

Indice

Abstract	2
1. Introduzione.....	1
1.1 Gli stadi del ritmo circadiano.....	3
1.2 I disturbi del sonno.....	4
1.3 Potenziali conseguenze dei disturbi del sonno in T.I.	5
1.4 L'ambiente della terapia intensiva	7
1.5 Cause dei disturbi del sonno in terapia intensiva	11
1.6 Metodi di misurazione del sonno in terapia intensiva	14
1.6.1 Studi comparativi strumenti per l'affidabilità valutazione del sonno.....	17
2. Obiettivo	20
3. Materiali e Metodi	20
4. Risultati	21
5. Conclusioni.....	29
Bibliografia	32

Abstract

Introduzione. Vari studi sulla qualità del sonno in ospedale evidenziano che i pazienti, che a casa riferivano di dormire bene, manifestano disturbi del sonno quando sono ricoverati in ospedale e una buona parte di loro è insoddisfatta del riposo notturno (Anna Brugnolli, 2019) La maggior parte della conoscenza sui modelli di sonno dei pazienti ospedalizzati si deve alle ricerche condotte nelle unità di cure intensive. Queste ricerche dimostrano che l'ambiente delle Unità di Cure Intensive (ICU o UTI) è caratterizzato da alti livelli di rumore, di luce e da multiple interruzioni che influenzano la qualità e l'efficacia del sonno.

Obiettivo. Indagare sulla qualità del sonno dei pazienti durante la degenza, la percezione degli infermieri ed i fattori di disturbo al corretto sonno. Individuare la frequenza e tipologia degli interventi infermieristici erogati durante il turno notturno.

Materiali e Metodi. La ricerca è stata effettuata attraverso le banche dati. Google Scholar, PubMed, CINHALL e Elsevier Scencedirect. Attraverso la ricerca libera sono state reperite informazioni emanate da un documento del Ministero della Salute e dall'OMS. Per centrare l'obiettivo della ricerca è stata utilizzata la metodologia **PICO**. Le Keyword utilizzate: Sleep deprivation, Intensive Care Unit, Sleep measurement, Sleep assessment, Nursing e Sleep promotion.

Risultati. Dall'analisi dei risultati è emerso che la qualità complessiva del sonno percepita dai pazienti è risultata essere "inadeguata". È emerso che le attività assistenziali, i rumori e le luci rappresentano i maggiori fattori che influenzano il sonno dei pazienti.

Conclusioni. Questa analisi della letteratura ha evidenziato quali strategie sono atte al miglioramento del modello di sonno-riposo nelle Terapie Intensive come obiettivo da perseguire durante l'assistenza infermieristica al paziente critico. I risultati della letteratura confermano che i pazienti in Terapia Intensiva presentano un modello di sonno-riposo alterato. È necessario intervenire mettendo in atto strategie che migliorino durante la degenza il ritmo sonno/veglia, poiché tale bisogno favorisce un migliore *outcome* di salute e promuove il recupero delle funzioni dell'assistito in condizioni di criticità.

1.Introduzione

Il sonno è uno stato fisiologico periodicamente necessario, fondamentale per la salute, per la conservazione dell'omeostasi e dell'equilibrio di sistemi e apparati del corpo umano. Infatti, ad un periodo di sonno insufficiente sono associate una serie di importanti alterazioni fisiologiche. Dormire è un'esigenza primaria, senza la quale un essere vivente può anche morire. Un terzo della vita umana è dedicato al sonno. Questo spinge a pensare che sia un fenomeno alquanto complesso, con un ruolo profondo, derivato da un'esperienza primaria del cervello stesso (Carskadon et al, 2005). Il sonno è forse nato come strategia di risparmio e recupero energetico, ma anche come momento di riorganizzazione di alcuni processi psichici come la memoria e l'apprendimento. Solo di recente è stato considerato come uno stato passivo di minore stimolazione che può coinvolgere processi fisiologici attivi (Anna Brugnolli et al. 2019). La funzione riparatrice del sonno non si basa solo sul suo tempo ideale, ma anche sulla sua normale distribuzione attraverso tutte le fasi (Weinhouse, G. et al 2009). Il paziente critico, a causa di una condizione patologica di instabilità, vulnerabilità e complessità, sperimenta un'alterazione del normale ciclo del sonno con conseguenze varie ed importanti sulla salute psicofisica, nonché sul prolungamento del periodo di degenza. L'eziologia di tali alterazioni è multifattoriale ed è riconducibile alle condizioni patologiche che ne hanno determinato il ricovero e a molteplici fattori ambientali che caratterizzano il setting di Terapia Intensiva (UTI), dove l'assistenza infermieristica richiede l'utilizzo di metodiche invasive e dove è necessario agire con tempestività e rapidità in qualsiasi ora del giorno e della notte (Choudhary, S. et al 2009).

Il sonno dei pazienti in UTI dovrebbe essere misurato in termini di qualità e quantità. La letteratura ha documentato che la quantità di tempo di sonno nell'unità di terapia intensiva è approssimativamente normale, mentre la qualità del sonno è solitamente anormale. Alcuni studi hanno rilevato che il tempo di sonno totale medio nella UTI è di 5 ore, ma il tempo di sonno medio senza interruzione era di circa 3 minuti (Elliott R et al. 2013). Inoltre, è stata osservata una progressione anomala da uno stadio di sonno ad un altro (dallo stadio 1 allo stadio REM). La privazione del sonno nelle UTI può influenzare negativamente i principali organi dei pazienti, i meccanismi di difesa immunitaria, la regolazione ormonale e lo stato mentale (Frieze RS. Et al. 2008). Si ritiene altresì che i

disturbi del sonno siano uno dei numerosi fattori che possono contribuire alla comparsa del delirio nei pazienti in UTI (Burkhalter H, et al. 2011) fino a disturbi nella memoria e linguaggio con segni di allucinazioni e delusioni. In conclusione, i risultati degli studi hanno indicato che il sonno dei pazienti in UTI è leggero e frammentato. Oltre il 50% dei pazienti ricoverati nelle UTI presenta disturbi del sonno. La severità della malattia dei pazienti potrebbe altresì essere influenzata negativamente dalla frammentazione del sonno (Weinhouse GL et al. 2006). Ad esempio, la mancanza di un sonno adeguato potrebbe esporre i pazienti critici a maggior rischio di infezione, complicanze e mortalità e, inoltre, determinare un prolungamento della degenza ospedaliera (Li SY, et al. 2011). In un contesto caratterizzato da un monitoraggio critico del paziente, dove l'assistenza infermieristica richiede l'utilizzo di metodiche invasive e dove è necessario agire con tempestività e rapidità in qualsiasi ora del giorno e della notte, si tende spesso a perdere di vista ed a sottovalutare i bisogni primari, come il bisogno di un corretto ciclo sonno-riposo, fondamentale nell'ambito dell'assistenza generale e critica del paziente. Pertanto, il disturbo del modello di sonno e riposo è un problema infermieristico che implica la necessità di stabilire un piano di assistenza personalizzato, finalizzato alla promozione e soddisfacimento del bisogno di sonno attraverso una valutazione sistematica della qualità. (Gianmarco Trincone et al., 2018).

1.1 Gli stadi del ritmo circadiano

I giovani adulti sani sperimentano due distinti stati di sonno: sonno REM (rapid eye movement) e sonno non REM (NREM).

Il sonno **REM** rappresenta circa il 25% del tempo di sonno ed è caratterizzato da episodi di rapidi movimenti oculari, irregolarità nella respirazione e nella frequenza cardiaca e paralisi dei principali gruppi muscolari, ad eccezione del diaframma e dei muscoli delle vie aeree superiori, il risveglio è molto più faticoso.

Il sonno **NREM** è suddiviso in quattro stadi (1, 2, 3 e 4). Esso diventa progressivamente più profondo progredendo dalla fase 1 alla fase 4 (Memar P, et al. 2018).

Fase 1: Lo stadio più superficiale del sonno. Dura generalmente pochi minuti. La riduzione delle attività fisiche inizia con una riduzione graduale dei segni vitali e del metabolismo. Durante questa fase la persona può svegliarsi facilmente in seguito a stimoli sensoriali quali i rumori, poiché il dormiente è consapevole di ciò che lo circonda.

Fase 2: Periodo di sonno stabile. Il rilassamento continua ma il risveglio risulta relativamente facile. Dura dai 10 ai 20 minuti. Le funzioni organiche durante questa fase continuano a rallentare.

Fase 3: Rappresenta la fase iniziale del “sonno profondo”. Il risveglio è più difficile e ci si muove raramente. I muscoli sono completamente rilassati e i segni vitali si riducono ma restano regolari. Questa fase dura dai 15 ai 30 minuti.

Fase 4: Detta anche stadio di sonno più profondo. In questa fase il risveglio è più difficile. Se si è dormito poco nei giorni precedenti questa fase si estenderà sino a rivestire una porzione significativa della notte in questo stadio. I segni vitali sono significativamente ridotti rispetto alle ore di veglia. Questo stadio dura approssimativamente dai 15 ai 45 minuti.

Il sonno NREM normalmente si alterna al sonno REM ogni 90 min. Il ciclo di sonno e veglia, a sua volta, è regolato da un orologio biologico che opera su un periodo di 24 ore (ritmo circadiano). Oltre al sonno, l'orologio biologico regola diversi ritmi fisiologici, comportamentali e biochimici. La secrezione ormonale (cortisolo, ormone della crescita), la temperatura corporea, la funzione immunitaria, il tono muscolare delle arterie coronarie

e il tono muscolare liscio bronchiale, per citarne alcuni, mostrano una marcata variabilità circadiana. (Robert W. McCarley, 2007).

1.2 I disturbi del sonno

Quando il sonno è stato riconosciuto come un processo attivo regolato dall'interazione dei sistemi omeostatico e circadiano, si è affermata una nuova comprensione dei disturbi del sonno e la medicina del sonno si è sviluppata come una nuova specialità medica. È stato sviluppato un sistema di classificazione riconosciuto a livello internazionale che consente di diagnosticare in modo affidabile i diversi disturbi del sonno.

I disturbi del sonno comprendono:

- **disregolazioni del sistema sonno-veglia** tra le quali si annoverano:
- **insonnie:** difficoltà ripetuta di inizio, durata e consolidamento o qualità del sonno che avviene nonostante adeguate circostanze ambientali;
- **ipersonnie:** disturbi che si caratterizzano per una eccessiva sonnolenza diurna non attribuibile a cause mediche, all'assunzione di farmaci o ad altri disturbi del sonno;
- **narcolessie:** consistono in un disturbo della capacità di mantenere volontariamente lo stato di veglia e nell'alterazione della regolazione del sonno REM;
- **parainsonnie:** sono comportamenti anomali che hanno origine dal sonno o si verificano durante il sonno (sonnambulismo, terroreni notturni, enuresi notturna (pipì a letto) bruxismo);

I disturbi associati al sonno dei sistemi funzionali ricomprendono:

- **apnea notturna:** consiste nell'interruzione del flusso d'aria attraverso il naso o la bocca per periodi di 10 secondi o più durante il sonno;
- **sindrome delle gambe senza riposo:** costituita da sensazioni sgradevoli agli arti inferiori che insorgono al momento del riposo e costituiscono un'importante causa di ritardo dell'addormentamento e/o risvegli notturni prolungati che comportano una deprivazione del sonno e sonnolenza diurna;
- **disturbi del ritmo circadiano sonno-veglia;**
- **disturbi del sonno in associazione ad altre malattie organiche o psichiatriche** (Schulz H, et al. 2001).

1.3 Potenziali conseguenze dei disturbi del sonno in T.I.

Fisiologicamente, la privazione del sonno ha una miriade di effetti negativi su vari sistemi dell'organismo che contribuiscono all'aumento della permanenza in ospedale e della mortalità.

• Effetti sul sistema respiratorio

Studi condotti hanno dimostrato che anche brevi periodi di privazione del sonno possono causare cambiamenti respiratori. Dopo una notte insonne, gli individui sani mostrano un leggero ma significativo declino della FVC e della ventilazione volontaria massima. Sebbene si credesse in passato che la privazione del sonno potesse ridurre la risposta ventilatoria all'ipercapnia, portando all'ipoventilazione, è stato dimostrato che la privazione del sonno non modifica il controllo respiratorio negli individui sani. Non sono stati condotti studi di questo tipo su pazienti gravemente malati. (Choudhary, S. et al 2009).

• Effetti sul sistema cardiovascolare

La privazione cronica del sonno è associata a un aumento della morbilità e mortalità cardiovascolare. Uno studio di coorte condotto in Germania ha rivelato che, tra gli individui che dormivano meno di 6 ore a notte, il rischio relativo (RR) di malattie cardiovascolari e coronaropatie era, rispettivamente, 1,11 (95% CI: 0,97-1,27) e 1,19 (95% CI: 1,00-1,40). Il rischio di tali condizioni è risultato essere più alto del 60% tra tali individui rispetto a coloro che dormivano più di 6 ore a notte. Una revisione sistematica condotta su un campione collettivo di 474.684 partecipanti ha rivelato che gli individui cronicamente privati del sonno presentano un rischio maggiore di sviluppare e morire di malattia coronarica (RR = 1,48; IC al 95%: 1,22-1,80; $p < 0,0001$) e ictus (RR = 1,15; IC al 95%: 1,00-1,31; $p = 0,047$). Nonostante queste prove, non è ancora stato stabilito se la privazione del sonno in terapia intensiva contribuisca alla mortalità cardiovascolare. (Cappuccio FP et al., 2011).

• Effetti sul sistema immunologico

La mancanza di sonno aumenta il rischio di contrarre infezioni o malattie e che, al contrario, il sonno sia fondamentale per il recupero della salute. Un modello murino progettato per esplorare gli effetti della mancanza di sonno sull'immunità e sulle difese dell'ospite ha dimostrato che la privazione cronica del sonno portava a deperimento e

morte per setticemia, derivante da infezioni batteriche opportunistiche, entro 27 giorni. Studi condotti su individui sani hanno dimostrato che la privazione del sonno provoca alterazioni nelle funzioni immunitarie dei linfociti, delle cellule polimorfonucleate e delle cellule *natural killer*. Inoltre, le citochine infiammatorie (come IL-1, IL-6 e TNF), che sono note per causare disfunzione endoteliale e aumento della resistenza all'insulina, aumentano anche nella privazione del sonno, ampliando potenzialmente l'impatto fisiologico della sepsi. (Parthasarathy S, et al., 2004; Hardin KA et al., 2009).

• **Effetti sul sistema metabolico**

Negli ultimi decenni sono state riportate prove che il sonno abbia un effetto modulatore sul sistema metabolico. In particolare, la tolleranza al glucosio, il modello di rilascio di insulina nelle 24 ore e la secrezione di ormoni controregolatori (come l'ormone della crescita e il cortisolo), così come di quelli coinvolti nella regolazione dell'appetito (come leptina e grelina), dipendono, almeno in parte, dalla durata e dalla qualità del sonno. (Morselli LL, et al., 2012). Tali risultati, tuttavia, si basano principalmente su studi epidemiologici di coorte che valutano la deprivazione cronica del sonno o su modelli di frammentazione del sonno in individui con OSAS, il che non consente l'estrapolazione dei risultati al contesto acuto dei pazienti gravemente malati. (Wang, J. et al 2013; Mesarwi O, et al., 2013).

• **Effetti sul sistema neuro cognitivo**

La privazione del sonno può contribuire al delirio e all'agitazione. In uno studio su 62 pazienti gravemente malati, Helton e colleghi hanno notato che il 24% ha sperimentato una grave privazione del sonno e il 16% una moderata. Un terzo dei pazienti con grave interruzione del sonno ha sofferto di delirio, il 10% dei pazienti con moderata interruzione del sonno ha sofferto di delirio, ma solo il 3% dei pazienti con sonno adeguato ha avuto delirio. Lo studio ha dei limiti. Il sonno è stato valutato al letto del paziente dal personale infermieristico anziché tramite polisonnografia. Non è stato eseguito alcun intervento e non è possibile dedurre una relazione causa-effetto tra privazione del sonno e delirio. L'agitazione può causare aumenti delle catecolamine plasmatiche. Dosi elevate di agenti sedativi sono spesso utilizzate in pazienti agitati e deliranti; quando l'agitazione si risolve, tuttavia, l'agente sedativo può rimanere nel tessuto adiposo e interferire con lo svezzamento dalla ventilazione meccanica. (McGuire BE et al., 2000).

(Tabella I)

Tabella I. Effetti della privazione del sonno nei vari sistemi corporei:

Sistema: Effetti della privazione del sonno nei vari sistemi dell'organismo

Sistema respiratorio	<ul style="list-style-type: none">• ↑ Incidenza apnee notturne• ↓ Forza dei muscoli respiratori• ↓ Riserve polmonari• ↑ Tempo svezzamento dalla ventilazione meccanica• ↓ Risposta a ipossiemia e ipercapnia	Choudhary et al Lung India, 2009
Sistema cardiovascolare	<ul style="list-style-type: none">• ↑ Pressione arteriosa• ↑ Frequenza cardiaca	Mullington et al Prog. Cardiovasc. Dis, 2009
Sistema immunologico	<ul style="list-style-type: none">• ↓ Guarigione• ↓ Capacità di combattere le infezioni	Besedovsky et al Pflugers Arch, 2011
Sistema metabolico	<ul style="list-style-type: none">• ↑ Resistenza all'insulina• ↑ Suscettibilità a patologie cardiache e diabete• ↑ Secrezione di cortisolo• ↑ Catabolismo	Wang et al Sleep and the ICU, 2013
Sistema neurocognitivo	<ul style="list-style-type: none">• ↑ Incidenza di delirium	Brummel et al Crit. Care Clin, 2013

1.4 L'ambiente della terapia intensiva

La terapia intensiva è l'area ospedaliera dove l'assistenza infermieristica interagisce maggiormente con il paziente durante la notte, causando una maggiore frammentazione del riposo nei degenti. È stato dimostrato che più del 50% dei pazienti critici, che sono ricoverati in terapia intensiva, presentano disturbi del sonno. Ed infatti i tempi di risveglio dei pazienti in UTI possono arrivare a 79 volte (Bani Younis M et al. 2018). Ciò poiché i pazienti sono in condizioni critiche e quindi maggiormente sensibili ai fattori sfavorevoli

dell'ospedale e la funzione restauratrice del sonno è assolutamente essenziale per la sopravvivenza a malattie gravi. Il sonno è infatti particolarmente importante per i pazienti gravemente malati. In particolare, da recenti studi clinici è emerso come il sonno e l'interruzione circadiana nell'unità di terapia intensiva (ICU) influenzino la fisiologia e gli esiti clinici (Lee EY, et al. 2022).

Sebbene l'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomandi che i livelli di rumore non debbano essere superiori a 45 decibel (dB) durante il giorno e 35 dB la notte, l'ambiente di area critica difficilmente riesce a produrre rumori entro questi *range*. In questi reparti l'esposizione alla luce solare è limitata o inesistente e l'illuminazione artificiale è spesso eccessiva o di intensità insufficiente per regolare i ritmi circadiani, producendo un effetto negativo sulla durata del sonno (Berglund, B.L. et al 1999). Da quanto sopra riportato emerge che il setting può influenzare molto il vissuto della persona; il reparto può essere organizzato in spazi aperti o chiusi, è molto luminoso e rumoroso, a causa di allarmi e monitor. Il riposo viene influenzato negativamente sia in termini di qualità che di quantità. Da un'indagine condotta da Triccone et al (2018), è emerso che i fattori considerati negativi per la qualità del sonno sono: le attività assistenziali (70.4%), rumori nelle sue forme differenti (59,3%), le luci (51.9%), l'ansia e lo stress (70.4%) derivanti dall'ospedalizzazione e dalla condizione clinica (Orwelius, L. et al 2008). Gli elementi di disturbi legati al paziente che emergono in letteratura sono: dolore, sensazione di solitudine, problemi di salute, ansia, paura e rabbia. Pertanto, è essenziale non sottovalutare l'aspetto psico-emotivo, cogliere i segnali verbali e non verbali che il paziente comunica al personale infermieristico.

Spesso le prestazioni infermieristiche vengono attuate in orari adatti alla routine dei professionisti della terapia intensiva, a scapito delle preferenze o dei bisogni degli individui (Hamze FL et al 2015). Tra gli interventi assistenziali più frequenti troviamo: misurazione dei parametri vitali e della glicemia, valutazione dei pazienti, somministrazione di farmaci, raccolta del sangue, cambi di posizione e cure igieniche. I rumori costituiscono il principale fattore di disturbo. I più frequenti sono allarmi, telefoni, conversazioni e attività assistenziali (smaltimento rifiuti, preparazione della terapia oppure pompe infusionali da impostare). Il livello sonoro medio nella giornata è pari a $54,0 \pm 2,4$ dBA senza differenze significative tra il periodo diurno e la notte. La frequenza e l'altezza del volume di picco spesso supera gli 85 dBA fino a 16 volte all'ora (Nilius G.

et al 2021). L'energia acustica generata è rappresentata dal 57% dalle attività del personale, il 30% dalle conversazioni dell'equipe e il 13% dai dispositivi di supporto vitale. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), durante il sonno non dovrebbero esserci rumori di fondo continui di 30 dB e i picchi dei livelli massimi di rumore non superiori a 45 dB. Molti studi hanno dimostrato che in molte terapie intensive non vengono rispettati i livelli stabiliti (Hamze FL, et al 2015). Le linee guida dell'OMS "*Night noise guidelines for Europe*" descrivono la relazione tra esposizione a rumore notturno ed effetti sulla salute, a diverse soglie acustiche. Dai 30 ai 40 dB si iniziano ad osservare delle alterazioni a livello di risvegli e disturbi del sonno la cui intensità dipende dalla sensibilità degli individui. I 40 dB sono il livello più basso a cui si osservano effetti avversi e quindi il valore limite da non superare per tutelare anche le categorie più a rischio. Dai 40 ai 55 dB gli effetti sulla salute sono dannosi e sopra i 55 dB vi è un incremento del rischio di malattie cardiovascolari (Linee guida dell'Oms Europa 2023). Queste raccomandazioni non vengono rispettate nella maggior parte delle IUC.

La luminosità può influenzare negativamente non solo il ritmo sonno-veglia ma anche i parametri fisiologici degli individui (Pamuk K et al. 2022). I pazienti sono sottoposti a condizioni di luce innaturali. La luce è un elemento fondamentale per i processi biochimici come la secrezione di melatonina, la quale fondamentale per il sistema circadiano. Infine, anche gli odori rappresentano un elemento disagio, che comportano ad aumentare lo stress emotivo della persona e di conseguenza la qualità del sonno si riduce. (Figura 1, 2)

Figura 1: Livello medio percepito di interruzione della qualità del sonno da varie attività in terapia intensiva

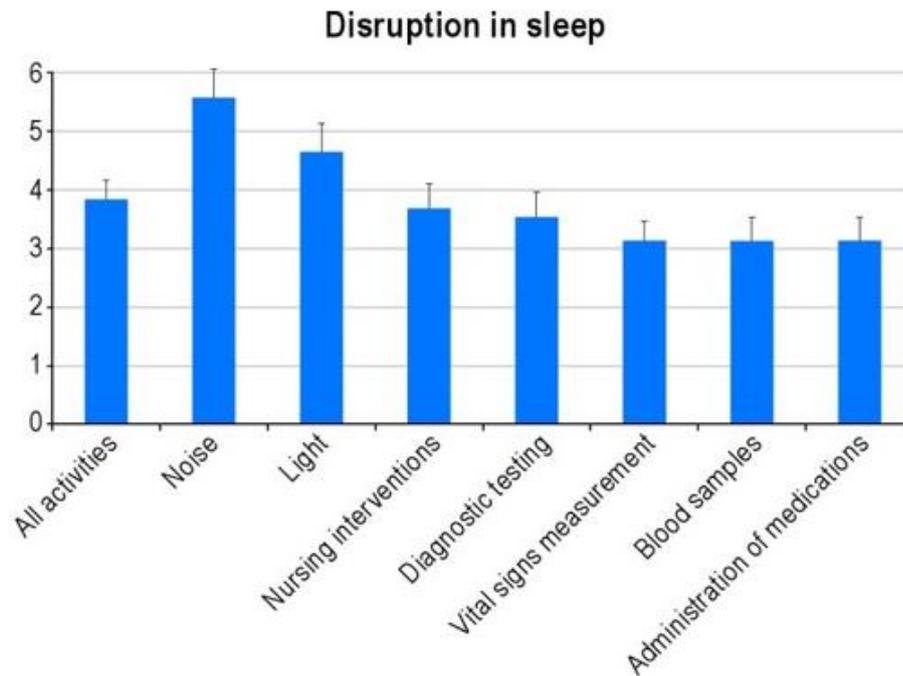
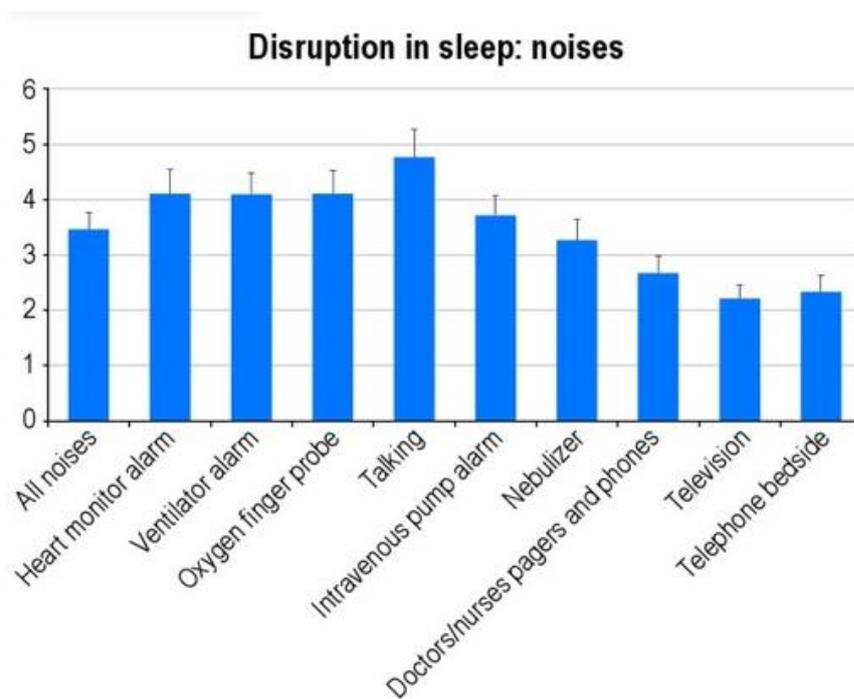


Figura 2: Perturbazione media percepita nella qualità del sonno da varie fonti di rumore



1.5 Cause dei disturbi del sonno in terapia intensiva

Diversi fattori sono correlati alla privazione del sonno nei pazienti critici. Questi fattori includono fattori ambientali, come rumore, luce e attività di cura; fattori intrinseci ai pazienti e alla natura acuta della loro condizione; e fattori relativi ai trattamenti somministrati, come il supporto ventilatorio e la terapia farmacologica. Nonostante l'identificazione di questi fattori, l'esatto ruolo svolto da ciascuno di essi nel sonno nei pazienti critici rimane sconosciuto. (Pulak LM, et al., 2014; Kamdar BB, et al 2012).

Effetto del rumore

Il rumore ambientale è stato segnalato come il principale fattore di disturbo del sonno. Le principali fonti di tale rumore sono le conversazioni del personale, gli allarmi del monitor, gli allarmi della pompa di infusione, i telefoni e la televisione. (Bihari S, et al 2012). Si stima che i livelli di rumore in terapia intensiva siano compresi tra 50 e 75 dB, con picchi di 85 dB, mentre l'Agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti raccomanda che i livelli di rumore ospedaliero non superino i 45 dB durante il giorno e i 35 dB durante la notte. I livelli di rumore stimati in terapia intensiva sono paragonabili a quelli riportati per le fabbriche (80 dB) e gli uffici affollati (70 dB) (Parthasarathy S, et al., 2004). Solo il 10-30% dei risvegli può essere attribuito al rumore ambientale, il che smentisce l'ipotesi tradizionale che il rumore sia uno dei principali fattori di disturbo del sonno in terapia intensiva. Uno studio ha riportato che, sebbene i picchi di rumore si verificano frequentemente in terapia intensiva, solo il 12% di questi picchi provoca un'eccitazione. (Freedman NS, et al., 2001).

Effetti della luce

Uno studio in terapia intensiva ha registrato l'attività che si verifica mentre le luci sono accese durante la notte. L'attività associata alla maggiore quantità di esposizione alla luce era quella relativa all'ottenimento di campioni per i test di laboratorio, seguita da "nessuna attività", suggerendo una mancanza di vigilanza da parte del team di operatori sanitari nel ridurre l'esposizione alla luce non necessaria. Tuttavia, i pazienti hanno riferito che la luce disturba meno il loro sonno rispetto alle attività di cura o al rumore ambientale. (Dunn H, et al., 2010). Dato che la luce svolge un ruolo fondamentale nella sincronizzazione del ritmo circadiano, uno studio ha valutato la secrezione notturna di melatonina nei pazienti in terapia intensiva. Lo studio ha rilevato che, indipendentemente dai livelli di luce, la

secrezione di melatonina era soppressa o irregolare, suggerendo che fattori diversi dal ciclo luce/buio influenzano il ritmo circadiano nelle popolazioni in terapia intensiva. (Perras B, et al., 2007).

Effetti delle attività di cura

Uno studio ha rilevato che le attività di assistenza infermieristica, come l'igiene orale e oculare, il bagno, il cambio della biancheria da letto e la gestione del catetere, venivano solitamente eseguite tra la mezzanotte e le 5:00 del mattino con una media di 51 interventi per paziente a notte. Inoltre, uno studio che ha valutato l'assistenza infermieristica nel turno di notte ha riportato che solo 9 periodi ininterrotti (2-3 ore ciascuno) erano disponibili per dormire nel 6% delle 147 notti studiate. (Celik S, et al., 2005). Tuttavia, un altro studio ha dimostrato che solo il 20% delle attività di cura del paziente ha provocato risvegli, che rappresentavano circa il 7% dell'interruzione del sonno in quella popolazione di pazienti. Pertanto, sebbene frequenti, le attività di cura non sembrano essere la principale fonte di disturbi del sonno nei pazienti in terapia intensiva. (Tamburri LM, et al., 2004).

Effetto dei farmaci

L'effetto di farmaci come steroidi e benzodiazepine sul sonno è ben noto, I pazienti che assumono questi farmaci in terapia intensiva devono essere monitorati in modo particolare per la qualità del loro sonno. È noto che sia i corticosteroidi che le benzodiazepine e la loro sospensione influenzano l'architettura del sonno e ne diminuiscono la qualità. È noto che i corticosteroidi diminuiscono il sonno REM e il sonno ad onde lente e aumentano la veglia e il sonno NREM di stadio 2. È noto che le benzodiazepine diminuiscono la veglia, il sonno REM, il sonno ad onde lente e la latenza del sonno, aumentando al contempo il tempo totale di sonno e il sonno di stadio 2. La necessità di benzodiazepine è anche un marcatore di agitazione, che può causare una scarsa qualità del sonno in terapia intensiva. (Trompeo ACVidi et al., 2011) (Tabella II).

Tabella II Schema riassuntivo degli effetti dei vari agenti ambientali sul sonno dei Pazienti (Dimsdale, J.E. et al 2007)

Agente:	Effetti/interazioni con altri elementi
Rumore	Direttamente collegato a incapacità di dormire Aumento del tono di voce da parte del personale
Interazioni cliniche	Frammentazione del sonno
Luce	Alterazione dei ritmi circadiani Soppressione della secrezione di melatonina
Farmaci	Associati a soppressione delle fasi N3, REM e a maggior incidenza di delirium
Effetti attività cura	Da solo non è la principale forma di disturbo

Fattori intrinseci ai pazienti

I pazienti ricoverati in terapia intensiva possono avere una malattia preesistente che contribuisce a una scarsa qualità del sonno. Le malattie polmonari ostruttive, come l'asma e la BPCO, sono comorbidity comuni e possono essere associate a frammentazione del sonno e scarsa efficienza del sonno, nonché a cambiamenti nell'architettura del sonno.

I pazienti con disturbi neurologici o grave insufficienza cardiaca sistolica spesso presentano respirazione notturna di Cheyne-Stokes, che può causare frammentazione del sonno, eccessiva sonnolenza diurna, dispnea parossistica notturna e insonnia. Le condizioni respiratorie disturbate dal sonno, come l'apnea ostruttiva del sonno e la sindrome da ipoventilazione da obesità, possono portare a gravi conseguenze se non adeguatamente trattate (Kamdar BB, et al 2012). Inoltre, la lesione acuta responsabile del ricovero in terapia intensiva può essere essa stessa un fattore che disturba il sonno. Nell'immediato periodo postoperatorio dopo un intervento chirurgico maggiore, il sonno profondo (stadio NREM 3 e sonno REM) è ridotto o assente. (Kamdar BB, et al., 2013). Le condizioni legate al paziente possono contribuire a una scarsa qualità del sonno. Il dolore è una lamentela comune dei pazienti e può essere associato a una scarsa qualità del sonno. Lo stress e l'ansia dovuti alla scarsa familiarità con l'ambiente di terapia intensiva, all'incapacità di parlare o muoversi o alla malattia acuta sono altri fattori che dovrebbero essere presi in considerazione (Novaes MA, et al., 1999).

Effetto ventilazione artificiale

Gli studi hanno dimostrato che la ventilazione meccanica (MV) è associata a disturbi del sonno. Gli aspetti della MV che contribuiscono alla frammentazione del sonno includono l'aumento del lavoro respiratorio, le anomalie dello scambio di gas e l'asincronia paziente-ventilatore. Pertanto, i pazienti in MV hanno una maggiore frammentazione del sonno e una minore efficienza del sonno rispetto alle loro controparti non ventilate. È probabile che anche altri fattori correlati, come il disagio del tubo endotracheale, l'aspirazione, il riposizionamento frequente e gli allarmi del ventilatore, contribuiscano a una scarsa qualità del sonno, sebbene tali associazioni debbano ancora essere studiate. (Delisle S, et al., 2011).

Ci sono prove che la modalità di ventilazione influisce anche sulla qualità del sonno. Uno studio ha riportato che la frammentazione del sonno era maggiore durante la ventilazione a pressione di supporto (PSV) rispetto alla ventilazione assistita-controllo: 79 vs. 54 risvegli e microrisvegli/h. Un altro studio ha dimostrato che i pazienti che ricevevano assistenza ventilatoria neuralmente regolata avevano una percentuale più elevata di sonno REM rispetto a quelli che ricevevano PSV-16,5% (intervallo, 13-29%) rispetto a 4,5% (intervallo, 3-11%; $p = 0,001$) - così come una minore frammentazione del sonno - 16 ± 9 rispetto a 40 ± 20 risvegli e microrisvegli / h; $p = 0,001$). (Delisle S, et al., 2011; Cabello B, et al., 2008).

1.6 Metodi di misurazione del sonno in terapia intensiva

I disturbi del sonno sono piuttosto comuni nei pazienti ricoverati in terapia intensiva (ICU). Studi hanno dimostrato cambiamenti nell'architettura del sonno caratterizzati da una maggiore frammentazione, risvegli frequenti e sonno più superficiale. La presenza di modelli di sonno anormali nei pazienti gravemente malati è associata a una mortalità più elevata e influisce sull'esito clinico del paziente. (Figueroa-Ramos MI, et al., 2009; Flannery AH, et al., 2016).

Una maggiore consapevolezza dell'importanza del sonno nei pazienti gravemente malati ha reso necessario individuare strategie in grado di monitorare accuratamente il sonno nei pazienti gravemente malati utilizzando metodi che sono fattibili nell'ambiente della terapia intensiva. (Alexopoulou C., et al., 2007).

La diagnosi dei disturbi del sonno si basa su un inventario meticoloso della storia clinica e un attento esame fisico. In alcuni casi è indicato il rinvio a un laboratorio del sonno per un'ulteriore valutazione con polisonnografia, uno studio del sonno (Panossian LA et al. 2009).

Le principali tecniche di diagnosi sono:

- **Polisonnografia:** (PSG) è un test diagnostico a cui possono essere sottoposti soggetti di tutte le età che presentano disturbi del sonno. La polisonnografia registra l'andamento e le variazioni di alcuni parametri fisiologici durante le diverse fasi di sonno REM (Rapid Eye Movement) e non-REM. La polisonnografia notturna in laboratorio (PSG) è il metodo gold standard per la diagnosi dei disturbi del sonno. Il metodo consente la registrazione poligrafica di EEG, elettrooculogramma (EOG), elettromiogramma del mento e degli arti, flusso d'aria oronasale, movimento toracoaddominale, elettrocardiogramma e pulsossimetria. Sono disponibili canali aggiuntivi per registrare altri parametri, come la posizione del corpo, la pressione esofagea, il russamento e ulteriori derivazioni EEG. Sebbene la PSG sia considerata il metodo gold standard per valutare il sonno, il costo dell'esecuzione del PSG, così come le difficoltà pratiche nell'eseguirlo, ha portato i ricercatori ad adottare altri metodi di valutazione del sonno nei pazienti critici. (Kushida CA, et al., 2005).

Nel contesto dei pazienti critici, sono stati utilizzati metodi surrogati, come l'actigrafia e l'indice bispettrale.

- **Actigrafo:** Un monitor di attività è un sensore basato su accelerometro simile a un orologio da polso e misura il livello di attività fisica. Questo sensore distingue tra periodi di sonno e veglia, in base al movimento del corpo. Sebbene sia stato riportato un alto livello di accordo tra actigrafia e PSG nella valutazione del sonno in individui sani, l'unico studio che ha confrontato l'uso dell'actigrafia con quello della PSG in pazienti critici ha mostrato risultati deludenti. Non c'erano correlazioni significative tra i due metodi in termini di TST, efficienza del sonno o numero di risvegli. La spiegazione data dagli autori per la bassa sensibilità e specificità dell'actigrafia era che il livello di immobilità era alto in quella popolazione, che rimaneva a letto per tutto il periodo di registrazione, con pochi cambiamenti nella posizione del corpo. (Becroft JM, et al. 2008).

- **L'indice bispettrale** è una misura neurofisiologica che viene utilizzata principalmente per monitorare il livello di sedazione durante le procedure anestesiolgiche. L'indice bispettrale viene utilizzato per analizzare i pattern EEG in modo continuo, fornendo un valore numerico su una scala da 0 a 100. Valori più alti indicano livelli più elevati di coscienza. A differenza dell'actigrafia, il monitoraggio dell'indice bispettrale consente di valutare la profondità del sonno (anche se una sovrapposizione di valori per un dato stadio può portare a una caratterizzazione imprecisa dell'architettura del sonno). Le difficoltà segnalate nel suo utilizzo includono il distacco dell'elettrodo e gli artefatti di movimento. Sebbene l'indice bispettrale possa rivelarsi uno strumento promettente nella valutazione del sonno nei pazienti critici, i suoi benefici in questo contesto devono ancora essere stabiliti. (Kamdar BB, et al., 2012; Bourne RS, et al., 2007).

Sono stati utilizzati strumenti soggettivi per valutare il sonno in pazienti critici. Rispetto agli studi che utilizzano la PSG, quelli che utilizzano metodi di valutazione soggettiva del sonno hanno valutato un numero maggiore di pazienti e interventi, per periodi più lunghi. In pratica, i metodi soggettivi sono l'unico mezzo possibile per misurare l'efficacia degli interventi.

- **Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ).** Tra i metodi di valutazione soggettiva del sonno esistenti, il più utilizzato è il Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ). L'RCSQ è stato convalidato contro il PSG in uno studio su 70 pazienti in terapia intensiva ed è stata trovata una correlazione moderata. L'RCSQ valuta il sonno in termini di cinque dimensioni: profondità del sonno; latenza del sonno; frammentazione del sonno; tempo per la ripresa del sonno; e qualità del sonno. Le risposte vengono registrate su una scala analogica visiva di 100 mm e punteggi più alti indicano una migliore qualità del sonno. L'uso dell'RCSQ in terapia intensiva può essere limitato dalla presenza di pazienti sedati o pazienti con delirio, che possono ridurre il campione del paziente fino al 50%. (Frisk U, et al., 2003) Nel tentativo di aumentare l'applicabilità dell'RCSQ, uno studio che ha valutato l'accordo tra RCSQ completati dall'infermiere e RCSQ completati dal paziente ha ottenuto una correlazione che era solo da lieve a moderata, con gli infermieri che tendevano a sovrastimare la qualità del sonno percepita dal paziente. (Kamdar BB, et al., 2012). Il questionario sul sonno

nell'unità di terapia intensiva è uno strumento di 27 item che valuta il sonno in termini di quattro dimensioni: qualità del sonno; fattori dirompenti prodotti dal team sanitario; fattori di disturbo ambientale; e sonnolenza diurna. La sua utilità risiede nel fatto che consente di valutare individualmente il ruolo di una serie di interruzioni del sonno derivanti da fattori ambientali in terapia intensiva o da routine di cura. (Li SY, et al., 2011).

1.6.1 Studi comparativi strumenti per l'affidabilità valutazione del sonno

L'osservazione diretta infermieristica, ovvero la valutazione del sonno dei pazienti sulla base di quanto tempo i loro occhi sono chiusi o aperti, è stata analizzata da due studi. Richardson et al (Richardson, A. et al 2007), in uno studio descrittivo comparativo hanno valutato se l'osservazione infermieristica corrispondeva con la percezione dei pazienti, riscontrando che questa è imprecisa, con le stime degli operatori sovrastimate rispetto agli assistiti.

Olson et al (Olson, D. et al 2009) in uno studio comparativo hanno confrontato le misurazioni dirette con quelle dell'Indice Bispettrale, rilevando che gli infermieri sovrastimano l'efficienza del sonno e che questa tecnica non è sensibile per rilevare alcuni cambiamenti nella quantità poiché legata al momento della rilevazione. Due revisioni hanno cercato lo strumento più pratico e affidabile a disposizione degli infermieri di area critica per monitorare il sonno.

Buorne et al (2007) (confronta Tabella III) nella loro revisione sulle migliori tecniche di monitoraggio identificano la Richard Cambell Sleep Questionnaire come lo strumento più fattibile per la pratica clinica. Hoey et al in una revisione della letteratura considerano questa scala più pratica, breve e attendibile rispetto alla VSH e alla SMHSQ se utilizzata da infermieri.

Tabella III Richards Campbell Sleep Questionnaire

Misura	Domanda
Profondità del sonno	Il sonno del paziente la notte scorsa era: leggero (0)...profondo (100)
Latenza del sonno	La scorsa notte, il paziente inizialmente si è addormentato: mai (0)...molto poco (100)
Risvegli	La scorsa notte, il paziente è stato sveglio tutta la notte (0)...molto poco (100)
Ritorno a dormire	La scorsa notte, quando il paziente si è svegliato o è stato svegliato: non riusciva a tornare a dormire (0)...tornava a dormire subito (100)
Qualità del sonno	Il sonno del paziente la scorsa notte è stato: cattivo (0).buono (10)

Sei studi hanno confrontato l'utilizzo di questa scala da parte degli infermieri con la polisonnografia, l'actigrafia e con i pazienti stessi.

Missildine et al (Missildine, K. et al 2010) e Richards et al (Richards, K. et al 2000) in due studi di confronto con apparecchiature come l'actigrafia e la polisonnografia, hanno riportato affidabilità e correlazione in termini di insorgenza, risvegli e profondità.

Quattro studi comparativi hanno comparato l'utilizzo di questa scala da parte di infermieri e pazienti stessi. Kamdar et al (Kamdar, B. et al 2012), hanno confrontato i punteggi di 92 pazienti con altrettanti compilati da infermieri. I punteggi di questi ultimi sono stati superiori (il che indica “migliore sonno”) rispetto a quelli dei pazienti, con rating più elevati per la profondità del sonno (67 vs50), risvegli (68vs60) e punteggio totale (68 vs59).

Lo studio di Frisk et al (Frisk, U. et al 2003) ha comparato 33 misurazioni tra operatori e assistiti. Gli autori non hanno rilevato nessuna differenza statisticamente significativa tra la percezione dei pazienti (media 53,9) e quella degli infermieri (media 59,8). Nicolas et al (Nicolas, A. et al 2008) comparando l'utilizzo della RCSQ tra 104 pazienti e gli infermieri, hanno riportato una correlazione del 65%. Ritmala-Castren et al (2014) confrontando la documentazione degli infermieri con la prospettiva di 104 pazienti, hanno riportato una correlazione del 57%. Nella Tabella IV vengono sinteticamente riassunte tutte le comparazioni statistiche effettuate dai diversi autori nell'applicazione del Richards Campbell Sleep Questionnaire.

Tabella IV Confronto tra RCSQ completato da infermieri e altre misurazioni

Autore	Campione	Misure a confronto	Correlazione
Richards et al, J. of Nursing M. ,2000	70	RCSQ/Polisonnografia	82%
Frisk et al, Intensive crit care Nurs, 2003	33	RCSQ pazienti/infermieri	90% (Sovrastima degli infermieri)
Nicolas et al, Nurs. in Crit. Care ,2008	104	RCSQ pazienti/infermieri	65%
Missildine et al, Geriatric Nursing ,2010	48	RCSQ/Actigrafia	80%
Kamdar et al, Am J Crit Car Nurse ,2012	92	RCSQ pazienti/infermieri	75% (Sovrastima degli infermieri)
Ritmala-Castren et al, Nurse Crit. Care ,2014	104	RCSQ pazienti/infermieri	57% (Sovrastima degli infermieri)

2. Obiettivo

Questa revisione della letteratura ha come obiettivo quello di identificare attraverso l'utilizzo di strumenti per il monitoraggio del sonno i livelli di compromissione del ritmo sonno/veglia, al fine di identificare le migliori evidenze scientifiche riguardanti gli interventi non farmacologici di cui l'infermiere dispone per migliorare la qualità del sonno dei pazienti ricoverati in terapia intensiva.

3. Materiali e Metodi

La metodologia utilizzata per la realizzazione di questo elaborato di tesi è una revisione di letteratura, ovvero una ricerca e una valutazione delle informazioni disponibili da articoli e testi scientifici che trattano il tema degli interventi non farmacologici applicabili, per migliorare il ritmo sonno veglia in terapia intensiva. Per rispondere all'obiettivo è stato formulato un quesito di ricerca adottando il metodo P.I.C.O.

P	Pazienti in terapia intensiva
I	Interventi non farmacologici (TNF)
C	Interventi farmacologici
O	Efficacia delle tecniche non farmacologiche sui pazienti UTI

Successivamente sono state individuate alcune domande per approfondire l'argomento: "What are the factors that can negatively affect the patient's sleep-wake rhythm?", "What physiological effects does the modification of the sleep-wake rhythm have?" e "What sleep monitoring tools and techniques can the nurse implement during the assessment?". Sono state consultate le seguenti banche dati: Google Scholar, PubMed, CINHAL e Elsilver Sciencedirect.

Attraverso la ricerca libera sono state reperite informazioni emanate da un documento del Ministero della Salute e dall'OMS.

Le Keyword utilizzate: Sleep deprivation, Intensive Care Unit, Sleep measurement, Sleep assessment, Nursing, Sleep promotion.

Le parole chiave sono state unite dagli operatori booleani: AND, OR.

Sono stati inclusi articoli in lingua italiana ed inglese dal 1999 al 2024.

4. Risultati

Sono stati selezionati studi randomizzati, revisioni sistematiche, revisioni di letteratura e analisi di campioni. pubblicati dal 1999, hanno esaminato diversi tipi di interventi non farmacologici per migliorare il sonno nelle terapie intensive.

Per interventi non-farmacologici si intendono le terapie complementari alla farmacologica e le modificazioni dell'ambiente della terapia intensiva, che hanno come obiettivo comune la minimizzazione dei disturbi per favorire il ripristino e mantenimento del ciclo sonno-veglia fisiologico (Fontaine G V., et al., 2020)]. Rappresentano il primo approccio alla promozione di una migliore qualità di sonno. Il ricorso a interventi farmacologici viene spesso sconsigliato per la carenza di evidenze forti sul tema e per gli effetti collaterali descritti dalla letteratura. Gli interventi non farmacologici sono preferibili in quanto meno costosi e rischiosi per la persona assistita, di facile attuazione e integrazione nella pratica routinaria, non invasivi e potenzialmente benefici per ridurre stress, ansia e promuovere il rilassamento (Andrews Jet al., 2021) Al fine di promuovere il sonno nei pazienti ricoverati in terapia intensiva sono stati utilizzati vari tipi di interventi non farmacologici, tra cui terapie complementari e controllo ambientale. (RF Hu, et al., 2015).

La revisione ha fatto emergere varie informazioni riguardanti l'efficacia degli interventi non farmacologici attuabili autonomamente. Di seguito si riportano i principali interventi non-farmacologici:

Igiene del sonno: L'igiene del sonno consiste nel modificare e correggere le abitudini che possono influenzare negativamente il riposo. Si basa sulla promozione di comportamenti che favoriscono un sonno ristoratore. Lo studio condotto da Piombini & Imbriaco (2022), ha individuato alcune raccomandazioni per una corretta igiene del sonno, applicabili in terapia intensiva. Per esempio, è consigliato favorire il riposo nelle ore notturne ed evitare continui pisolini diurni. L'esposizione alla luce naturale durante la giornata ha un impatto positivo sul ritmo circadiano, che viene alterato dalla continua esposizione alla luce artificiale. Pertanto, bisognerebbe favorire l'utilizzo di luci regolabili e postazioni vicino alle finestre. Anche la riabilitazione gioca un ruolo fondamentale. È preferibile non effettuare attività fisica attiva o passiva in tarda serata

per evitare che il rilascio di adrenalina ostacoli il riposo. Il setting notturno ideale prevede quindi una temperatura intorno ai 18°C, luminosità e rumore ridotto (Piombini et al. 2023). Altre indicazioni relative all'igiene del sonno non sono attuabili in contesti critici, ma molti studi si stanno concentrando nell'individuazione di nuovi protocolli. Da uno studio di revisione sistematica, che include 13 studi interventistici con 1154 partecipanti, è emerso che gli interventi di igiene del sonno hanno migliorato la quantità e qualità del riposo del 5% (Bani Younis M et al. 2019).

Tecniche di rilassamento: Le tecniche di rilassamento possono portare ad un miglioramento della qualità del sonno fino al 28% dei casi (Tamrat R et al. 2013). Uno studio più recente, di revisione sistematica, dove sono stati inclusi 13 studi interventistici con 1154 partecipanti, afferma che le tecniche di rilassamento hanno migliorato la qualità del sonno dallo 0% al 38%. Anche l'esperimento di Hsu et al (2019), riportato nello studio di Jeehye et al (2021), conferma l'efficacia dell'intervento non farmacologico. Ai pazienti erano stati forniti 10 minuti di massaggio alla schiena alle 21:00 per tre giorni consecutivi e hanno riportato miglioramenti significativi nella qualità del sonno soggettiva e oggettiva ($p < 0,001$) e una significativa diminuzione dei disturbi del sonno ($p < 0,001$) (Jun J et al 2021). I pazienti in terapia intensiva in gruppo di intervento ($n = 50$) hanno riferito che i tappi per le orecchie (22%, $n = 11$) e la mascherina per gli occhi (28%, $n = 14$) erano efficaci nel migliorare la loro qualità soggettiva del sonno. Se combinati alla musica e mascherine per gli occhi, i tappi hanno migliorato significativamente la qualità del sonno e perciò risulta essere un intervento ottimale al 95,6%. Mentre da soli hanno meno probabilità di avere effetti sul miglioramento della qualità del sonno rispetto alle cure di routine (dimensione dell'effetto: 0,07, 95% [CI]: [-0,50, 0,64]) (Shih et al. 2022)... Younis et al (2019), hanno analizzato 13 studi interventistici con 1154 persone. Tra gli studi selezionati, uno ha valutato l'uso dei tappi su un campione di 50 pazienti che hanno subito un intervento cardiocirurgico ricoverati in terapia intensiva. Le persone sono state randomizzate a dormire con o senza tappi e maschere per gli occhi combinati con della musica rilassante. I risultati mostrano una differenza significativa tra i 2 gruppi ($P < 0,05$). In accordo con gli studi precedenti, uno studio RCT che arruolava 63 pazienti di età media di 61 anni ricoverati in unità intensiva, ha rilevato che i tappi per le orecchie si sia rivelato un intervento utile (Menger J et al 2018). Alcuni pazienti faticano a tollerare il

trattamento, in quanto crea sensazione di costrizione e dolore, e altri affermano di sentire ugualmente rumore nonostante l'applicazione. Nonostante ciò, la maggior parte degli studi affermano che l'utilizzo dei tappi per le orecchie è considerato facile da applicare, efficace al 22%, economico e non invasivo. Da Silva Souza et al (2022), hanno elaborato un progetto di implementazione basato sull'evidenze scientifiche per la riduzione del rumore in terapia intensiva.

Sono stati identificati 7 criteri di *audit*: controllo del livello di rumore, documentazione del ritmo sonno veglia del paziente, formazione del personale infermieristico sui disturbi del sonno e gli interventi attuabili, formazione sui programmi di cambiamento del comportamento del personale relativi all'igiene e formazione sulle strategie per moderare il tono della voce in terapia intensiva. I risultati ottenuti affermano che: i livelli di rumore registrati durante il progetto hanno raggiunto una media di 64,15 dB (59,2–66,4) e 63,9 dB (59,5-66,4). Nonostante si sia verificata una diminuzione del livello di disturbo, non è stato superiore al 30% dei valori misurati nella prima fase, come raccomandato. Non sono state riscontrate differenze statisticamente ($P = 0,853$). Per quanto riguarda il criterio 2, che mirava ad analizzare l'adeguata documentazione del sonno dei pazienti, la conformità all'audit di base era dello 0% ed è aumentata al 78% dopo l'attuazione degli interventi (Da Silva Souza et al. 2022). Locihov et al (2017), hanno analizzato diversi studi per verificare se gli interventi non farmacologici possono avere un reale riscontro positivo sul sonno. Si sono soffermati sull'uso dei tappi per le orecchie e hanno riscontrato che l'uso permette di ridurre la latenza dei movimenti oculari rapidi [(media) senza intervento, 147,8 min, confer (cfr.) media dopo l'intervento 106,7 min, $P = 0,02$] e la percentuale di sonno REM può aumentare in modo statisticamente significativo (14,9% senza intervento, cfr. 19,9% con intervento, $P = 0,04$) (Locihova et al 2017). Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), durante il sonno si dovrebbe evitare il rumore di fondo continuo di 30 dB e i livelli massimi di rumore di picco di 35 dB. Le linee guida dell'OMS "*Night noise guidelines for Europe*" descrivono la relazione tra esposizione a rumore notturno ed effetti sulla salute, a diverse soglie acustiche. Entro i limiti suggeriti dall'OMS non sono registrabili effetti sostanziali a livello biologico. Oltre i 35 dB si iniziano ad osservare delle alterazioni a livello di risvegli, movimenti del corpo e qualità del sonno. Pertanto, è raccomandato regolare allarmi e toni della voce.

Regolazione della luminosità: Nello studio “*Monitoring and improving sleep quality in the intensive care unit: A literature review*” è emerso che la maschera per gli occhi è considerata il trattamento più efficace ma non abbastanza diffuso tra le terapie intensive. Il 28% dei pazienti riportano una migliore qualità nel riposo. Inoltre, ci sono dei benefici obiettivi come e l’aumento della secrezione di melatonina, la durata del sonno REM e il ripristino del ritmo circadiano e l’aumento della secrezione di melatonina. Salzman-Erikson et al (2016) ed Eliassen e Hopstock (2011) affermano che il trattamento è molto valido, in quanto permette di ridurre notevolmente l’impatto con la luce artificiale del reparto. La mascherina per gli occhi infatti permette di diminuire l’eccitazione e la latenza dei movimenti oculari rapidi. Infine, come affermato in precedenza, se utilizzata in concomitanza con la musicoterapia e i tappi per le orecchie, la qualità del sonno può migliorare maggiormente (Bani Younis et al. 2020). Jeehye et al (2021) riportano come l’utilizzo della mascherina per gli occhi abbia ridotto in modo significativo il numero dei risvegli. Alcuni pazienti invece dichiarano di provare sensazione di claustrofobia e disagio con questo dispositivo. Viceversa, nello studio “*Comparative efficacy of nonpharmacological interventions on sleep quality in people who are critically ill: A systematic review and network metaanalysis*” sono stati analizzati 20 studi RCT, che includevano 1207 partecipanti con età media di 59,96 anni.

È emerso che l’utilizzo delle sole mascherine hanno portato un beneficio con una media standardizzata del 0,98, mentre se combinate alla musica e ai tappi per le orecchie hanno dato un beneficio nel 95,6% dei casi (Shih et al. 2022). Nella valutazione dell’impatto dell’intensità luminosa sulla qualità della luce, non è stata trovata alcuna correlazione significativa tra i livelli medi di luce (11 +/- 9 lx) e la qualità del sonno ($p = 0,13$). Chiu-Shu et al (2021), hanno rilevato che il solo uso delle mascherine per gli occhi ha avuto un effetto significativo sulla qualità del sonno (dimensione dell’effetto: 1,56, 95% [CI]: [1,08, 2,05]) (Karadag et al. 2017 e 2021).

Musicoterapia e rumore bianco: nella revisione sistematica “*Non-pharmacological sleep interventions for adult patients in intensive care Units: A systematic review*” è stato riportato lo studio di Afshar et al (2016). È emerso che un’ora di rumore bianco a 40-50 dB utilizzato per tre notti ha migliorato la quantità e qualità del sonno nel gruppo di intervento ($p = 0,008$), determinando una differenza significativa nella qualità e quantità

media del riposo rispetto al gruppo di controllo ($p < 0,001$) (Jun et al 2021). Un altro studio analizzato dagli autori, riporta che si fornire 45 minuti di musica sedativa durante la notte può accorciare il sonno leggero ($p = 0,014$) e prolungare quello profondo ($p = 0,008$). Dalla letteratura è emerso che la musicoterapia è un intervento poco costoso e applicabile in terapia intensiva. Gli effetti benefici rilevati sono: più tolleranza ai rumori dell'ambiente, una maggior qualità del sonno e favorisce il rilassamento. Questi miglioramenti sono stati indagati e confermati da indagini polisonnografiche (Piombini A. et al. 2022). Cookea et al (2020), hanno indagato sull'efficacia della musica in terapia intensiva. Tra gli studi che hanno selezionato, quattro hanno riportato risultati significativi. Nel primo studio, il gruppo di pazienti ($n = 28$), che ha utilizzato solo musica sedativa, lo stadio N2 di sonno era più breve ($p = 0.014$) e lo stadio N3 ($p = 0,008$) più profondo. La qualità del sonno è stata misurata con la scala del sonno di Verran e Synder-Halpern ($p= 0.012$) (Cookea M. et al 2020). Nel secondo caso, è stato utilizzato il questionario RCSQ per misurare vari aspetti del sonno. un gruppo di pazienti ($n = 45$) hanno riscontrato aspetti positivi sulla profondità del sonno ($p < 0,001$), latenza del sonno ($p < 0,001$), efficacia del sonno ($p < 0,001$) e rumore notturno percepito ($p = 0,047$).

Nel terzo studio, con un campione di $n=58$, hanno identificato una differenza tra i gruppi. Chi ha ricevuto il trattamento ha riscontrato un miglioramento sia sulla qualità del sonno ($p < 0,001$) che sulla quantità ($p = 0,002$). Kakar et al (2021), ha individuato 5 articoli che riportavano l'effetto soggettivo e oggettivo della musica sul sonno. L'analisi dei dati hanno mostrato un effetto significativo della musica registrata sulla qualità soggettiva del sonno in terapia intensiva e chirurgica (SMD=1,21 (IC 95% da 0,50 a 1,91), $p < 0,01$, escluso uno studio non inglese; SMD=0,87 (IC 95% da 0,50 a 1,91), IC da 0,45 a 1,29), $p < 0,01$).

La differenza media standardizzata di 1,21 corrispondeva a un aumento del 27,1% (IC 95% da 11,2 a 42,8) nella qualità soggettiva del sonno utilizzando questionari convalidati. L'analisi oggettiva invece ha riportato una differenza significativa nelle fasi del sonno N2 (Wald $\chi^2 = 6.03$, $p = 0.014$) e N3 (Wald $\chi^2 = 7.02$, $p = 0.008$), indicando che il gruppo musicale aveva una fase del sonno N2 più breve e una fase di sonno N3 più lunga (Aparicio et al 2020).

La qualità del sonno è migliorata del 27,1% con la musicoterapia. Diversi studi che confrontano le benzodiazepine con un placebo hanno mostrato un'efficacia ancora

inferiore, con un miglioramento compreso tra il 12,9% e il 21,4%.79-82. Ciò indica che la musica può avere un effetto simile o addirittura migliore sulla qualità del sonno rispetto alla terapia farmacologica con benzodiazepine, mentre il paziente non è esposto ai loro effetti collaterali dannosi e al rischio di dipendenza.

Aromaterapia: una combinazione di aroma, trattamento e terapia, l'aromaterapia utilizza l'aroma degli oli essenziali per calmare la mente, il corpo e lo spirito e raggiungere l'equilibrio. Tre studi sperimentali che hanno utilizzato l'aromaterapia con lavanda o rosa damascena hanno scoperto che ha migliorato significativamente la qualità soggettiva del sonno. In uno studio non RCT, i pazienti nel gruppo di intervento hanno prima respirato profondamente oli di lavanda per 10 minuti durante il sonno notturno per due giorni e poi sono andati a dormire con una pietra aromatica contenente tre gocce di oli essenziali di lavanda sul comodino. La qualità del sonno nel gruppo di intervento è migliorata dopo la seconda notte di intervento (Cho et al., 2017). Inoltre, Karadag et al. 2015 hanno applicato l'inalazione di olio di lavanda ogni notte prima che i partecipanti andassero a dormire per 15 giorni e hanno scoperto che la qualità del sonno è migliorata tra il pretest e il posttest nel gruppo di intervento ($p = 0,006$). In uno studio che prevedeva l'applicazione di tre gocce di rosa damascena su carta accanto al cuscino per tre notti, Hajibagheri et al. 2014 hanno scoperto che l'efficienza del sonno e la durata del sonno miglioravano significativamente ($p < 0,05$).

Bundle di interventi

Dalla letteratura è emerso che l'utilizzo di più strumenti possono migliorare la qualità e quantità del sonno maggiormente. Jeehye et al (2021) hanno analizzato 12 studi che utilizzavano interventi in bundle, 9 studi hanno mostrato un miglioramento significativo nella qualità del sonno.

Musica in combinazione ai tappi per le orecchie e alle mascherine per gli occhi

Locihová et al (2017), hanno analizzato studi che valutavano l'efficacia di utilizzare i tappi per le orecchie combinati alla mascherina per gli occhi e la musicoterapia. Tre autori hanno utilizzato il RCSQ. Il primo studio ha riscontrato un miglioramento statisticamente significativo della qualità soggettiva del sonno ($P < 0,05$). Deve et al (2015) hanno

confermato un punteggio RCSQ complessivo migliore per la durata degli interventi ($P < 0,001$), mentre il questionario nello studio di Kamdar et al. (2013) non ha confermato statisticamente il miglioramento della qualità soggettiva del sonno dopo gli interventi [pre-54.5 (27.1), cfr. dopo 53,2 (27,3), $P = 0,25$] (Locihova et al. 2020). Cinque autori hanno utilizzato la Verran and Snyder Halpern Sleep Scale. Scotto et al (2009) ha confermato un miglioramento statisticamente significativo nel punteggio totale del sonno per il gruppo di intervento ($P = 0,002$) e ha confermato un miglioramento statisticamente significativo in sette degli otto elementi indagati. Ryu et al (2011) hanno rilevato una maggiore durata del sonno (279,31 43,99/ 243,10 42,68, $t = 3,18$, $P = 0,002$) e differenze nella qualità del sonno (36,14 5,68/29,41 3,85, $t = 5,26$, $P < 0,001$). 3 autori hanno usato la scala a 16 voci, rilevando comunque esiti di miglioramento Mashayekhi et al (2013) ($P < 0,05$), Yazdannik et al (2014) ($P < 0,001$) e Bajwa et al (2015) ($P < 0,001$). Babaii et al (2015), Daneshmandi et al (2012), Neyse et al (2011) hanno utilizzato il Pittsburgh Sleep Quality Index. Il primo studio ha avuto esiti positivi in 5 su 7 domini indagati ($P < 0,05$). Il secondo e terzo erano in accordo con i risultati con un punteggio totale della qualità del sonno ($10,3 \pm 6,3/6,3 \pm 2,1$, $P < 0,001$).

Chun-Ying Shih et al (2022) dall'analisi di 20 studi hanno rilevato che la musica combinata con tappi per le orecchie e mascherine per gli occhi (differenza standardizzata=1,64) risulta l'intervento più efficace (95,6%).

Chiu-Shu et al (2021) riferiscono che l'uso di tappi per le orecchie e maschere per gli occhi ha dimostrato di avere la dimensione dell'effetto maggiore sulla qualità del sonno (dimensione dell'effetto: 2,08, 95% [CI]: [0,95, 3,21]).

Protocollo di promozione del sonno: Knauert et al (2019), hanno individuato un protocollo di promozione del sonno che regola le cure di routine e di assistenza non urgenti. I risultati ottenuti hanno evidenziato il 32% di ingressi in meno durante l'orario di riposo. 9,1 minuti in meno di attività assistenziali nelle stanze, una riduzione del 36% dei rumori. La media della durata degli ingressi nelle stanze è stata di 2,9 minuti in meno rispetto alla routine (Knauert et al 2019).

L'applicazione di un protocollo notturno ha fatto sì che il numero medio di interruzioni è diminuito da 7,03 (SD 3,08) a 6,43 (SD 3,22) ($P < 0,05$).

Musica e massaggi: Strategie di rilassamento in bundle come musica sedativa, aromaterapia, digitopressione e massaggi hanno mostrato impatti positivi sulla qualità del sonno. La musica e il massaggio con aromaterapia hanno migliorato significativamente il riposo ($p < .05$): profondità del sonno ($p = .04$), incapacità di addormentarsi ($p = .02$), risvegli durante la notte ($p = .00$) e livello di rumore ($p = .04$). L'utilizzo della musica, combinata a massaggi agli arti inferiori con oli essenziali, produce notevoli miglioramenti sulla gestione dell'ansia e nella qualità soggettiva del sonno.

5. Conclusioni

L'infermiere può cercare di organizzare al meglio le attività assistenziali per non interrompere inutilmente il riposo del ricoverato, come anche eseguire le attività organizzative e di riordino, soprattutto se rumorose. Inoltre, una vigilanza di qualità gioca un ruolo determinante nel garantire la sicurezza dei pazienti, identificare precocemente e prevenire i problemi. Adeguati interventi attuati tempestivamente, possono prevenire l'insorgenza di disturbi del ritmo circadiano. Altman et al (2017), affermano che l'incidenza dei disturbi del sonno dopo il ricovero acuto dovuto a malattie potenzialmente letali ha una prevalenza che varia dal 55% al 66,7% nel primo mese dopo la dimissione, e ancora dal 10% al 60% dopo più di 6 mesi.

Dalla letteratura è spesso emerso che i pazienti riferiscono che gli infermieri sottovalutano l'effetto di disturbo del rumore sul loro riposo; inoltre trascurano o non identificano i disturbi del sonno. Ciò sottolinea l'esigenza di attuare dei protocolli di assistenza notturna. Dalla revisione aggiornata della letteratura è emerso numerose volte come la combinazione di più interventi possa risultare molto efficace per migliorare l'assistenza infermieristica notturna. L'attuazione dei singoli interventi possono rivelarsi utili ma non abbastanza efficaci e vantaggiosi in terapia intensiva. I tappi per le orecchie rappresentano il trattamento più utilizzato. È infatti un metodo economico, facile da applicare e non invasivo. L'efficacia dipende dalla capacità di tollerarli. La regolazione degli allarmi, dei toni della voce e dei dispositivi rappresentano il primo passo verso una buona gestione del rumore e dell'assistenza notturna.

Le linee guida dell'OMS "*Night noise guidelines for Europe*" descrivono la relazione tra esposizione a rumore notturno ed effetti sulla salute, a diverse soglie acustiche. Il limite suggerito dall'OMS prevede di non superare i 35 dB, oltre il quale è possibile registrare effetti sostanziali a livello biologico. Con questi semplici ma efficaci trattamenti si garantisce ugualmente sicurezza e controllo durante la notte e allo stesso tempo può ridursi la necessità di applicare i tappi per le orecchie. Anche l'utilizzo delle mascherine per regolare la luminosità può rivelarsi utile, non invasivo ed economico. Permette di diminuire l'eccitazione e la latenza dei movimenti oculari rapidi.

L'igiene del sonno risulta un intervento utile, malgrado molte raccomandazioni siano impossibili da attuare in terapia intensiva. Migliorare il setting può ridurre la necessità di ricorrere ad ulteriori interventi farmacologici e non. Pertanto, molti studi si stanno

attivando a individuare nuovi protocolli più idonei ad un ambiente di criticità. Un contesto di UCI dovrebbe prevedere una temperatura intorno ai 18°C, favorire l'esposizione alla luce naturale durante il giorno e ridurre al minimo gli stimoli durante la notte, se non sono disponibili stanze singole allora utilizzare dei divisori per garantire privacy. È importante porre attenzione anche agli odori che possono provocare sentimenti di disagio durante la degenza. Dalla letteratura è emerso che la musicoterapia può rivelarsi utile. Può avere un effetto simile o migliore rispetto alla terapia farmacologica con benzodiazepine sul sonno, evitando il rischio di dipendenza ed effetti collaterali. 30 minuti di musica sedativa o 38 rilassante, che non superi i 40 dB, può conciliare il sonno e ridurre sensazioni di agitazione e angoscia. Anche il rumore bianco può indurre uno stato di rilassamento e isolamento dal contesto, aiutando il paziente ad addormentarsi. Le tecniche di rilassamento sono efficaci ma per essere attuate richiedono tempo al personale sanitario. Pertanto, è importante identificare quali risultano realmente vantaggiose sia in materia di tempo che di beneficio sulla persona. Le bevande calde (per esempio tisane o camomilla), la digitopressione e la meditazione prima di coricarsi, rappresentano dei trattamenti applicabili in terapia intensiva. Si ritiene che la digitopressione aiuti a migliorare la qualità del sonno modificando i livelli sierici di melatonina e la secrezione di serotonina. Questa tecnica prevede la stimolazione di un punto (agopunto) attraverso la pressione esercitata da un dito per 3- 5 minuti. È una tecnica efficace ma è necessaria la conoscenza degli agopunti da trattare. La meditazione attraverso l'utilizzo di un display può avere effetti positivi sul sonno, inoltre non richiede eccessiva assistenza infermieristica. Risulta difficile da attuare se l'ambiente è troppo rumoroso o illuminato. Dunque, ciò evidenzia come la combinazione di più trattamenti non farmacologici possono garantire maggiori esiti positivi.

Un bundle di interventi efficace proposto dalle evidenze scientifiche prevede la combinazione di una corretta igiene del sonno con la musica (che non superi i 40 dB), i tappi per le orecchie e la maschera per gli occhi. Rappresenta un metodo non invasivo, economico e facile da applicare. Inoltre, risulta vantaggioso sia in materia di tempo di assistenza alla persona che di beneficio. Lo scopo è individuare quali interventi non farmacologici sono attuabili in un contesto di area critica per migliorare il sonno.

In questo contesto è evidente il ruolo chiave dell'infermiere durante l'assistenza notturna. Per raggiungere l'obiettivo è necessario soprattutto la conoscenza delle tecniche e la

consapevolezza del grado di autonomia del proprio ruolo lavorativo. In questo modo è possibile attuare interventi in sicurezza per garantire il completo benessere del paziente. Molti trattamenti analizzati dagli studi non sono applicabili in un contesto di terapia intensiva, nonostante risultino efficaci. Un bundle di interventi utile proposto dalle evidenze scientifiche prevede la combinazione della musica (che non superi i 40 dB) con i tappi per le orecchie, una corretta igiene del sonno e la maschera per gli occhi. Rappresenta un metodo non invasivo, economico e facile da applicare. Ma ciò che si vuole sottolineare è soprattutto l'importanza di un setting adeguato, che non peggiori ulteriormente il vissuto del paziente, il quale sicuramente già preoccupato per la propria situazione clinica. Piccoli accorgimenti come la regolazione della luminosità, la corretta impostazione degli allarmi, un'assistenza infermieristica pianificata e l'utilizzo della musica possono rivelarsi efficaci per ridurre sia lo stato ansioso della persona che migliorare il riposo. Un sonno ristoratore, infatti, incide positivamente a livello fisiologico e psicologico diminuendo il rischio di complicanze. Soggetto primario nella persecuzione dei suddetti obiettivi è la figura dell'infermiere, figura maggiormente a contatto con il paziente, che ha una visione olistica della situazione e pertanto è determinante per il rilevamento e soddisfacimento dei bisogni della persona. Questa revisione sistematica è emerso che gli interventi non farmacologici incentrati sui controlli ambientali e sulle strategie di rilassamento possono migliorare la qualità del sonno dei pazienti in terapia intensiva. Pertanto, per migliorare la qualità del sonno dei pazienti, le attività di assistenza infermieristica di routine dovrebbero includere la valutazione e il potenziamento dei componenti modificabili dell'ambiente della terapia intensiva al fine di migliorare la qualità e gli esiti dei pazienti ricoverati nelle terapie intensive.

Bibliografia

Anna Bruagnolli e Luisa Saiani - Trattato di Cure Infermieristiche III Edizione 2010 pag. 480 Citazione primi 3 capoversi.

Andrews JI, Louzon Pr, Torres X, Pyles E, et al. Impact of a Pharmacist-Led Intensive Care Unit Sleep Improvement Protocol on Sleep Duration and Quality. *Annals of Pharmacotherapy*. 2021 Jul 1;55(7):863–869.

Aparício C, Panin F. Interventions to improve inpatients' sleep quality in intensive care units and acute wards: a literature review. *British Journal of Nursing* 2020 Jul 9; 29(13):770–6.

Bani Younis M, Hayajneh F, Batiha AM. Measurement and Nonpharmacologic Management of Sleep Disturbance in the Intensive Care Units: A Literature Review. *Critical Care Nursing Quarterly* 2019; 42(1):75–80.

Beecroft JM, Ward M, Younes M, Crombach S, Smith O, Hanly PJ. Sleep monitoring in intensive care: comparison between nursing assessment, actigraphy and polysomnography. *Intensive Care Med*. 2008; 34(11):2076-83.

Benedict, C et al (2007). Sleep enhances serum interleukin-7 concentrations in human. *Brain Behaviour immunity*, 4 (12):1058-198.

Berglund, B.L. et al (1999). Guidelines for community noise. World Health Organisation Geneva 121.

Bihari S, Doug McEvoy R, Matheson E, Kim S, Woodman RJ, Bersten AD. Factors influencing the sleep quality of patients in intensive care units. *J Clin Sleep Med*. 2012; 8(3):301-7.

Bourne RS, Minelli C, Mills GH, Kandler R. Clinical review: measuring sleep in intensive care patients: research and clinical implications. *Care of the Critic*. 2007; 11(4):226.

Burkhalter H, Sereika SM, Engberg S, Wirz-Justice A, Steiger J, De Geest S. Validity of 2 sleep quality items to be used in a large cohort study of kidney transplant recipients. *Progress in transplantation*. 2011;21(1):27-35.

Cabello B, Thille AW, Drouot X, Galia F, Mancebo J, d'Ortho MP, et al. Sleep quality in mechanically ventilated patients: comparison of three ventilation modes. *Crit Care Med.* 2008; 36(6):1749-55.

Cappuccio FP, Cooper D, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur Heart J.* 2011;32(12):1484-92.

Carskadon MA, Dement WC. Normal human sleep: an overview. *Principles and practice of sleep medicine.* 2005; 4:13-23.

Celik S, Oztekin D, Akyolcu N, Issever H. Sleep disturbances: patient care activities applied to the night shift in the intensive care unit. *J Clin Nurs.* 2005; 14(1):102-6.

Cho EH, MY Lee, MH Hur. The effects of aromatherapy on stress and sleep quality of intensive care patients: a nonrandomized controlled trial Evid-based complement. *Alternate Med.*, 2017 (2017), p. 2856592.

Choudhary, S. et al (2009). Sleep effects on breathing and respiratory diseases. *Lung India*, 26(4):117-112. doi: 10.4103/0970-2113.563451.

Cookea M, Ritmala-Castrén M, Dwan T, Mitchell M. Effectiveness of complementary and alternative medicine interventions for sleep quality in adult intensive care patients: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies* 2020 Jul; 107:103582.

Da Silva Souza RC, Calache ALSC, Oliveira EG, Nascimento JC do, da Silva ND, de Brito Poveda V. Noise reduction in the ICU a best practice implementation project. *JBI Evidence Implementation* 2022 Feb 24; 20(4):385–93.

Delisle S, Ouellet P, Bellemare P, Tétrault JP, Arsenault P. Sleep quality in mechanically ventilated patients: comparison between NAVA and PSV modes. *Ann Intensive care.* 2011; 1(1):42.

Dimsdale, J.E. et al (2007). The effect of opioids on sleep architecture. *J Clin Sleep Med*, 3(1):33–6.

Dunn H, Anderson MA, Hill PD. Night lighting in intensive care units. *Critical care nurse.* 2010; 30(3):31-7.

Elliott R, McKinley S, Cistulli P, Fien M. Characterisation of sleep-in intensive care using 24-hour polysomnography: an observational study. *Critical care* (London, England). 2013;17(2): R46.

EpiCentro. Rumore notturno: le linee guida dell'Oms Europa Available from: <https://www.epicentro.iss.it/ambiente/LGOms> [cited 2023 Feb 24].

Fabrizi M, Beracci A, Martoni M, Meneo D, Tonetti L, Natale V. Measuring Subjective Sleep Quality: A Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jan 26;18(3):1082. doi: 10.3390/ijerph18031082. PMID: 33530453; PMCID: PMC7908437.

Fang C, Wang H, Wang R, Chou F, Chang S, Fang C. Effect of earplugs and eye masks on the sleep quality of intensive care unit patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing* 2021 Jun 7; 77(11):4321-31.

Fontaine G V., der nIGoGhossIan c, ha Miltonla. Melatonin, Ramelteon, Suvorexant, and Dexmedetomidine to Promote Sleep and Prevent Delirium in Critically Ill Patients: A Narrative Review with Practical Applications. *Critical Care Nursing Quarterly*. 2020 Apr/Jun;43(2):232-250.

Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163(2):451-7.

Friese RS. Sleep and recovery from critical illness and injury: a review of theory, current practice, and future directions. *Critical care medicine*. 2008;36(3):697-705.

Frisk U, Nordström G. Patient sleep in an intensive care unit: perception of patients and nurses. *Intensive care nurses*. 2003; 19(6):342-9.

Hajibagheri A., A. Babaii, M. Adib-Hajbaghery. Effect of damask rose aromatherapy on sleep quality in cardiac patients: a randomized controlled trial. *Complement. Ther. Clin. Pract.*, 20 (2014), pp. 159 – 16.

Hamze FL, Souza CC de, Chianca TCM. The influence of care interventions on the continuity of sleep of intensive care unit patients. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 2015 Oct ;23(5):789–96.

Hardin KA. Sleeping in intensive care: potential mechanisms and clinical implications. *Chest*. 2009;136(1):284-94.

Holmes & Eburn 1989 Duxbury, 1994; Dogan et al., 2004 in Anna Brugnolli e Luisa Saiani - Trattato di Cure Infermieristiche III Edizione pag. 497 "Focus".

Jun J, Kapella MC, Hershberger PE. Non-pharmacological sleep interventions for adult patients in intensive care Units: A systematic review. *Intensive and Critical Care Nursing* 2021 Aug; 67:103124.

Karadag E, Samancioglu S, Ozden D, Bakir E. Effects of aromatherapy on sleep quality and anxiety of patients. *Nursing in Critical Care*. 2017 Mar 27;22(2):105–12.

Kamdar BB, King LM, Collop NA, Sakamuri S, Colantuoni E, Neufeld KJ, et al. The effect of a quality improvement intervention on perceived sleep quality and cognition in a medical intensive care unit. *Crit Care Med*. 2013; 41(3):800-9.

Kamdar BB, Needham DM, Collop NA. Sleep deprivation in critical illness: its role in physical and psychological recovery. *J Intensive Care Med*. 2012; 27(2):97-111.

Knauert MP, Pisani M, Redeker N, Murphy T, Araujo K, Jeon S, et al. Pilot study: an intensive care unit sleep promotion protocol. *BMJ Open Respiratory Research* 2019 Jun; 6(1): e000411.

Knauert M.P. , Dr. Jeffrey A. Haspel , Margaret A. Pisani , MPH. MP Knauert, JA Haspel, MA Pisani Sleep loss and circadian rhythm disruption in intensive care *Thoracic Clinic Med.*, 36 (2015), pp. 419 – 429.

Hardin KA. Sleeping in intensive care: potential mechanisms and clinical implications. *Chest*. 2009;136(1):284-94.

Lee EY, Wilcox ME. Sleep in the intensive care unit. *Curr Opin Pulm Med*. 2022 Nov 1;28(6):515-521. doi: 10.1097/MCP.0000000000000912. Epub 2022 Sep 14. PMID: 36101905.1.

CY Lee, LPL Low, S Twinn (2005). Older men's experience of sleep in the hospital. *Journal of clinical nursing* ,16:336–43.

Linee guida dell'Oms Europa EpiCentro. Rumore notturno: I[Internet] Available from: <https://www.epicentro.iss.it/ambiente/LGOms> [cited 2023 Feb 24].

Li SY, Wang TJ, Vivienne Wu SF, Liang SY, Tung HH. Effectiveness of nighttime noise and activity control to improve patients' sleep quality in a surgical intensive care unit. *J Clin Nurs*. 2011; 20(3-4):396-407.

Locihová H, Axmann K, Padyšáková H, Fejfar J. Effect of the use of earplugs and eye mask on the quality of sleep in intensive care patients: a systematic review. *Journal of Sleep Research* 2017 Sep 25; 27(3): e12607.

Memar P, Faradji F. A new EEG-based multi-class sleep stage classification system. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2018 January; 26 (1): 84-95.1.

Menger J, Urbanek B, Skhirtladze-Dworschak K, Wolf V, Fischer A, Rinösl H, et al. Earplugs during the first night after cardiothoracic surgery may improve a fasttrack protocol. *Minerva Anestesiologica* 2018 Jan; 84(1):49-57.

Mesarwi O, Polak J, Jun J, Polotsky VY. Sleep disorders and development of insulin resistance and obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2013; 42(3):617-34.

Missildine, K. et al (2010). Sleep in hospitalized elders: a pilot study. *Geriatric Nursing*, pp. 263–272. doi: 10.1016/j.gerinurse.2010.02.013.

Morselli LL, Guyon A, Spiegel K. Sleep and metabolic function. *Pflugers Arch*. 2012; 463(1):139-60.

Mullington, J. et al (2009). Cardiovascular, inflammatory and metabolic consequences of sleep deprivation. *Prog Cardiovasc Dis.*, 51(4):294-302. doi: 10.1016/j.pcad.2008.10.00.

Nicolas, A. et al (2008). Perception of night-time sleep by surgical patients in an intensive care unit. *Nursing in Critical Care*, 13(1):25-33. doi: 10.1111/j.1478-5153.2007.00255.x.

Nilius G, Richter M, Schroeder M. Updated Perspectives on the Management of Sleep Disorders in the Intensive Care Unit. *Nature and Science of Sleep* 2021 Jun; 13:751–62.

Novaes MA, Knobel E, Bork AM, Pavão OF, Nogueira-Martins LA, Ferraz MB. Stressors in intensive care: perception of the patient, relatives and the healthcare team. *Intensive care Med.* 1999; 25(12):1421-6.

Olson, D. et al (2009). A Randomized Evaluation of Bispectral Index-Augmented Sedation Assessment in Neurological Patients. *Neurocrit Care*, 11(1):20-27. doi: 10.1007/s12028-008-9184-6.

Orwelius, L. et al (2008). Prevalence of sleep disturbances and long-term reduced health-related quality of life after critical care: a prospective multicenter cohort study. *Crit Care*,12(4): R97. doi: 10.1186/cc6973.

Panossian LA, Avidan AY. Review of sleep disorders. *Med Clin North Am.* 2009 Mar;93(2):407-25, ix. doi: 10.1016/j.mcna.2008.09.001. PMID: 19272516.

Pamuk K, Turan N. The effect of light on sleep quality and physiological parameters in patients in the intensive care unit. *Applied Nursing Research* 2022 Aug; 66:151607.

Parthasarathy S, Tobin MJ. Sleeping in intensive care. *Intensive Care Med.* 2004;30(2):197-206.

Patel J, Baldwin J, Bunting P, Laha S. The effect of a multicomponent multidisciplinary bundle of interventions on sleep and delirium in medical and surgical intensive care patients. *Anaesthesia.* 2014;69(6):540-9.

Perras B, Meier M, Dodt C. Light and darkness fail to regulate melatonin release in critically ill humans. *Intensive care Med.* 2007; 33(11):1954-8.

Piombini A, Imbriaco G. Monitoraggio e miglioramento della qualità del sonno in terapia intensiva: una revisione della letteratura. *Scenario® - Il Nursing nella sopravvivenza* 2022;9(4):19–31. ANIARTI.

Pulak LM, Jensen L. Sleep in the intensive care unit: a review. *J Intensive Care Med.* 2014 June 10. PII: 0885066614538749.

R. F. Hu , X. Y. Jiang , J. Chen , Z. Zeng , X. Y. Chen , Y. Li , X. Huining , DJW Evans, S. Wang. Non-pharmacological interventions to promote sleep in intensive care
Cochrane Database Syst Rev. (2015), p. 10.

Richards, K. et al (2000). Measurement of sleep in critically ill patients. *Journal of Nursing Measurement*, 8: 131–144.

Richardson, A. et al (2007). A comparison of sleep assessment tools by nurses and patients in critical care. *J Clin Nurse*,16(9):1660-8.

Robert W. McCarley Neurobiology of REM and NREM sleep. *Sleep Medina* vol.8 n.4 June 2007, pag.302-3309.

Schulz H, Walther BW. Diagnostik und Klassifikation von Schlafstörungen [Diagnosis and classification of sleep disorders]. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich.* 2001 Jan;95(1):4-10. German. PMID: 11233495.

Shih CY, Gordon CJ, Chen TJ, Phuc NT, Tu MC, Tsai PS, et al. Comparative efficacy of nonpharmacological interventions on sleep quality in people who are critically ill: A systematic review and network meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies* 2022 Jun; 130:104220.

Simeone S, Pucciarelli G, Perrone M, Teresa R, Gargiulo G, Guillari A, Castellano G. Delirium in ICU patients following cardiac surgery: An observational study. *Journal of clinical nursing.* 2018;27(9-10).

Tamburri LM, DiBrienza R, Zozula R, Redeker NS. Overnight care interactions with patients in intensive care units. *I'm J Crit Care.* 2004; 13(2):102-12; quiz 114-5.

Tamrat R, Huynh-Le MP, Goyal M. Non-Pharmacologic Interventions to Improve the Sleep of Hospitalized Patients: A Systematic Review. *Journal of General Internal Medicine* 2013 Oct 10; 29(5):788–95.

Trincone G., Assunta Guillari, Marco Perrone, Carmela Serio, Karolina Capasso, Aniello Lanzuise. Sleep quality in intensive care: Cross-sectional survey on patients' and nurses' perception. *NSC Nursing* (2018), Volume 3, No.1, pp. 1-12. DOI: 10.32549/OPI-NSC-20.

Trompeo AC, Vidi Y, Locane MD, et al. sleep disorders in seriously ill patients: role of delirium and sedative agents *Minerva Anestesiol* 2011 7760412, 21617624.

Weinhouse Gerald L, Schwab Richard, Watson Paula L, Patil Namrata, Vaccaro Bernardino, Pandharipande Pratik, Wesley Ely. , Bench-to-bedside review: delirium in ICU patients-importance of sleep deprivation *Critical care*. Pubblicato 07 dicembre 2009 Volume 13, article n.234, 2009.

Weinhouse Gerald L., Schwab Richard J. Sleep in the critically ill patient. *Sleep*. Volume 29, Numero 5, maggio 2006, Pagine 707–716.