incremento del dolore intraoperatorio gestibile con scalp block e rinforzi ipnotici.⁴

4.2 Componenti di protocollo in cornice granoniana e integrazione

La tassonomia granoniana—pre-talk, sessione di prova (safe-place/ancoraggi), cue e rinforzi—è compatibile con MAC a basse dosi di dexmedetomidina e analgesia regionale, stabilizzando attenzione e regolazione emotiva durante mappaggi linguistici e motori.^{8,9,10}

Lo scalp block riduce dolore post-operatorio e consumo di oppioidi senza incremento di complicanze.¹⁸

4.3 Limiti metodologici e core outcomes

Eterogeneità dei protocolli, disegni osservazionali e misure non uniformi limitano i confronti. Si propone l'adozione della scala NANO e PROMs standardizzati, assieme a HRV (ed eventualmente EEG) per oggettivare la finestra cooperativa.^{15,16,6}

5. Analisi critica e Discussione

L'integrazione dell'ipnosi in AS offre un vantaggio pragmatico: minori consumi di ipnotici/oppioidi, migliore esperienza del paziente e mantenimento di EOR e sicurezza in un setting di sedazione minima e analgesia regionale. Il segnale è coerente ma richiede RCT e core outcomes condivisi. La cornice granoniana standardizza la componente comunicativo-ipnotica e collega la pratica a target neurofisiologici misurabili (HRV, EEG).^{4,23,18}

Operativamente, la combinazione HAAC e MAC con dexmedetomidina a basse dosi e scalp block appare plausibile per massimizzare collaborazione e comfort minimizzando il carico farmacologico; rimangono temi aperti su selezione dei pazienti, compiti neurocognitivi non convenzionali e timing/intensità dei rinforzi ipnotici. L'inquadramento ERAS-neuro fornisce l'architettura organizzativa per valorizzare questi elementi e migliorare la traiettoria di convalescenza.^{13,19,20}

L'elemento che, più di altri, rende l'ipnosi clinica rilevante per l'AS è la capacità della cornice granoniana di trasformare l'"alleanza terapeutica" in alleanza operativa: il rapport viene strutturato prima, durante e dopo il mapping per ottenere una collaborazione stabile nel momento in cui la finestra cooperativa tende fisiologicamente a restringersi (fatica, dolore, rumore ambientale, latenza dei comandi). Il monoideismo ideoplastico orienta l'attenzione su una rappresentazione dominante così da ridurre la variabilità attentiva e la fluttuazione ansiosa proprio quando si eseguono stimolazioni ripetute cortico-sottocorticali. In termini pratici, ciò vuol dire meno interruzioni del task, meno risposte spurie (falsi positivi/negativi da disattenzione o avoidance) e maggiore affidabilità del mapping lungo l'intera durata della resezione. Questa è la vera "qualità" dell'awake che la cornice CIICS rende raggiungibile: una performance cognitiva più continua, pulita e ripetibile, quindi più utile al chirurgo e più sicura per il paziente.

La letteratura recente supporta questa lettura. Nelle coorti HAAC, l'ipnosi si associa a riduzione di ipnotici/oppioidi a parità di EOR e complicanze, con stress più basso e soddisfazione più alta; il dolore intraoperatorio può risultare lievemente maggiore, ma viene tenuto sotto controllo da scalp block e rinforzi ipnotici, preservando cooperazione e qualità del testing¹. L'assetto anestesilogico che meglio dialoga con la cornice granoniana è la MAC "leggera" con dexmedetomidina a basse dosi (titolata), che non mostra superiorità univoca sui protocolli propofol-remifentanil ma si presta, per profilo farmacodinamico, a sedazione cooperativa e stabile, riducendo il rischio di over-sedation e depressione respiratoria durante i passaggi critici^{2,3}. In questo scenario, la combinazione HAAC + MAC minima + scalp block rappresenta oggi la soluzione più coerente per massimizzare la collaborazione e minimizzare il carico farmacologico senza sacrificare la qualità dei test e la sicurezza complessiva⁴.

Il valore aggiunto della cornice CIICS emerge soprattutto nei momenti di maggiore fragilità attentiva: apertura cranica, fasi “noiose” tra un blocco di stimolazioni e l’altro, e gli istanti in cui insorge dolore puntiforme o affaticamento della voce. L’uso sistematico di pre-talk (allineamento di linguaggio, obiettivi e segnali), sessione di prova (safe-place, ancoraggi motori/verbali), cue e rinforzi crono-sincronizzati con i passaggi chirurgici consente di prevenire micro-deragliamenti attentivi prima che diventino macro-interruzioni. Questo si traduce in minor drop-out del task, tempi effettivi di mappaggio più lineari e maggiore densità di dati utili al chirurgo in rapporto al tempo di sala. Dal punto di vista neurofisiologico, la letteratura mostra che l’ipnosi rimodula la componente affettiva del dolore a carico dell’ACC e può preservare la componente vagale (HRV) nelle fasi critiche, meccanismi plausibili alla base della migliore tenuta attentiva e dell’assetto emotivo più stabile durante l’awake^{5,6}. Integrare HRV (e, quando possibile, indici EEG) come biomarcatori di finestra cooperativa consentirebbe inoltre di titolare in tempo reale sia i rinforzi ipnotici sia la sedazione, con un ritorno misurabile in termini di qualità del mapping e comfort.

Il posizionamento ERAS-neuro funge da “scocca” organizzativa in cui la cornice CIICS esprime il massimo: preparazione psicologica, educazione alle strategie ipnotiche e alle aspettative del test, scalp block routinario, prevenzione di nausea/vomito, mobilitazione precoce e debrief post-operatorio. La letteratura ERAS in craniotomia mostra benefici su degenza e recupero senza incremento di eventi avversi; inserire ipnosi strutturata in questo tracciato è coerente con un obiettivo opioid-/hypnotic-sparing e con un miglior profilo esperienziale del paziente⁷. Inoltre, i dati su distress, ansia e depressione in AS indicano che, in media, l’awake non aumenta tali esiti rispetto all’anestesia generale; esistono però sottogruppi a rischio di sintomi tipo-PTSD: proprio qui la strutturazione granoniana (pre-talk + prova + rinforzi) può ridurre l’arousal disfunzionale, facilitare coping e memoria narrativa dell’esperienza, con potenziale effetto protettivo nel post-operatorio^{8,9}.

Rimangono aperti alcuni operativi da chiarire così come la selezione dei pazienti andando a meglio definire i criteri di candidabilità ipnotica (aderenza ai compiti, responsività a prova ipnotica breve, profilo d’ansia) da integrare nella visita pre-operatoria.; compiti non convenzionali che con la sinergia dell’ipnosi possono ampliare il repertorio di test quando il linguaggio è limitato o affaticato^{10,11}; fedeltà di protocollo: una checklist CIICS (pre-talk, prova, segnali, rinforzi, timing) andrebbe riportata come esito intermedio, perché la qualità del “come” si fa ipnosi impatta direttamente sulla qualità del mapping; core outcomes: oltre a EOR, conversioni/fallimenti, eventi respiratori/crisi, NANO e PROMs (ansia, dolore, soddisfazione), si suggerisce di registrare HRV (time/frequency domain) in fasi standard (pre-incisione, inizio/plateau di mappaggio, chiusura) e, quando disponibile, indici EEG di engagement/sedazione; questi segnali, con preregistrazione del protocollo, permetteranno confronti più robusti e metanalisi di maggiore qualità.

In sintesi, la cornice granoniana migliora la qualità dell'awake perché rende affidabile la cooperazione, stabilizza l'attenzione e riduce la rumorosità comportamentale nei momenti che contano; dialoga naturalmente con MAC minima a base di dexmedetomidina e con lo scalp block, e si innesta senza frizioni in percorsi ERAS-neuro. L'evidenza disponibile mostra vantaggi pragmatici su farmaci e esperienza del paziente a parità di EOR e sicurezza^{1,4,7,9}; il passo avanti richiesto è la standardizzazione per consolidare l'efficacia e guidare l'implementazione su larga scala.

6. Conclusioni

L'ipnosi clinica, declinata nella cornice granoniana e integrata con MAC minima e scalp block, può ampliare la finestra cooperativa e migliorare l'esperienza del paziente senza penalizzare EOR e sicurezza. Si raccomandano futuri studi con core outcomes condivisi (EOR, conversioni/fallimenti, eventi respiratori/crisi), NANO e PROMs, e con misure oggettive (HRV/EEG) ove fattibile, preferibilmente con disegni prospettici randomizzati.

7. Bibliografia

1. Al-Adli NN, Villeneuve A, Hervey-Jumper S. Technical aspects of motor and language mapping in glioma surgery. *Cancers*. 2023;15(7):2173.
2. Viderman D, Nabidollayeva F, Bilotta F, Abdildin YG. Comparison of dexmedetomidine and propofol for sedation in awake craniotomy: A meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg*. 2023;226:107623.
3. Akavipat P, Inawang S, Wongkamhla T, Niruthi K. Dexmedetomidine for awake craniotomy: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2024;90:111511.
4. Cossu G, Vandenbulcke A, Zaccarini S, Gaudet JG, Hottinger AF, Rimorini N, et al. Hypnosis-Assisted Awake Craniotomy for eloquent brain tumors: Advantages and pitfalls. *Cancers*. 2024;16(9):1784.
5. Rainville P, Duncan GH, Price DD, Carrier B, Bushnell MC. Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex during hypnosis. *Science*. 1997;277(5328):968–971.
6. Conte V, et al. Spectral analysis of heart rate variability during asleep-awake craniotomy for tumor resection. *Acta Neurochir Suppl*. 2009;106:59–62.
7. De Benedittis G. Hypnotic modulation of autonomic nervous system activity. *Brain Sci*. 2024;14(3):249.
8. De Santis M. Ipnosi: il monoideismo ideoplastico nella scuola torinese. CIICS. s.d.
9. Trossello M. Monoideismo plastico e scuola torinese. Tesi CIICS. 2020.
10. Lorenzi L. Istituto Franco Granone – CIICS: il monoideismo nella tradizione italiana. 2017.
11. Mofatteh M. Stress, anxiety, and depression associated with awake craniotomy: A systematic review. *Cureus*. 2022;14(12):e32729.
12. Wajer IMCH, et al. Awake craniotomy does not lead to increased psychological complaints. *Acta Neurochir*. 2023;165:3235–3243.
13. Zangi M, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocol for elective craniotomies: A review. *Cureus*. 2024;16(4):e73144.
14. Duda T, et al. Scalp block reduces postoperative pain and opioid consumption after craniotomy: Systematic review and meta-analysis of RCTs. *Pain Pract*. 2023;23:136–144.

15. Nayak L, DeAngelis LM, Brandes AA, et al. The Neurologic Assessment in Neuro-Oncology (NANO) scale. *Neuro Oncol.* 2017;19(5):625–635.
16. Velho MC, et al. Translation and validation of the NANO scale (Portuguese-BR). *Front Neurol.* 2024;15:1369625.
17. CIICS – Centro Italiano di Ipnosi Clinico-Sperimentale. Dimostrazione del monoideismo plastico di Granone. 2020. Disponibile su: ciics.it
18. Chen Y, Ni J, Li Z, Zhou J, Chen M. Scalp block for postoperative pain after craniotomy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Surg.* 2022;9:1018511.
19. Mackel CE, Orrego-Gonzalez EE, Vega RA. Awake craniotomy and intraoperative musical performance: Case report and review. *Brain Tumor Res Treat.* 2023;11(2):145–152.
20. Axelson HW, et al. Continuous subcortical language mapping in awake glioma surgery. *Front Oncol.* 2022;12:947119.