

Ritmo e armonia musicale all'interno delle metodologie assistenziali complesse

La camera operatoria come ritratto dell'innovazione

Stefano Marcelli, Università Politecnica delle Marche, CDL Infermieristica, sede Ascoli Piceno
Chiara Gatti, Azienda Ospedaliero-Universitaria delle Marche, SOD Cardiochirurgia e Cardiologia Pediatrica e Congenita

Isabella Baglioni, Università Politecnica delle Marche, CDL Magistrale in Scienze Infermieristiche e Ostetriche, sede Fermo

Stefania Liberati, Università Politecnica delle Marche, CDL Infermieristica, sede Fermo

Gloria D'Angelo, Università Politecnica delle Marche, CDL Infermieristica, sede Ascoli Piceno

Abstract: *Background.* Negli ultimi anni la musicoterapia ha acquisito crescente rilevanza come intervento non invasivo ed efficace nel promuovere benessere psicofisico, riducendo ansia, dolore e stress nei contesti clinici, inclusa la chirurgia, migliorando l'ambiente lavorativo. Le sue origini evolutive suggeriscono un ruolo fondamentale della musica nella coesione sociale. Tuttavia, le ricerche sul suo impatto diretto durante la fase intraoperatoria e sullo stress dei chirurghi restano ancora limitate. *Obiettivo.* Esaminare le evidenze scientifiche emergenti riguardanti il ruolo del suono e della musica e il loro impatto ambientale nel setting ospedaliero della camera operatoria. *Materiali e metodi.* È stata condotta una revisione della letteratura seguendo le linee guida PRISMA, utilizzando le banche dati PubMed e Google Scholar con parole chiave e operatori booleani. Dei 239 studi inizialmente individuati, ne sono stati inclusi 18, selezionati in base a criteri di pertinenza, accesso al testo completo gratuito, lingua (inglese e italiano) e pubblicazione negli ultimi cinque anni. *Risultati.* Numerosi studi internazionali, pubblicati negli ultimi anni, hanno indagato l'impatto della musica in sala operatoria (OR), sia sul personale sanitario che sui pazienti. Gli studi coprono un'ampia varietà di metodologie (randomizzati, osservazionali, crossover, revisioni sistematiche) e sono stati condotti in diversi Paesi (Stati Uniti, Europa, Asia, Nuova Zelanda e Africa), evidenziando risultati a volte contrastanti. *Discussioni.* La musica può rappresentare sia un supporto alla concentrazione, specialmente in ambito formativo, che una potenziale fonte di distrazione o ostacolo alla comunicazione, specialmente in contesti complessi. Ciò evidenzia la necessità di regolamentare il suo utilizzo in modo flessibile, adattandolo alle diverse fasi dell'intervento. *Conclusioni.* Nonostante la crescente produzione scientifica sull'argomento, mancano ancora evidenze solide per l'introduzione della musica come pratica standard. L'approccio più promettente resta quello personalizzato e condiviso, volto a migliorare l'ambiente di lavoro e il benessere del team senza compromettere la sicurezza e l'efficacia dell'intervento chirurgico.

Parole chiave: musicoterapia, impatto della musica in sala operatoria, fase intraoperatoria, stress dei chirurghi.

Abstract: *Background.* In recent years music therapy has gained increasing relevance as a non-invasive and effective intervention in promoting physical and psychological well-being, reducing anxiety, pain, and stress in clinical settings – including surgery – and improving the work environment. Its evolutionary origins suggest a fundamental role of music in social cohesion. However, research on its direct impact during the intraoperative phase and on surgeon stress remains limited. *Objective.* To examine emerging scientific evidence regarding the role of sound and music and their environmental impact in the hospital setting of the Operating Room. *Materials and Methods:* A literature review was conducted following PRISMA guidelines, using the PubMed and Google Scholar databases with keywords and Boolean operators. Of the initial 239 studies identified, 18 were included, selected based on relevance criteria, free full-text access, language (English and Italian), and publication within the last five years. *Results.* Numerous international studies published in recent years have investigated the impact of music in the Operating Room (OR), both on healthcare staff and patients. These studies cover a wide range of methodologies (randomized, observational, crossover, systematic reviews) and have been conducted in various countries (United States, Europe, Asia, New Zealand, and Africa), revealing sometimes conflicting results. *Discussion.* Music can serve as both a support for concentration, especially in training contexts, and a potential source of distraction or communication barrier, particularly in complex scenarios. This highlights the need for flexible regulation of its use, adapting it to the different phases of the surgical procedure. *Conclusions.* Despite growing scientific literature on the topic, solid evidence is still lacking for the introduction of music as a standard practice. The most promising approach remains a personalized and shared one, aimed at improving the work environment and team well-being without compromising surgical safety and effectiveness.

Keywords: Music Therapy, Impact of Music in the Operating Room, Intraoperative Phase, Surgeon Stress.

Introduzione

Negli ultimi anni, il legame tra partecipazione ad attività artistiche e salute ha suscitato un interesse crescente da parte della comunità scientifica, dei media e dell'opinione pubblica, al fine di progettare ed analizzare iniziative artistiche e individuare interventi innovativi, non invasivi e sostenibili, in linea con le moderne concezioni di salute. In particolare, l'attenzione si è concentrata su attività capaci non solo di stimolare la creatività, ma anche di risultare piacevoli, accessibili e in grado di influenzare positivamente i principali indicatori di salute (MacDonald, 2013). Tra queste, la disciplina della musicoterapia vanta una lunga tradizione di ricerca, che affonda le sue radici nella prima metà del XX secolo approdando nell'era moderna con contributi scientifici impattanti e rilevanti nel campo clinico aventi l'obiettivo di promuovere benefici psicologici e/o fisiologici, suscitando una vasta gamma di emozioni, dall'euforia al rilassamento, dalla gioia alla tristezza, dalla paura al conforto, e persino combinazioni di queste (North, Hargreaves, 1996) (Sloboda, O'Neill, 2001) (Sloboda *et al.*, 2001) (De Cunto *et al.*, 2013) (Linnemann *et al.*, 2015) (Co *et al.*, 2022) (Wakana *et al.*, 2022). La musicoterapia viene definita dall'American Music Therapy Association come «l'uso clinico e basato su prove scientifiche di interventi musicali per raggiungere obiettivi personalizzati all'interno di una relazione terapeutica da parte di un professionista accreditato che ha completato un programma di musicoterapia approvato» (American Music Therapy Association, 2020). La musica e i comportamenti musicali, insieme al linguaggio e alla parola articolata, hanno avuto un ruolo fondamentale nel promuovere la sintonia emotiva, il legame sociale e nel facilitare la cooperazione e il coordinamento all'interno dei gruppi fin dalle prime fasi dell'evoluzione umana, dato il significato senza confini, esente da rischi e responsabilità (Harvey, 2018). Essendo il fenomeno così presente in ogni cultura e sottocultura umana, tranne nei rari casi in cui venga deliberatamente represso da rigide sanzioni, viene qualificato come il comportamento umano più universalmente documentato (Merker *et al.*, 2015). Difatti, la capacità musicale nell'essere umano è stata elemento determinante nella sua evoluzione, perché i gruppi di omni- nidi dotati di attitudini musicali hanno avuto

maggiori possibilità di sopravvivenza rispetto a quelli privi di tali capacità, grazie ai benefici offerti in termini di cooperazione e coordinamento all'interno del gruppo (Brown, 2000). La musicoterapia rappresenta un approccio innovativo e sempre più riconosciuto per la sua efficacia in numerose condizioni cliniche, tra cui la gestione dei pazienti sottoposti a interventi chirurgici, anche in anestesia generale. Questa tecnica, non invasiva, priva di effetti collaterali, economica e facilmente applicabile, si è dimostrata capace di migliorare significativamente l'esperienza del paziente, contribuendo a ridurre lo stress perioperatorio, il dolore e la percezione negativa legata all'intervento (Iyendo, 2016) (Kahloul *et al.*, 2017). Un numero crescente di studi scientifici, molti dei quali di alta qualità metodologica, supporta l'integrazione della musicoterapia intraoperatoria nei protocolli terapeutici standard nel setting della salute mentale (Castillo-Pérez *et al.*, 2010) (Silverman, Leonard, 2012), nel setting oncologico e cardiovascolare (Bruscia *et al.*, 2009) e nel setting chirurgico, in particolare, riducendo il dolore, i livelli di ansia dei pazienti prima dell'intervento (ChaputMcGovern, Silverman, 2012; Lee *et al.*, 2011) e abbassando la tensione/frequenza cardiaca (Jiang *et al.*, 2013). Parallelamente tale fenomeno determina effetti ambientali positivi nei luoghi di lavoro aumentando la sopportazione nei confronti dei rumori (Byers, Smyth, 1997; Comeaux, Steele-Moses, 2013), riducendo la tensione e l'affaticamento, migliorando lo stato mentale, le performance, l'attenzione e la concentrazione (El Boghdady, Ewalds-Kvist, 2020). Sebbene esista un'ampia letteratura sull'uso della musica e della musicoterapia per aiutare a raggiungere gli obiettivi di guarigione in ambito ospedaliero, esistono ricerche basate su prove scientifiche a sostegno dell'impatto dei suoni negativi e positivi e delle sensazioni che la musica rilassante suscita in fase intraoperatoria e sullo stress del chirurgo (Narayanan *et al.*, 2022).

Obiettivo

Esaminare le evidenze scientifiche riguardanti il ruolo del suono e della musica e il loro impatto ambientale nel setting ospedaliero della camera operatoria.

Materiali e metodi

Al fine di raggiungere l'obiettivo di studio è stato formulato il seguente quesito di ricerca:

- P: Musicoterapia e tecniche del suono;
- I: Applicazione all'interno del setting chirurgico;
- C: /
- O: Miglioramento dell'ambiente.

Successivamente è stata condotta una revisione della letteratura consultando le banche dati PubMed e i motori di ricerca "Google Scholar" sia in modalità di ricerca libera sia utilizzando il Mesh database, singolarmente o in combinazione con l'operatore booleano AND: "Music", "Operating Room", "Operating Theatre", "Stress", "Anxiety", "Surgical stress", "Potential therapeutic benefits" e "Operating surgeon". seguendo le linee guida PRISMA, utilizzando una strategia di ricerca guidata da PICO e PRISMA (vedi allegato). Dei 239 studi identificati secondo il record dei Database Pubmed ($n = 237$) e Google Scholar ($n = 2$), in seguito all'esclusione per anni di pubblicazione > 5 , full Text non available e mancata pertinenza con il quesito di ricerca, sono stati inclusi 19 studi scientifici. Sono stati inclusi tutti gli studi pubblicati negli ultimi cinque anni, testo completo gratuito, in lingua inglese ed italiana che rispondevano al quesito di indagine. Sono stati esclusi tutti gli studi secondari e primari pubblicati più di cinque anni fa ed a pagamento che non rispondevano al quesito di indagine formulato.

Risultati

Gli studi, di recente pubblicazione, appartengono a diversi contesti. In primo luogo quello Americano, dove lo studio di Nasri ha voluto comprendere le diverse tipologie di disturbi della concentrazione affrontate dalle équipes chirurgiche e di come queste abbiano influito potenzialmente sul flusso dell'intervento chirurgico in di un campione limitato di 160 professionisti tra chirurghi, anestesisti, infermieri e tecnici (Nasri et al., 2023). È emerso come tutte le distrazioni uditive abbiano effetto negativo sul processo chirurgico, ad eccezione della musica, che è stata ritenuta benefica dal 66,4% dei partecipanti. Tuttavia, essa rappresenta un elemento controverso, in

quanto può avere effetti sia positivi che negativi, a seconda di variabili come il volume, l'intensità e la scelta del genere musicale, fattori che, secondo la letteratura, possono influenzare in modo diverso le performances di chirurghi e anestesisti (Morris & Linus, 2013) (Kats, 2014). La musica, se riprodotta a volume eccessivo, può compromettere l'ascolto degli allarmi dei monitor e ostacolare la comunicazione efficace tra i membri del team chirurgico. Infatti la musica era il 3° distrattore più comune in generale, ma non lo era per gli uomini, i chirurghi e il gruppo senior. In particolare, un numero maggiore di partecipanti junior percepiva la musica come elemento positivo rispetto ai senior (77,7% vs 53,1%, $p = 0,003$). Uno studio osservazionale prospettico ha valutato l'effetto di diversi generi musicali sulla performance degli specializzandi in chirurgia generale durante l'esecuzione di manovre laparoscopiche standardizzate (Urps et al., 2023). I partecipanti, provenienti da un programma universitario affiliato, hanno eseguito le prove ascoltando differenti tipi di musica. Il 64% degli specializzandi ha scelto la musica pop come genere preferito, seguita dal classic rock (17%), dal country (11%) e dalla musica classica (8%). I tempi di completamento più rapidi nelle prove di trasferimento dei pioli (peg transfer) e di annodatura intracorporea sono stati ottenuti con la musica pop (57,4 s, $p < 0,49$; 109,6 s, $p < 0,47$), mentre quelli più lenti si sono avuti con la musica classica (61,4 s, $p < 0,49$; 148,1 s, $p < 0,47$). Sebbene la musica pop risultasse il genere preferito e associato ai tempi più veloci, nessuna tipologia musicale ha mostrato un miglioramento statisticamente significativo nelle performance degli specializzandi. Sempre nello stesso Stato, Brunner ha voluto fornire una panoramica su rumori, distrazioni e rischi per pazienti e operatori sanitari che lavorano in diverse aree procedurali, offrendo strategie pratiche per creare ambienti per operatori sicuri e favorevoli per pazienti adulti e pediatrici (Brunner et al., 2024). Per i pazienti sottoposti a procedure senza anestesia generale (sotto MAC, sedazione o anestesia regionale), la musica può rappresentare un intervento non farmacologico utile per ridurre l'ansia. In pazienti sottoposti a chirurgia agli arti inferiori con anestesia spinale, l'uso di musica e cuffie con riduzione del rumore ha dimostrato di ridurre l'ansia e migliorare la soddisfazione postoperatoria rispetto ai gruppi di controllo senza intervento (Ligree, 2023).

In un altro studio su pazienti sottoposti a chirurgia della mano in anestesia locale, i partecipanti sono stati randomizzati in due gruppi: uno ha ascoltato musica con cuffie antirumore, l'altro senza alcuna esposizione musicale. Il gruppo con cuffie e musica ha riportato livelli di ansia inferiori rispetto al gruppo di controllo (Townsend, 2021). La percezione della musica in sala operatoria (OR) da parte del team è controversa. Da un lato, può migliorare la concentrazione e l'umore della squadra chirurgica, specialmente dove la maggior parte del personale di sala ha espresso un'opinione positiva nei confronti della musica, non considerandola una fonte di distrazione o un fattore di rischio (Lamberton, 2023). Tuttavia, in un altro sondaggio, il 26% degli anestesisti ha dichiarato che la musica ostacolava la comunicazione con gli altri membri del team e riduceva la vigilanza, mentre il 51% la riteneva una distrazione durante la gestione di problemi anestesilogici (Weldon, 2013). In particolare i rischi connessi all'utilizzo della musica sono associati a volumi eccessivi, tanto che sono emerse tecnologie dedicate alla regolazione del volume musicale in sala operatoria (Boissonneault, 2021) (Mcdermott, 2022), ponendola in pausa durante i "time-out" e nei momenti critici dell'intervento e dell'anestesia, come l'induzione e il risveglio (Crockett, 2024). Nell'University of Kansas Hospital, un centro di cura terziaria, si è mirato alla valutazione degli effetti della musica non preferita su studenti di chirurgia e procedure mediche (Gil *et al.*, 2020). Con uno studio randomizzato crossover in singolo cieco, 31 studenti di medicina hanno compilato un questionario riguardante informazioni demografiche e preferenze musicali a cui hanno fatto seguito 3 compiti di addestramento e 2 ripetizioni di un compito valutativo mentre si ascoltava musica, utilizzando il Da Vinci Skills Simulator Si.

Analizzando i dati indipendentemente dall'assegnazione ai gruppi, si è osservato un aumento significativo dei punteggi con la musica preferita rispetto alla musica non preferita (77,45 vs 72,26, $p = 0,025$) con il miglioramento atteso dalla ripetizione del compito. Tale miglioramento potrebbe essere stato compensato dall'esposizione alla musica non preferita durante le prove ripetute. I nostri risultati suggeriscono che l'impatto della musica è stato quasi pari a quello dell'esperienza professionale accumulata. Questo potrebbe avere implicazioni per le condizioni ambien-

tali durante l'addestramento pratico dei tirocinanti, specialmente nelle fasi iniziali della formazione, quando vengono introdotti nuovi compiti e il livello di abilità dell'apprendente è ancora basso. Il nostro studio ha evidenziato che gli studenti di medicina hanno ottenuto risultati significativamente migliori nei compiti di simulazione chirurgica mentre ascoltavano il loro genere musicale preferito, diversamente dall'ascolto del genere meno gradito, indipendentemente dall'ordine di esecuzione delle prove.

I risultati suggeriscono che la musica potrebbe influenzare le capacità dei tirocinanti chirurgici, potenzialmente rallentando la curva di apprendimento in attività complesse. Dato che la musica è molto diffusa nelle sale operatorie e facilmente regolabile, questa rappresenta una soluzione a basso costo per favorire l'apprendimento e migliorare le performance dei futuri chirurghi. Altro studio, di tipo prospettico, randomizzato e in cieco su 19 specializzandi alle prime armi, utilizzando un modello in vitro, ha voluto determinare se l'ascolto di musica influisca sulla capacità dei chirurghi in formazione alle prime armi di eseguire un compito chirurgico complesso (Shover *et al.*, 2022). Pertanto, ogni partecipante ha eseguito una anastomosi vascolare (VA) di base senza musica. Successivamente, ciascuno ha effettuato una VA con musica (brano validato per ridurre l'ansia) e una senza, in ordine casuale e senza essere a conoscenza dello scopo dello studio. L'endpoint primario era la variazione rispetto al basale nei due gruppi (con e senza musica) relativamente al tempo di completamento, all'accelerazione/decelerazione (misurata tramite un dispositivo validato di tracciamento del movimento delle mani) e alla valutazione della performance video (eseguita da 3 esperti in cieco utilizzando una scala validata). Su un totale di 57 anastomosi vascolari realizzate dai 19 partecipanti, rispetto al basale, il tempo di esecuzione è migliorato in entrambi i gruppi: sia con musica ($p = 0,01$) che senza musica ($p = 0,001$). Tuttavia, confrontando direttamente i due gruppi, non sono emerse differenze significative nel tempo di completamento ($p = 0,7$), nei parametri di accelerazione/decelerazione ($p = 0,3$), né nei punteggi di performance video ($p = \text{NS}$). Interessante notare che l'89% dei partecipanti ha espresso apprezzamento per l'ascolto di musica durante lo svolgimento delle attività. In sintesi, pur non avendo influenzato in modo

significativo la performance dei partecipanti, la musica rilassante non ha avuto effetti negativi sull'esecuzione del compito chirurgico complesso, rimanendo comunque un elemento gradito dalla quasi totalità degli specializzandi coinvolti.

Recentemente, anche nel Regno Unito è stato esplorato il ruolo della musica all'interno della sala operatoria, con particolare attenzione agli interventi di otorinolaringoiatria (ORL) (Kounidas *et al.*, 2022). A tal fine, è stata condotta un'indagine mediante un questionario composto da 10 domande, che ha coinvolto 36 membri del personale di sala operatoria ORL. I risultati hanno evidenziato che la maggior parte dei partecipanti (61%) ha percepito la musica di sottofondo come un elemento calmante durante le procedure chirurgiche. Inoltre, la maggioranza ha dichiarato che la presenza della musica non ha interferito con la comunicazione tra i membri del team (69%) e che ha contribuito a migliorare la concentrazione (61%). È stato anche riscontrato un ampio consenso sull'effetto positivo della musica nel trasmettere conforto ai pazienti (69%) e nel ridurre l'ansia prima dell'induzione dell'anestesia (75%). La decisione sull'utilizzo della musica in sala operatoria deve essere presa dal team chirurgico responsabile dell'assistenza diretta al paziente. In presenza di dubbi riguardo a potenziali interferenze nella comunicazione o distrazioni, è opportuno evitarne l'impiego. Un'altra indagine proveniente dal contesto anglosassone, condotta da Onuoha, ha esplorato le opinioni di chirurghi e anestesisti riguardo agli effetti della musica durante l'intervento chirurgico, attraverso una revisione sistematica con sintesi narrativa (Onuoha *et al.*, 2025). L'analisi è stata condotta consultando i database PubMed, CINAHL e Medline, limitando la selezione agli studi pubblicati in lingua inglese. Dei 329 articoli inizialmente individuati, 11 sono stati esaminati per l'inclusione, ma solo 3 hanno soddisfatto i criteri richiesti, mentre gli altri sono stati esclusi per inadeguatezza del disegno di studio o della popolazione analizzata. Dalla sintesi dei risultati emerge che la musica è percepita in modo generalmente positivo da parte di chirurghi e anestesisti, in particolare per il suo contributo al miglioramento della concentrazione e della performance. Viene inoltre evidenziata la sua ampia applicabilità, anche in contesti a risorse limitate. Tuttavia, nonostante l'effetto favorevole, la revisione sottolinea l'importanza di un

utilizzo della musica in sala operatoria fondato su un approccio condiviso e collaborativo, che coinvolga l'intero team. L'introduzione della musica non dovrebbe essere decisa unilateralmente, ma frutto di un consenso tra tutti i professionisti presenti, per garantire un ambiente di lavoro armonico e rispettoso delle esigenze comuni.

Afferente, invece, al contesto Europeo nello studio *Effect of Music on the Efficiency of Performing a Microsurgical Arterial Anastomosis: A Prospective Randomized Study* gli autori hanno voluto indagare il potenziale effetto benefico della musica nelle sale operatorie sull'esecuzione di un'anastomosi microchirurgica, in cui il controllo motorio è estremamente preciso (Froschauer *et al.*, 2020). Dal campione, composto da 30 chirurghi, metà specializzandi e metà professionisti, emerge come ascoltare musica non abbia alcun effetto significativo sul tempo di esecuzione, sul punteggio della scala SMaRT e sull'indice di errori nell'anastomosi (ALI), sia nel gruppo dei principianti che in quello dei professionisti. In particolare, l'analisi di regressione logistica binaria ha rivelato che esiste una correlazione statisticamente significativa tra la preferenza soggettiva per la musica di sottofondo e punteggi più alti nella scala SMaRT ($p = 0,044$), dimostrando che la musica in sala operatoria può migliorare le prestazioni dei chirurghi nell'esecuzione di un'anastomosi microscopica termino-terminale, ma solo se i chirurghi preferiscono soggettivamente lavorare ascoltando la loro musica preferita. Sempre nel contesto Europeo, specificatamente nei Paesi Bassi, Fu ha realizzato uno studio crossover randomizzato controllato con quattro sequenze, quattro periodi e due trattamenti, condotto su 97 principianti di laparoscopia, dove la musica preferita registrata ha significativamente ridotto il carico mentale, sia complessivo che quello nei principali domini di stress chirurgico durante l'esecuzione di compiti laparoscopici, in un ambiente simulante il rumore della sala operatoria, ma non è stato osservato alcun effetto benefico sulla prestazione del compito stesso (Fu *et al.*, 2021). Questo studio randomizzato controllato crossover con il maggior numero di partecipanti fino ad oggi ha valutato l'effetto della musica registrata scelta dai partecipanti sulle prestazioni in laparoscopia e sul carico mentale in un ambiente simulato. Non è stato osservato sulle prestazioni laparoscopiche alcun

effetto benefico statisticamente significativo della musica scelta dai partecipanti rispetto al rumore della sala operatoria in laparoscopisti principianti. Anche in Francia, una revisione approfondita della letteratura basata su evidenze oggettive (trial randomizzati e revisioni sistematiche) non ha evidenziato benefici significativi della musica in sala operatoria, né in termini di miglioramento della performance chirurgica – come nel caso del presunto “effetto Mozart” – né di riduzione degli eventi avversi perioperatori o postoperatori (Karem e Valverde, 2025). Tra i principali limiti emergono interferenze nella comunicazione del team, possibili distrazioni per il chirurgo e sensazioni di frustrazione da parte di altri membri dell'équipe. L'integrazione della musica in sala operatoria dovrebbe quindi avvenire attraverso un confronto condiviso tra tutti i professionisti coinvolti. I reali benefici della musica, più che operativi, sembrano risiedere soprattutto nella possibilità di ridurre il carico mentale e aumentare il benessere percepito del chirurgo. In Germania, uno studio ha analizzato l'effetto di diversi generi musicali e livelli di volume sulla performance laparoscopica di chirurghi alle prime armi impegnati in un programma di addestramento basato sulla competenza (Yang *et al.*, 2022). I partecipanti hanno eseguito i compiti in tre condizioni: senza musica, con musica a volume medio (45-50 dB) e con musica a volume alto (65-70 dB). Sono stati utilizzati brani di soft rock dei Beatles e hard rock degli AC/DC, valutando velocità e precisione delle prestazioni. Con il soft rock a volume medio, i partecipanti hanno completato più rapidamente il trasferimento dei pioli (56,7 vs 60,3 s, $p = 0,012$) e hanno mostrato maggiore precisione nella sutura con annodatura intracorporea (79,2 vs 54,0, $p = 0,011$) rispetto alla condizione senza musica. Il punteggio complessivo è migliorato significativamente (383,4 vs 337,9, $p = 0,0076$), soprattutto grazie all'aumento della precisione (79,5 vs 54,0, $p = 0,011$). Tuttavia, questi benefici sono venuti meno quando il soft rock è stato riprodotto ad alto volume. Con l'hard rock a volume medio, i partecipanti hanno eseguito più velocemente il taglio di precisione (139,4 vs 235,8 s, $p = 0,0009$) rispetto alla condizione senza musica. Sia la preparazione del palloncino sia il taglio di precisione sono stati svolti più rapidamente (181,4 vs 227,3 s, $p = 0,003$; 114,0 vs 139,4 s, $p < 0,0001$), mantenendo intatta la precisione. L'hard rock ad alto

volume ha ulteriormente aumentato la velocità (295,5 vs 366,7 s, $p < 0,0001$) e migliorato il punteggio totale (516,5 vs 437,1, $p = 0,002$) rispetto alla condizione senza musica. Questi dati suggeriscono che l'effetto della musica sulla performance laparoscopica dipende dalla combinazione tra genere musicale e volume. Un genere musicale generalmente apprezzato e un volume adeguato potrebbero migliorare la prestazione dei chirurghi alle prime armi durante interventi laparoscopici.

In Turchia, si è presentato uno studio retrospettivo e descrittivo condotto tramite un approccio di analisi bibliometrica, volto ad esaminare gli effetti del rumore, con particolare attenzione a pubblicazioni, autori, riviste e istituti di ricerca. Lo studio evidenzia che la frequenza delle parole è direttamente proporzionale alla dimensione dei cerchi nel grafico, mostrando come i temi di rumore e musica siano diventati una tendenza per i ricercatori soprattutto a partire dal 2016, raggiungendo il picco nel 2021 (Gülşen *et al.*, 2025). L'intensità osservata nel 2021 potrebbe essere collegata agli effetti della pandemia, che potrebbero aver aumentato l'esposizione al rumore degli operatori e stimolato ulteriori ricerche sul suo impatto. L'incremento degli studi non è solo un'evoluzione nella letteratura scientifica, ma un richiamo a migliorare le condizioni di lavoro degli operatori sanitari; ricerche future potranno contribuire a migliorare gli ambienti chirurgici e il benessere degli operatori, approfondendo la conoscenza in questo ambito, soprattutto stabilendo parametri chiari per valutare l'impatto delle strategie di riduzione del rumore e sviluppando un piano standardizzato per valutare tali miglioramenti nei diversi contesti sanitari.

In Asia è stato condotto uno studio per verificare se i team laparoscopici ottengano prestazioni migliori in ambienti acusticamente piacevoli rispetto a quelli rumorosi (Han *et al.*, 2022). A tal fine, sono stati reclutati 114 specializzandi in chirurgia, organizzati in 57 team composti da due persone ciascuno. Ogni team ha eseguito due compiti laparoscopici (trasporto di oggetti e sutura collaborativa) utilizzando un simulatore, operando in tre diverse condizioni acustiche: musica, ambiente neutro e rumore. Le prestazioni sono state valutate in base al tempo impiegato per completare i compiti, al numero di errori commessi e a punteggi oggettivi di performance, confrontando i risultati ottenuti nelle tre con-

dizioni. I dati hanno evidenziato che l'ambiente musicale ha portato a risultati significativamente migliori rispetto a quello rumoroso, sia nel trasporto di oggetti ($66,3 \pm 8,6$ contro $57,6 \pm 11,2$; $p < 0,001$) sia nella sutura collaborativa ($78,6 \pm 5,4$ contro $67,2 \pm 11,1$; $p < 0,001$). Come già osservato negli individui, anche a livello di team la musica favorisce migliori prestazioni, mentre il rumore le compromette. Inoltre, è emersa una correlazione negativa tra l'esperienza del team e l'impatto del rumore, indicando che i gruppi più esperti risultano meno sensibili alle distrazioni acustiche. Questa resistenza potrebbe rappresentare un nuovo criterio per valutare le competenze e la coesione operativa dei team chirurgici.

Un ulteriore studio ha indagato gli effetti del rumore e di differenti tipologie musicali su ansia, carico mentale e consapevolezza situazionale degli infermieri durante interventi chirurgici (Tseng *et al.*, 2022). Allo studio hanno partecipato 20 infermieri di sala (CN) e 16 infermieri anestesisti (NA), coinvolti in 70 procedure chirurgiche, ognuna delle quali prevedeva la presenza di un CN e un NA. L'esperimento è stato suddiviso in due gruppi: un gruppo di controllo esposto esclusivamente al rumore ambientale della sala operatoria, e un gruppo sperimentale, in cui sono stati testati tre generi musicali differenti (tra i soggetti) e due livelli di volume musicale (all'interno dei soggetti). I risultati hanno evidenziato che tutti i partecipanti hanno mantenuto un'elevata consapevolezza situazionale, nonostante il carico mentale variasse in modo significativo a seconda della fase chirurgica. L'ascolto di musica a un volume moderato (55-60 dB) ha comportato livelli inferiori di ansia e carico mentale rispetto all'esposizione a volumi più elevati (75-80 dB). In particolare, la musica di Mozart ha prodotto una riduzione maggiore di stress e carico mentale rispetto ad altri generi musicali. Pertanto, l'ascolto di musica a basso volume (circa 60 dB) durante gli interventi potrebbe rappresentare una strategia efficace per contrastare gli effetti negativi del rumore ambientale in sala operatoria, contribuendo a migliorare il benessere e la performance del personale infermieristico.

Altro studio ha valutato l'impatto della musicoterapia sui livelli di stress e sul rischio di burnout del personale nelle sale operatorie di urologia e chirurgia maxillo-facciale dell'ospedale universitario di Sahloul a Sousse, in Tunisia (Kacem *et al.*, 2020). Lo studio si è articolato

in tre fasi: la prima prevedeva una valutazione iniziale del livello di stress mediante un questionario predefinito; la seconda consisteva in tre sessioni quotidiane di musicoterapia per un mese; la terza fase prevedeva una rivalutazione immediata dei livelli di stress dopo l'intervento tramite la Perceived Stress Scale versione PSS-10 e il Maslach Burnout Inventory. Dai risultati è emerso che, a seguito del programma di musicoterapia, il punteggio medio della Perceived Stress Scale è diminuito da $22 \pm 8,9$ a $16 \pm 7,9$ ($p = 0,006$). Per quanto riguarda il burnout, solo il punteggio medio, relativo all'esaurimento emotivo, ha mostrato una riduzione significativa, passando da $27 \pm 10,8$ a $19,2 \pm 9,5$ ($p = 0,004$), confermando la musicoterapia come un approccio innovativo che sembra ridurre lo stress del personale di sala operatoria.

In Nuova Zelanda, Narayanan ha condotto una scoping review con l'obiettivo di mappare le evidenze disponibili sull'effetto della musica di sottofondo in sala operatoria sullo stress del chirurgo durante l'intervento (Narayanan *et al.*, 2022). Attraverso la consultazione dei database Embase, Medline e Cochrane, sono stati selezionati studi peer-reviewed che indagassero l'impatto della musica intraoperatoria su misure di outcome legate allo stress del personale clinico, oppure sulle percezioni dei professionisti in merito a tale effetto. Su un totale di 4342 studi inizialmente individuati, 15 hanno soddisfatto i criteri di inclusione: 10 studi interventistici e 5 studi osservazionali basati su questionari. Dei 10 studi sperimentali, quattro hanno riportato una riduzione dell'ansia e del carico mentale in presenza di musica, ma solo due hanno evidenziato miglioramenti significativi in parametri fisiologici. I dati provenienti dagli studi survey-based hanno generalmente evidenziato una percezione positiva da parte dei chirurghi e del personale di sala operatoria riguardo all'effetto benefico della musica sullo stress intraoperatorio. Nonostante questa percezione favorevole, le evidenze oggettive – sia fisiologiche che psicologiche – a sostegno di tali benefici sono ancora limitate. Complessivamente, i risultati della review evidenziano una diffusa opinione positiva sull'uso della musica in sala operatoria come possibile modulatore dello stress, ma allo stesso tempo sottolineano una marcata eterogeneità nei disegni di studio e una carenza di dati fisiologici solidi che ne confermino l'efficacia nella pratica clinica. Successivamente, a

fronte della persistente limitata comprensione del fenomeno, lo stesso gruppo di ricerca ha approfondito gli effetti psicofisiologici della musica sullo stress intraoperatorio, considerando sia chirurghi esperti che meno esperti (Narayanan *et al.*, 2025). Lo studio ha valutato l'impatto della musica su risposte psicologiche [mediante lo State-Trait Anxiety Inventory a 6 voci (STAI-6) e il Surgical Task Load Index (SURG-TLX)] e su parametri fisiologici come la variabilità della frequenza cardiaca, durante l'esecuzione di un compito chirurgico simulato (patch-angioplastica carotidea) in condizioni di stress. Sono stati coinvolti 15 studenti di medicina e 12 chirurghi vascolari, secondo un disegno sperimentale randomizzato crossover. I risultati mostrano che la musica non ha influenzato né la velocità né l'accuratezza nell'esecuzione del compito. L'attività chirurgica simulata ha determinato un aumento dei punteggi SURG-TLX rispetto al basale sia nella condizione di controllo ($\Delta 32$ [22-42]) che in presenza di musica ($\Delta 30$ [20-40]), così come un incremento dei punteggi STAI-6 in entrambe le condizioni, senza differenze significative tra i due gruppi. Dal punto di vista fisiologico, il compito ha comportato un aumento della frequenza cardiaca (picco $\Delta 5,1$ bpm [3,0-7,1], $p < 0,0001$), un'attivazione del sistema nervoso simpatico (indice SNS: 0,14 [0,004-0,27], $p = 0,042$) e una riduzione dell'attività parasimpatica (indice PNS: -0,11 [-0,22 a -0,008], $p = 0,032$), con un'accentuazione di queste ultime due risposte in presenza di musica. Sebbene il gruppo dei chirurghi esperti abbia dimostrato prestazioni superiori in termini di rapidità e precisione rispetto agli studenti, non sono state rilevate differenze nelle risposte psicologiche o fisiologiche alla musica tra i due gruppi. In conclusione, questo studio evidenzia che, nonostante le percezioni generalmente positive sull'uso della musica in sala operatoria, la musica di sottofondo non ha apportato benefici né in termini di performance chirurgica né di riduzione del carico mentale, dell'ansia o dell'attivazione fisiologica durante un compito stressante.

Anche in ambito Nazionale, è stato condotto uno studio osservazionale prospettico per valutare se l'ascolto di musica durante le fasi intraoperatorie possa migliorare l'ambiente di lavoro e contribuire alla riduzione di ansia e stress all'interno del team chirurgico (Rubbi *et al.*, 2024). Lo studio ha coinvolto personale medico, infermieristico e studenti di infer-

mieristica, suddivisi in due gruppi: uno in cui era presente la musica durante l'intervento chirurgico, e uno in cui non era prevista. Ai partecipanti sono stati somministrati due strumenti validati: la Scala di Autovalutazione dell'Ansia di Zung (SAS) per misurare i livelli di ansia e il Positive and Negative Affect Schedule per valutare le emozioni associate allo stress, insieme a domande su caratteristiche demografiche, soddisfazione lavorativa e modalità organizzative. I risultati hanno mostrato che, pur non avendo un impatto diretto sull'ansia, la musica ha favorito un incremento delle emozioni positive e una riduzione di quelle negative. L'effetto della musica, sebbene secondario, ha evidenziato l'importanza di interventi organizzativi mirati a migliorare la soddisfazione del personale, come la possibilità di assegnazioni volontarie alla sala operatoria. Infatti, è stato osservato che, quando la scelta musicale veniva effettuata dal personale, in particolare dai chirurghi, in funzione delle attività svolte, il punteggio relativo al Positive Affect risultava significativamente più elevato rispetto al Gruppo 2. Questo dato è probabilmente riconducibile alla una pratica culturale, ovvero una risposta emotiva positiva correlata ai gusti musicali del personale (Butler *et al.*, 2022). Infatti, tali benefici si manifestano soprattutto in contesti lavorativi positivi, in cui gli operatori scelgono attivamente di lavorare in sala operatoria.

Discussione

L'impiego della musica in sala operatoria è un tema sempre più dibattuto e oggetto di numerosi studi condotti a livello internazionale. Nonostante l'eterogeneità dei disegni di ricerca, delle popolazioni coinvolte e degli esiti analizzati, emerge una generale tendenza a considerare la musica come un potenziale strumento per migliorare il benessere del personale sanitario e la qualità dell'ambiente di lavoro. Tuttavia, i risultati riguardanti l'impatto sulle performance chirurgiche rimangono controversi.

Da un lato, molteplici studi sottolineano i benefici soggettivi della musica: essa è frequentemente associata a una riduzione dell'ansia, a un miglioramento dell'umore e a un carico mentale più contenuto. Tali effetti si riscontrano in modo trasversale nei diversi contesti geografici (Kounidas *et al.*, 2022;

Tseng *et al.*, 2022; Kacem *et al.*, 2020) e appaiono particolarmente rilevanti per gli operatori meno esperti e per il personale infermieristico, categorie spesso più esposte allo stress intraoperatorio. La scelta musicale, quando lasciata agli stessi operatori, sembra amplificare questi effetti positivi, soprattutto se accompagnata da un volume moderato e un approccio condiviso all'interno del team (Fu *et al.*, 2021; Onuoha *et al.*, 2025).

Dall'altro lato, l'efficacia oggettiva della musica nel migliorare le prestazioni tecniche chirurgiche appare meno definita. Alcuni studi (Froschauer *et al.*, 2020; Fu *et al.*, 2021) non evidenziano alcuna influenza significativa sulla precisione o sui tempi di esecuzione, se non in relazione a preferenze personali preesistenti per la musica stessa. Altri, come lo studio tedesco di Yang *et al.* (2022), suggeriscono che esistano combinazioni ottimali tra genere musicale e volume in grado di migliorare determinati aspetti della performance laparoscopica. Tali evidenze, seppur promettenti, restano tuttavia limitate da una forte variabilità metodologica e dalla difficoltà di standardizzare parametri complessi come la "performance chirurgica".

Uno degli aspetti più rilevanti emersi è il carattere ambivalente della musica in sala operatoria. Essa può fungere da supporto psicologico, favorendo concentrazione e benessere, ma può anche costituire una fonte di distrazione o interferire con la comunicazione tra i membri del team, specie in ambienti ad alta complessità o in condizioni acustiche non controllate (Weldon, 2013; Karem, Valverde, 2025). Tale ambivalenza giustifica l'esigenza di protocolli regolativi che prevedano la possibilità di adeguare dinamicamente volume e presenza della musica in funzione della fase chirurgica (Crockett, 2024). Pedersen riassume questa ambivalenza con l'espressione: «La musica per una persona è rumore per un'altra», sottolineando come la sala operatoria rappresenti l'ambiente perfetto per comprendere questa contraddizione (Pedersen, 1989). Da qui, la proposta di un modello "ibrido", in cui il chirurgo possa richiedere musica specifica durante le fasi più complesse dell'operazione, lasciando la scelta agli altri membri del team nei momenti meno critici (es. preparazione o pause). Questo approccio è già stato accolto positivamente in alcuni contesti, tanto che certi brani vengono riprodotti automaticamente in corrispondenza di fasi particolari

dell'intervento, grazie alla conoscenza reciproca all'interno del team. Un altro elemento importante riguarda la distinzione tra operatori esperti e quelli alle prime armi. Studi condotti su studenti di medicina e specializzandi (Gil *et al.*, 2020; Shover *et al.*, 2022) mostrano che la musica preferita può migliorare l'approccio emotivo e cognitivo all'apprendimento, pur non traducendosi in un incremento statisticamente significativo della performance tecnica. Questo dato suggerisce che la musica possa influire positivamente sulla curva di apprendimento, più che sull'abilità chirurgica consolidata. Inoltre, la letteratura suggerisce che il ruolo della musica è particolarmente utile nelle fasi pre- e post-operatorie, come dimostrato dagli studi sull'ansia nei pazienti (Brunker *et al.*, 2024; Ligree, 2023), sottolineando il potenziale della stessa come intervento non farmacologico per il miglioramento dell'esperienza perioperatoria.

Infine, studi di natura bibliometrica (Gülşen *et al.*, 2025) e analisi sistematiche (Narayanan *et al.*, 2022, 2025) evidenziano una crescente attenzione scientifica sul tema, sebbene manchino ancora evidenze robuste e univoche a sostegno dell'inserimento strutturato della musica come pratica standard in sala operatoria. L'attuale letteratura pone le basi per una riflessione più ampia: se la musica può migliorare l'ambiente lavorativo e il benessere degli operatori, il suo impiego deve essere modulato con attenzione, evitando approcci rigidi e privilegiando soluzioni personalizzate e condivise all'interno del team chirurgico.

Conclusioni

Nel complesso, la musica in sala operatoria si configura come uno strumento promettente per il miglioramento del benessere psicologico e organizzativo, ma la sua applicazione deve essere guidata da criteri di buon senso clinico, consenso del team e rispetto delle condizioni operative. Le sue caratteristiche legate alla funzione preventiva, non farmacologica, semplice, economica e non invasiva, la vedono da secoli, in una moltitudine di situazioni, strumento per modulare l'umore, le emozioni e generare risposte fisiche e fisiologiche, affermandosi anche nelle sale operatorie di tutto il mondo. Il futuro della ricerca dovrà concentrarsi su studi controllati, multidisciplinari e condotti in contesti reali, al fine

di produrre evidenze sufficientemente solide per contribuire a linee guida chiare e orientate alla pratica clinica quotidiana.

Gli autori dichiarano assenza di conflitti.

Riferimenti bibliografici

- American Music Therapy association (cited 2020 Apr 15), <https://www.musictherapy.org/>.
- Boissonneault S. (2021), *The quest to stop music killing people under the knife. CanaryBox is fighting alarm fatigue and country tune-induced medical catastrophes*, «WIRED», Aug 19, 2021, <https://www.wired.com/story/music-operating-theatre-death/>.
- Byers J., Smyth K. (1997), *Effect of a music intervention on noise annoyance, heart rate, and blood pressure in cardiac surgery patients*, «American Journal of Critical Care», 1; 6(3), pp. 183-191.
- Brown S. (2000), *The "musilanguage" model of human evolution*, eds Wallin N., Merker B., Brown S., MIT Press, Cambridge (MA), pp. 271-300.
- Brunker L.B., Burdick K.J., Courtney M.C., Schlesinger J.J., Crockett C.J. (2024), *Noise, Distractions, and Hazards in the Operating Room*, «Adv Anesth», 42(1), pp. 115-130, doi: 10.1016/j.aan.2024.07.009. Epub 2024 Aug 17. PMID: 39443045.
- Bruscia K., Dileo C., Shultis C., Dennerly K. (2009), *Expectations of hospitalized cancer and cardiac patients regarding the medical and psychotherapeutic benefits of music therapy*, «The Arts in Psychotherapy», 36(4), pp. 239-244.
- Butler P.D. (2022), *Music in the Operating Room: There Is More than Meets the Ears!*, «Am. J. Surg», 223, pp. 598-599.
- Castillo-Pérez S., Gómez-Pérez V., Velasco M.C., Pérez-Campos E., Mayoral M.A. (2010), *Effects of music therapy on depression compared with psychotherapy*, «The Arts in Psychotherapy», 37(5), pp. 387-390, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197455610000857>.
- Chaput-McGovern J., Silverman M.J. (2012), *Effects of music therapy with patients on a post-surgical oncology unit: A pilot study determining maintenance of immediate gains*, «The Arts in Psychotherapy», 39(5), pp. 417-422.
- Co M., Fong S.M., Lau Y.C.C. (2022), *Effect of Background Music in the Operating Room on Surgical Outcomes: A Prospective Single-Blinded Case-Control Study*, «Journal of the American College of Surgeons», 235(3), pp. 447-453.
- Comeaux T., Steele-Moses S. (2013), *The effect of complementary music therapy on the patient's post-operative state anxiety, pain control, and environmental noise satisfaction*, «Medsurg nursing», 22(5).
- Crockett C.J., Dalal P.G., Tjia I. et al. (2024), *A loud call for silence: anaesthesiologists' perceptions of noise in the operating room*, «Br J Anaesth», 132(2), pp. 444-447.
- De Cunto Taets G., Borba-Pinheiro C.J., Almeida de Figueiredo N.M. et al. (2013), *Impact of a music therapy program on the stress level of health professionals*, «Rev Bras Enferm», 66(3), pp. 385-390.
- El Boghdady M., Ewalds-Kvist B.M. (2020), *The influence of music on the surgical task performance: A systematic review*, «International Journal of Surgery», 73, pp. 101-112.
- Froschauer S.M., Holzbauer M., Kwasny O., Kastner P., Schnelzer R.F., Hopfner M., Duschner D. (2020), *Effect of Music on the Efficiency of Performing a Microsurgical Arterial Anastomosis: A Prospective Randomized Study*, «J Hand Microsurg», 15(1), pp. 13-17, doi: 10.1055/s-0040-1716992. PMID: 36761056; PMCID: PMC9904975.
- Fu V.X., Oomens P., Kleinrensink V.E.E., Sleuink K.J., Borst W.M., Wessels P.E., Lange J.F., Kleinrensink G.J., Jeekel J. (2021), *The effect of preferred music on mental workload and laparoscopic surgical performance in a simulated setting (OPTIMISE): a randomized controlled crossover study*, «Surg Endosc», 35(9), pp. 5051-5061, doi: 10.1007/s00464-020-07987-6. PMID: 33026515; PMCID: PMC8346395.
- Gil K., Jones M., Mouw T., Al-Kasspoles M., Brahmbhatt T., DiPasco P.J. (2020), *Satisfaction or Distraction: Exposure to Nonpreferred Music May Alter the Learning Curve for Surgical Trainees*, «J Surg Educ», 77(6), pp. 1370-1376, doi: 10.1016/j.jsurg.2020.04.019. Epub 2020 Jun 9. PMID: 32532698.
- Gülşen M., Çankaya A., Özsoy H. (2025), *Ambient Noise in the Operating Theater: A Bibliometric Analysis of Studies Examining Its Effects on Physiological, Psychological, and Performance of Health Professionals*, «J Perianesth Nurs», S1089-9472(25), 00150-9, doi: 10.1016/j.jopan.2025.05.003. Epub ahead of print. PMID: 40772913.
- Han Y., Zheng B., Zhao L., Hu J., Zhang C., Xiao R., Wang C., Pu D. (2022), *Impact of background music on the performance of laparoscopy teams*, «BMC Med Educ», 22(1), p. 439, doi: 10.1186/s12909-022-03503-7. PMID: 35672819; PMCID: PMC9172190.
- Harvey A.R. (2018), *Music and the Meeting of Human Minds*, «Front Psychol», 9, pp. 762, doi: 10.3389/fpsyg.2018.00762. PMID: 29867703; PMCID: PMC5964593.
- Iyendo T.O. (2016), *Exploring the effect of sound and music on health in hospital settings: A narrative review*, «International Journal of Nursing Studies», 63, pp. 82-100, <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.08.008>.
- Jiang J., Zhou L., Rickson D., Jiang C. (2013), *The effects of sedative and stimulative music on stress reduction depend on music preference*, «The Arts in Psychotherapy», Apr, 40(2), pp. 201-205.
- Kacem I., Kahloul M., El Arem S., Ayachi S., Hafsia M., Maoua M., Ben Othmane M., El Maalel O., Hmida W., Bouallague O., Ben Abdesslem K., Najja W., Mrizek N. (2020), *Effects of music therapy on occupational stress and burn-out risk of operating room staff*, «Libyan J Med», 15(1), 1768024, doi: 10.1080/19932820.2020.1768024. PMID: 32449482; PMCID: PMC7448868.
- Kahloul M., Mhamdi S., Nakhli M.S., Sfeyhi A.N., Azzaza M., Chaouch A., Najja W. (2017), *Effects of music therapy under general anesthesia in patients undergoing abdominal surgery*, «Libyan J Med», 12(1), 1260886, doi: 10.1080/19932820.2017.1260886. PMID: 28452603; PMCID: PMC5328375.
- Katz J.D. (2014), *Noise in the operating room*, «Anesthesiology», 121(4), pp. 894-898.
- Kounidas G., Kastora S., Maini S.K. (2022), *Benefits of music on theatre staff in a paediatric theatre setting: a staff survey*, «Ir J Med Sci», 191(6), pp. 2717-2721, doi: 10.1007/s11845-021-02909-4. Epub 2022 Jan 11. PMID: 35013987.

- Lamberton T., de Virgilio C., Terrell J. et al. (2023), *Music in the operating room: comparing the opinions of surgeons, anesthesiologists, and nurses*, «Am Surg», 89(12), pp. 5234-5239.
- Lee K.C., Chao Y.H., Yiin J.J., Chiang P.Y., Chao Y.F. (2011), *Effectiveness of different music-playing devices for reducing preoperative anxiety: A clinical control study*, «International Journal of Nursing Studies», 48(10), pp. 1180-1187.
- Ligree N., Nanda S., Morwal S. et al. (2023), *Effect of binaural beat music and noise cancelling headphones on intraoperative anxiety in patients undergoing spinal anaesthesia – A randomised controlled study*, «Indian J Anaesth», 67(7), pp. 590-594.
- Linnemann A., Ditzend B., Strahler J. et al. (2015), *Music listening as a means of stress reduction in daily life*, «Psychoneuroendocrinology», 60, pp. 82-90.
- MacDonald R.A. (2013), *Music, health, and well-being: a review*, «Int J Qual Stud Health Well-being», 8, 20635, doi: 10.3402/qhw.v8i0.20635. PMID: 23930991; PMCID: PMC3740599.
- Mcdermott N. (2022), *HIGHWAY TO HEAL Listening to AC/DC makes surgeons faster and more accurate, study finds*, «The US Sun», <https://www.the-sun.com/news/5095731/acdc-surgeons-faster-more-accurate/>.
- Merker B., Morley I., Zuidema W. (2015), *Five fundamental constraints on theories of the origins of music*, «Philosophical Transactions B», 370, 20140095. 10.1098/rstb.2014.0095.
- Morris D.N., Linos D. (2013), *Music meets surgery: two sides to the art of healing*, «Surg Endosc», 27(3), pp. 719-723.
- Narayanan A., Pearson L., Fisher J.P., Khashram M. (2022), *The effect of background music on stress in the operating surgeon: scoping review*, «BJS Open», 6(5).
- Narayanan A., Khashram M., Fisher J.P. (2025), *Randomized cross-over trial comparing stress responses amongst undergraduates and surgeons with and without background music during simulated surgery*, «Scientific Reports», 15(1), https://www.nature.com/articles/s41598-025-02202-9?error=cookies_not_supported&code=d455884d-18ea-43c5-a1ccb8e60d43fae.
- Nasri B.N., Mitchell J.D., Jackson C., Nakamoto K., Guglielmi C., Jones D.B. (2023), *Distractions in the operating room: a survey of the healthcare team*, «Surg Endosc», 37(3), pp. 2316-2325, doi: 10.1007/s00464-022-09553-8. Epub 2022 Sep 7. PMID: 36070145; PMCID: PMC9450817.
- North A.C., Hargreaves D.J. (1996), *Responses to music in aerobic exercise and yogic relaxation classes*, «British Journal of Psychology», 87(4), pp. 535-547.
- Onuoha K., Jones D., Eardley W. (2025), *A boost to concentration or a distracting noise? A systematic review of surgeon and anaesthetist perspectives of the benefit of intra-operative music*, «Surgeon», 23(1), pp. 61-66, doi: 10.1016/j.surge.2024.11.002. Epub 2024 Nov 26. PMID: 39592289.
- Pedersen O.J. (1989), *Noise and people*, «Noise Control Eng J», 32(2), pp. 73-78.
- Rubbi I., Roveri A., Pasquinelli G., Cadas C., Carvello M., Lupo R., Vitale E., Di Lorenzo P., Sangiorgi N., Conte L., Cremonini V. (2024), *Can Music Reduce Stress and Anxiety in the Operating Room Team? Insights from a Cross-Sectional Study in Northern Italy Healthcare Services*, «Nursing Reports», 14(2), pp. 1079-1088, <https://doi.org/10.3390/nursrep14020082>.
- Silverman M.J., Leonard J. (2012), *Effects of active music therapy interventions on attendance in people with severe mental illnesses: Two pilot studies*, «The Arts in Psychotherapy», 39(5), pp. 390-396.
- Shover A., Holloway J., Dauphine C., Benharash P., Xing H., Kansal N., Bowens N., Archie M., Kaji A.H., de Virgilio C. (2021), *A Randomized Prospective Blinded Study Evaluating the Effect of Music on Novice Surgical Trainees' Ability to Perform a Simulated Surgical Task*, «J Surg Educ», 78(2), pp. 638-648, doi: 10.1016/j.jsurg.2020.08.020. Epub 2020 Sep 8. PMID: 32917540.
- Slim K., Valverde A. (2025), *The benefits and drawbacks of music in the operating room*, «J Visc Surg», 162(1), pp. 31-35, doi: 10.1016/j.jviscsurg.2024.12.001. Epub 2025 Jan 15. PMID: 39818496.
- Sloboda J.A., O'Neill S. (2001), *Emotions In Everyday Listening To Music*, in Juslin P., Sloboda J. (eds.), *Music and Emotion: Theory and Research*, Oxford University Press, Oxford, pp. 415-430.
- Sloboda J.A., O'Neill S.A., Ivaldi A. (2001), *Functions of Music in Everyday Life: An Exploratory Study Using the Experience Sampling Method*, «Musicae Scientiae», 5(1), pp. 9-32.
- Townsend C.B., Bravo D., Jones C. et al. (2021), *Noise-cancelling headphones and music decrease intraoperative patient anxiety during wide-awake hand surgery: a randomized controlled trial*, «J Hand Surg Glob Online», 3(5), pp. 254-259.
- Tseng L.P., Chuang M.T., Liu Y.C. (2022), *Effects of noise and music on situation awareness, anxiety, and the mental workload of nurses during operations*, «Appl Ergon», 99, 103633, doi: 10.1016/j.apergo.2021.103633. Epub 2021 Oct 29. PMID: 34740074.
- Urps N., Kelly K., Zambito G., Banks-Venegoni A. (2023), *Who drops the beat? Effects of music on residents in laparoscopic surgery*, «Am J Surg», 225(5), pp. 931-933, doi: 10.1016/j.amjsurg.2023.01.023. Epub 2023 Jan 24. PMID: 36858868.
- Wakana K., Kimura Y., Nitta Y., Fujisawa T. (2022), *The Effect of Music on Preoperative Anxiety in an Operating Room: a Single-Blind Randomized Controlled Trial*, «Anesth Prog», 69(1), pp. 24-30, doi: 10.2344/anpr-68-03-06. PMID: 35377929; PMCID: PMC8985461.
- Weldon S.M., Korkiakangas T., Bezemer J. et al. (2015), *Music and communication in the operating theatre*, «J Adv Nurs», 71(12), pp. 2763-2774.
- Yang C., Möttig F., Weitz J., Reissfelder C., Mees S.T. (2022), *Effect of Genre and amplitude of music during laparoscopic surgery*, «Langenbecks Arch Surg», 407(5), pp. 2115-2121, doi: 10.1007/s00423-022-02490-z. Epub 2022 Mar 24. PMID: 35332368.