

# Applicazione di protesi auricolari antirumore in pazienti sottoposti a ventilazione con casco NIV: effetti sul sonno in terapia intensiva

*Application of anti-noise ear prostheses in patients undergoing with helmet NIV: effects on sleep in intensive care*

Nicola Poletti, Infermiere, Master in Infermieristica di Area Critica

Dipartimento di Anestesia e Rianimazione, Terapia Antalgica, Azienda Ospedaliera di Verona, Policlinico universitario "G.B. Rossi" Borgo Roma, Verona

## Riassunto

Nelle unità di terapia intensiva l'ambiente non è favorevole per un adeguato ripristino del sonno, dimostrato dalla frammentazione e dalla disorganizzazione del ritmo sonno-veglia. Molti fattori contribuiscono a tali anomalie, riguardo al paziente, ai fattori ambientali, stress emotivo, delirio e disfunzioni neuro cognitive, prolungamento della ventilazione meccanica, difficoltà di guarigione delle ferite, e cambiamenti nel comportamento.

**Obiettivo:** determinare se la riduzione degli stimoli rumorosi, mediante l'utilizzo di protesi auricolari antirumore durante il riposo notturno in pazienti ricoverati in terapia intensiva soggetti a ventilazione non-invasiva con casco, influisca e modifichi la quantità e la qualità del sonno.

**Materiali e metodi:** Studio prospettico, randomizzato, caso-controllo. Sono stati arruolati pazienti di età >18 anni, di entrambi i sessi, ricoverati in UTI per almeno 24 ore, con diagnosi di ingresso di insufficienza respiratoria acuta trattata con supporto ventilatorio di tipo non invasivo (NIV). Criteri di esclusione: Pazienti post-chirurgici, con neuropatia muscolare/cerebrale/vascolare, con ipo/anacusia, in trattamento con farmaci sedativi e/o ansiolitici, con malattie psichiatriche accertate. Randomizzato in due gruppi:

1. Gruppo CT: pazienti con casco NIV nei quali dalle ore 23.00 alle ore 6.00 vengono mantenute posizionate protesi auricolari antirumore.
2. Gruppo ST: pazienti con casco NIV senza protesi nelle ore notturne.

Nei due gruppi di trattamento sono stati raccolti Indice Bispettrale (BIS), parametri emodinamici, episodi di delirio, richiesta di farmaci ipno-induttori.

**Risultati:** Differenze statisticamente significative sono state riscontrate tra i singoli valori in diverse rilevazioni. L'andamento complessivo delle mediane nel corso dell'intera nottata ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) con valori migliori nel gruppo CT rispetto al gruppo di controllo. **Conclusioni:** Il costo trascurabile e il basso livello d'invasività e discomfort delle protesi auricolari antirumore rendono preferibile un intervento primario per favorire il sonno, riducendo e potenziando l'utilizzo di farmaci sedativi.

**Parole chiave:** Disturbi del sonno, Privazione del sonno, Cure intensive, Indice bispettrale, Polisonnografia.

## Abstract

The ICU environment is not favourable for a satisfactory recover of sleep, demonstrated by fragmentation and disorganization of the sleep-wake rhythm. Multifactorial reasons contribute to these abnormalities, also related to the patient, environmental factors, emotional distress, delirium, neuro-cognitive dysfunction, prolongation of mechanical ventilation, impaired wound healing, and changes in behaviour.

**Objective:** To determine whether the reduction of noise stimuli, through the use of anti-noise ear prostheses during sleep in patients hospitalized in intensive care, subject to non-invasive ventilation with a helmet, influences and changes the amount and quality of sleep.

**Materials and methods:** prospective, randomized, case-control study. Was enrol patients with age > 18 years, of both sexes, hospitalized in the ICU for at least 24 hours of admission with a diagnosis of acute respiratory failure treated by ventilator support of a non-invasive (NIV).

**Exclusion criteria:** post-surgical patients, with neuropathy, muscle / brain / vascular, with hypo / anacusia, treated with sedative drugs and / or anxiolytics, with psychiatric illness detected. Randomized into two groups:

1. Group CT: helmet NIV patients in whom, from 23.00 am to 6.00, are kept anti-noise ear prostheses,
2. Group ST: helmet NIV patients without implants during the night.

In the 2 treatment groups were collected Bispectral Index (BIS), hemodynamic parameters, episodes of delirium, request of hypnotic-inducing drugs.

**Results:** Statistically significant differences were found between individual values in different surveys. The overall trend of the medians throughout the night showed a statistically significant difference ( $p < 0,01$ ) with the best values in the CT group compared to the control group. **Conclusions:** The low cost and the low level of invasiveness and discomfort of anti-noise ear prostheses make them preferred primary intervention to promote sleep, reducing and enhancing the use of sedative drugs.

**Keywords:** Sleep disorder, Sleep deprivation, Intensive care, Bispectral Index, Polysomnography.

## ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO 21- 12-2009

ACCETTATO 30-01-2010

L' AUTORE DICHIARA DI NON AVER CONFLITTO DI INTERESSI.

CORRISPONDENZA PER RICHIESTE:

NICOLA POLETTI,

nicola.poletti@azosp.vr.it

## Introduzione

Il sonno è essenziale per la vita umana. I modelli di sonno sono gravemente alterati nei pazienti ricoverati in ospedale, in particolare in Terapia Intensiva<sup>1,2</sup>.

L'incidenza che i disturbi del sonno nei pazienti ricoverati in UTI, hanno su mortalità e morbilità, rimane sconosciuta<sup>3</sup>. È noto che il sonno

in Terapia Intensiva è normalmente di breve durata e di scarsa qualità. La relazione stretta tra privazione del sonno fisiologico e l'insorgenza di episodi deliranti in pazienti ricoverati in Terapia Intensiva è stata largamente dimostrata<sup>3</sup>. Deduzioni tratte da studi sperimentali e prove indirette hanno suggerito importanti alterazioni della funzione immunitaria e neuropsicologica che potrebbero

ostacolare lo svezzamento dalla ventilazione assistita. Tecniche come la ventilazione meccanica e la sedazione possono contribuire a un dormire perturbato. Recenti studi<sup>4,5</sup> hanno dimostrato come il modo di ventilazione e le impostazioni inappropriate possono contribuire alla frammentazione del sonno e che è importante evitare iperventilazioni che possono indurre apnee centrali quando si utilizzano le modalità di ventilazione spontanea.

Nell'immediato, sia nella ventilazione invasiva sia in quella non-invasiva, la cornice del ritmo sonno-veglia sembra presentare le stesse anomalie. A lungo termine, la ventilazione non-invasiva a pressione positiva si è dimostrata un valido aiuto nel miglioramento sia della ventilazione sia della quantità del sonno nelle ore notturne per quei pazienti con insufficienza respiratoria cronica di tipo ostruttivo. Nelle unità di Terapia Intensiva l'ambiente non è favorevole a un sonno adeguato, fatto dimostrato dalla frammentazione e dalla disorganizzazione del ritmo sonno-veglia. Queste alterazioni hanno una potenzialità importante in materia di conseguenze pregiudizievoli sulla prognosi dei pazienti. Molti fattori influenzano la qualità e la quantità del sonno in Terapia Intensiva: tipologia di paziente (patologie come la sepsi, malattie polmonari acute o croniche, insufficienza cardiaca, ictus o epilessia, interventi chirurgici e loro gravità), fattori ambientali (esposizione continua a luce e a rumore, cure e farmaci), stress emotivo, delirio, disfunzioni neuro-cognitive, farmaci, prolungamento della ventilazione meccanica, difficoltà di guarigione delle ferite e cambiamenti nel comportamento<sup>6</sup>. Lo studio del sonno in Terapia Intensiva si è dimostrato essenziale per comprendere le possibili relazioni con esiti clinici avversi<sup>6</sup>. È noto inoltre che l'insorgenza di delirio nei pazienti ricoverati in ICU è un fattore predittivo, la mortalità e la durata del ricovero ospedaliero<sup>7</sup>. Questi studi inoltre possono stabilire se sia utile controllare il sonno come parametro fondamentale per migliorare il successo terapeutico e, a breve termine, la qualità di vita. Minimizzare i disturbi del sonno dovrebbe essere un obiettivo comune di tutti gli operatori. L'interesse di questa ricerca nasce dal bisogno di implementare e approfondire l'esigenza di adottare nel mio ambito lavorativo sistemi in

grado di ridurre il discomfort legato a un inadeguato riposo notturno mediante la ricerca di trattamenti non farmacologici che permettano, attraverso un miglioramento della quantità e della qualità del sonno, di aumentare la soddisfazione dei pazienti.

### Fisiopatologia del sonno

Il sonno si divide in NREM (non-rapid eye movement) e REM (rapid eye movement). Le linee guida dell'American Academy of Sleep Medicine suggeriscono un minimo di 6 ore di sonno consolidato all'interno di un ciclo di 24 ore. Il sonno nell'adulto normale inizia con il sonno non-REM. Sonno NREM e REM si alternano in cicli che durano circa 90 minuti. Il sonno non-REM si compone delle fasi 1, 2, 3 e 4. Il sonno a onde lente (stadi 3 e 4), più profondo e riposante, predomina nel primo terzo della notte e tende a presentarsi subito dopo l'inizio del sonno. In un giovane adulto, la percentuale di tempo di sonno totale è ripartito come segue (Tabella 1).

Il sonno è regolato attraverso meccani-

**Tabella 1. Ripartizione delle fasi del sonno**

FASE	%
Fase 1	2-5
Fase 2	45-55
Fase 3 e 4	13-24
REM	20-25

smi sia circadiani sia di omeostasi. Il ritmo circadiano è mantenuto in un ciclo di 24 ore attraverso l'attività di pacemaker interno originario dal nucleo soprachiasmatico dell'ipotalamo e contribuisce a determinare il ciclo sonno-veglia. Questo ciclo tende a essere sincronizzato con il giorno di 24 ore prevalentemente da stimoli ambientali, in particolare l'esposizione alla luce e può essere facilmente interrotto in un ambiente privo di luce o da lavori che prevedono turni notturni. La melatonina è l'ormone coinvolto nella regolazione del ciclo sonno-veglia. È sintetizzato nella ghiandola pineale e la sua secrezione, progettata per favorire il sonno di notte, risente di una forte periodicità con il ritmo circadiano. La secrezione massima tende a essere associata con l'assenza di luce, quasi esclusivamente di notte (dalle 21 alle 03), con valori basali più bassi (dalle 19 alle 21).

Meccanismi omeostatici influenzano i cicli sonno-veglia: il controllo volontario, l'insorgenza di sonno e la sua privazione possono indurre l'organismo a dormire, a prescindere da stimoli ambientali. La Fase 1° del sonno è caratterizzata dalla transizione dalla veglia al sonno, da una diminuzione della frequenza respiratoria, respiro irregolare e diminuzione dell'attività muscolare nelle vie aeree superiori, dove vi è un passaggio da onde di frequenza EEG di bassa tensione a onde EEG di tipo misto. Come il sonno procede attraverso le fasi 2, 3, e 4, la respirazione diventa stabile, con un ritmo regolare, mentre si verifica una riduzione della ventilazione minuto da 1,5 a 0,5 l/min (diminuzione di circa il 13%). Il risultato è un progressivo aumento PaCO<sub>2</sub> di 4-6 mmHg e una diminuzione del pH di 0,03-0,05 unità in tutta la notte. Nella fase di risveglio aumenta la ventilazione che riporta i valori alla normalità. La 2° fase del sonno rappresenta solitamente il 40-55% del tempo del sonno totale. Questo stadio è rappresentato da un rallentamento della frequenza e un aumento della ampiezza EEG, caratterizzato anche da complessi K. La 3° e 4° fase del sonno è spesso indicata come sonno profondo o sonno a onde lente e di solito rappresenta il 20% circa del sonno totale in termini di ore nei giovani adulti. È caratterizzato da una transizione verso un elettroencefalogramma con onde delta ad alta ampiezza. Il sonno REM è associato con la massima instabilità della funzione respiratoria e cardiaca durante la notte. Il rapporto di sonno NREM e sonno REM varia in ogni ciclo, con REM predominanti nell'ultimo terzo della notte. Il sonno REM è prevalentemente parasimpatico (vagale). Durante questa fase, si sono registrati spesso scoppi improvvisi di attività vagali, aumento improvviso della pressione arteriosa, insufficienza cardiaca o cerebrale, aritmie cardiache e improvvisi cambi di ritmi respiratori. Brevi apnee centrali sono comuni anche durante la fase di sonno REM. La termoregolazione è mantenuta durante la fase NREM, ma la risposta termica tende a essere attenuata nel corso del sonno REM, durante il quale la temperatura corporea scende da 0,1 a 0,8°C. In ambito metabolico ormonale, l'insulino-resistenza, la riduzione della secrezione di prolattina e l'influenza sull'ormone della crescita, l'alto livello di

catecolamine determinato dallo stress, sono parametri significativi legati alla perdita di sonno. L'attività e la sensibilità del centro respiratorio, e di conseguenza i livelli di pCO<sub>2</sub>, sono influenzati dal sonno. La gravità della patologia in Terapia Intensiva presenta un'associazione pattern di sonno anormale. Infine, farmaci sedativi comunemente prescritti per migliorare il comfort del paziente, possono interagire negativamente e determinare effetti marcati sul sonno.

### Il sonno in Terapia Intensiva

La Direttiva Europea entrata in vigore alla fine dell'anno 2005, raccomanda l'esigenza di protezione per le orecchie per i lavoratori a livelli superiori a 87 decibel (db). Il National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), negli Stati Uniti, raccomanda che l'intensità del rumore negli ospedali non superi i 40 db durante il giorno e i 35 db durante la notte. L'UTI è un ambiente assai più rumoroso, con un rumore di fondo di circa 65db e livelli sonori di picco che superano i 80db. La conversazione del personale, i telefoni, gli allarmi di monitor e respiratori, sono tutti responsabili dei rumori di picco. Tale intensità di rumore è stata considerata, in passato, la causa principale dei risvegli del sonno nei pazienti critici e una correlazione molto forte è stata osservata tra il risveglio e la ricorrenza dei suoni di picco di 80db<sup>13</sup>. Tuttavia gli studi più recenti hanno dimostrato che il disturbo del sonno in UTI è multifattoriale e che il rumore è responsabile solo in parte limitata dei risvegli e della qualità del sonno<sup>13</sup>. La maggior parte degli studi condotti sul sonno in UTI sono stati eseguiti su pazienti ventilati meccanicamente con tubo endotracheale o su soggetti sani in ambulatorio. Il rumore cui sono esposti i pazienti in Terapia Intensiva ventilati con casco è molto più intenso dei rumori di fondo normalmente presenti nel reparto. L'intensità del rumore all'interno del casco durante la NIV è di circa 105db ed è principalmente causato dalla turbolenza del flusso di gas attraverso il circuito respiratorio<sup>5</sup>. Il rumore a questi livelli può danneggiare l'orecchio. Secondo l'ipotesi di pari energie, la perdita di udito da un lato è proporzionale all'energia totale dell'esposizione. Su questa base, la durata e l'intensità dell'esposizione sono ugualmente importanti e una esposizione a

90db per 8 ore è la stessa a 105db per 15 minuti, dal momento che un aumento di 3db è equivalente ad un raddoppio della dose di rumore. A lungo andare può provocare la perdita dell'udito, ma più frequentemente provoca uno spostamento temporaneo della soglia uditiva. Oltre a questo, i livelli di luce che sono il primo segnale per l'orologio circadiano, influenzano negativamente il sonno<sup>18</sup>. I livelli di luce naturale in Terapia Intensiva variano da 5-1400 lux. I livelli di luminosità tra 100 e i 500 lux possono influenzare la secrezione di melatonina notturna, con successiva alterazione dell'orologio biologico, contribuendo anche alla creazione di delirio<sup>5</sup>. Tuttavia, fattori come la malattia primaria, dolore, farmaci e prestazioni infermieristiche, sembrano essere le variabili più importanti rispetto ai livelli di rumore e di luce. Le metodiche di studio sul sonno definite dalla letteratura si possono distinguere in tre diversi tipi: la Polisonnografia, l'Elettromiografia<sup>3</sup> e la rilevazione dell'EEG attraverso l'indice bispettrale (BIS index). Il *gold standard* rimane l'elettroencefalografia, ma la sua applicazione nel contesto routinario appare difficoltosa. La metodica BIS<sup>6,12</sup>, introdotta e utilizzata in anestesia per definire lo stato di sedazione/ipnosi farmacologica, può essere utilizzato anche per monitorare la profondità e la durata del sonno<sup>8,11</sup>.

L'indice bispettrale è un parametro EEGrafico numerico processato che unisce l'analisi bispettrale, l'analisi del *power spectrum* e il *time domain analysis* che esamina come i voltaggi cambiano nel tempo.

I valori numerici, rilevati mediante sensori posti sulla fronte del paziente, sono analizzati mediante algoritmo riflettendo la variazione del metabolismo cerebrale prodotta dallo stato di coscienza. Il BIS-Index<sup>6,8</sup> è un numero compreso tra 0 (assenza di attività cerebrale, ossia EEG isoelettrico) e 100 (paziente completamente sveglio e vigile). Man mano che il valore si riduce sotto i 70, la probabilità di risveglio diminuisce esponenzialmente. Sotto i 60 la ripresa di coscienza è estremamente improbabile e un valore tra 60 e 40 rappresenta, nel corso dell'anestesia generale, l'intervallo ideale per il mantenimento dell'ipnosi. I valori registrati sono comparati con un algoritmo ricavato da un database di alcune migliaia di soggetti sedati o anestetizzati con differenti farmaci.

Confrontando questi valori, dunque, il BIS costruisce una funzione probabilistica. Il sonno compromette progressivamente l'integrazione corticale, la bicoerenza genera sempre meno un'armonica, e il valore numerico di BIS cala: 75-90 per il sonno leggero; 20-70 per il sonno a onde lente; 75-92 per il sonno REM (Tabella II).

In conclusione, il monitoraggio BIS misura in maniera soddisfacente il level-

**Tabella 2. Valori di BIS**

50 = BIS <sub>95</sub> perdita di coscienza
63 = BIS <sub>95</sub> amnesia da propofol
67 = BIS <sub>50</sub> perdita di coscienza
70 = BIS <sub>95</sub> amnesia da midazolam
79 = BIS <sub>50</sub> sedazione conscia da midazolam
84 = BIS <sub>50</sub> amnesia
90 = BIS <sub>50</sub> risveglio

lo di sedazione e definisce la probabilità che il soggetto sia in uno stato di sonno in parte profondo<sup>6</sup>.

Benchè l'influenza dei disturbi del sonno sulla mortalità e morbilità nei pazienti in UTI rimanga sconosciuta<sup>3</sup>, si ipotizza che vi siano correlazioni tra i disturbi del sonno con l'outcome del paziente ricoverato in Terapia Intensiva. Tobin et al. hanno dimostrato come nei pazienti con disturbi del sonno sia stato dimostrato un aumento delle apnee notturne nel passaggio dalla ventilazione controllata alla ventilazione assistita con pressione di supporto (PSV)<sup>22</sup>.

Weinhouse et al.<sup>3</sup> ha evidenziato come il 38,5% dei pazienti sopravvissuti a un evento critico e ricoverati in Terapia Intensiva, con una ventilazione >48h, ha ricordato di non essere riuscito a dormire durante la degenza. Il 40% ricorda i frequenti risvegli nel cuore della notte e il 35% ricorda la difficoltà ad addormentarsi. La stragrande maggioranza dei soggetti sottoposti allo studio (>73%) sono stati moderatamente o molto infastiditi da questi problemi. È evidente dunque che tecniche avanzate di sostegno delle funzioni vitali come la ventilazione meccanica, possono dunque contribuire all'instaurarsi di un sonno perturbato. Freedman et al.<sup>19</sup> utilizzando un questionario distribuito ai pazienti UTI il giorno della loro dimissione, ha percepito le differenze nei singoli fattori ambientali in termini di gradi di disturbi del sonno. Il controllo dei segni vitali e i prelievi, sono stati perce-



piti come i più dirompenti; a questi seguono gli esami diagnostici, gli interventi infermieristici, la luce ambiente e la somministrazione di medicinali. In termini di rumore ambientale, gli allarmi di telemetria sono percepiti come significativamente più violenti, in confronto al telefono cellulare o ai cercapersone. Il disegno dello studio era limitato dalla mancanza di controllo EEG del sonno, dalla mancanza di controllo per la gravità della malattia e dei farmaci utilizzati.

I farmaci sedativi-ipnotici sono frequentemente utilizzati in Terapia Intensiva per controllare i sintomi di ansia e di insonnia e sono utilizzati anche come miorilassanti ed anticonvulsivanti. I più frequentemente utilizzati appartengono alla classe delle benzodiazepine. La frammentazione del sonno è una caratteristica che contraddistingue questo gruppo di farmaci. Studi polisomnografici sulle benzodiazepine, in linea con i loro effetti clinici, rivelano una diminuita latenza del sonno e un aumento del tempo di sonno totale<sup>2</sup>.

### Scopo dello studio

Lo scopo di questa ricerca è determinare se la riduzione degli stimoli rumorosi determinati dal flusso ventilatorio del casco NIV, mediante l'utilizzo di protesi auricolari antirumore durante il riposo notturno, influisca e modifichi la quantità e la qualità del sonno.

### Materiali e metodi

Studio prospettico, randomizzato, caso-controllo, condotto su pazienti ricoverati in UTI. Sono stati arruolati pazienti di età >18 anni, di entrambi i sessi, ricoverati in UTI per almeno 24 ore, con diagnosi di ingresso di insufficienza respiratoria acuta trattata con supporto ventilatorio di tipo non invasivo (NIV).

### Criteri di esclusione:

- pazienti post-chirurgici;
- pazienti con neuropatia muscolare/cerebrale/vascolare;
- pazienti con ipo/anacusia;
- pazienti in trattamento con farmaci sedativi e/o ansiolitici;
- pazienti con malattie psichiatriche accertate.

I pazienti sono stati suddivisi in modo randomizzato in due gruppi:

- **Gruppo CT:** pazienti con casco NIV nei quali, dalle ore 23.00 alle ore 6.00, sono mantenute posizionate protesi auricolari antirumore (tappi auricolari in spugna poliuretana).
- **Gruppo ST:** pazienti con casco NIV senza protesi nelle ore notturne.

Nei due gruppi di trattamento sono stati raccolti i seguenti dati:

- **Indice bispettrale (BIS)** per tutta la durata del periodo di osservazione.
- **Parametri emodinamici** (Pressione Arteriosa, Frequenza Cardiaca).
- **Episodi di delirio con scala CAM-ICU** (Figura 3).
- **Richiesta di farmaci ipno-induttori.**

Le rilevazioni dei dati del BIS sono state effettuate con un intervallo di 10 min tra le 23.00 e le 06.00. Prima della posizione del casco NIV veniva somministrata la scala di valutazione CAM-ICU per escludere la presenza di delirio. Sia i pazienti trattati che quelli del gruppo di controllo erano presenti contemporaneamente nella stessa sezione di ricovero e quindi sottoposti agli stessi stimoli ambientali nel periodo di osservazione. Il casco NIV StarMed<sup>®</sup> (Figura 2) era comprensivo di filtro antibatterico (scambiatore di calore e umidità HME) posto sulla via di ingresso del circuito di ventilazione.

La modalità di ventilazione prevista era la PSV con impostazioni diverse in base al tipo di patologia respiratoria.

L'analisi statistica è stata eseguita mediante Test chi quadro, test di Fisher e Test di Mann Whitney con significatività statistica per  $p < 0,05$ .

**Figura 2. Casco NIV StarMed**



### Risultati

Nel presente studio sono stati inclusi 20 pazienti (10 gruppo ST e 10 gruppo CT). Le caratteristiche della popolazione sono state le seguenti:

- Età 18-84 anni (media 68).
- Durata media di ricovero 5,7 giorni.
- Maschi 13 (65%), femmine 7 (35%).
- **Patologie all'ingresso:**  
insufficienza respiratoria, ipossico/iperapnea (comprensiva di BPCO riacutizzata): 75%, insufficienza respiratoria ipossica: 25%.

Per quel che riguarda le caratteristiche demografiche, i due gruppi di studio sono risultati sovrapponibili senza differenze statisticamente significative.

Per quanto riguarda i parametri ventilatori, le pressioni di supporto impostate andavano dagli 8 ai 18 cmH<sub>2</sub>O (media 12,75 cmH<sub>2</sub>O) con una PEEP (pressione di fine inspirazione) che variava dai 5 agli 8 cmH<sub>2</sub>O (media 7,55 cmH<sub>2</sub>O) e una Fio<sub>2</sub> tra 0.3/0.4. I parametri ventilatori tra i due gruppi non hanno mostrato variazioni statisticamente significative.

La valutazione della presenza di delirio mediante CAM-ICU (15 min. prima dell'osservazione e 30 min. seguenti dopo il periodo di fine osservazione) ha messo in evidenza la presenza di delirio associato a confusione psicomotoria in due casi nel gruppo ST e in un caso nel gruppo CT. Non sono risultate differenze statisticamente significative tra i due gruppi ( $p > 0,05$ ). Per quanto riguarda la richiesta di farmaci sedativi nel corso dell'osservazione, nel gruppo ST tale evenienza si è verificata nel 50% dei pazienti con maggiore frequenza in quei soggetti che presentano BPCO riacutizzata (4 su 5), mentre nel gruppo CT i pazienti che hanno necessitato di farmaci sedativi sono stati 4 su 10 (40%). Tale differenza non è risultata statisticamente significativa.

L'andamento emodinamico non ha mostrato differenze statisticamente significative tra i due gruppi, mantenendosi stabile per tutta la durata dello studio.

Per quel che riguarda i valori del BIS i valori medi sono mostrati nel seguente grafico (Figura 4).

La media dell'andamento del BIS è risultata inferiore nel gruppo CT rispetto al gruppo ST. Differenze statisticamente

Figura 4. Andamento dei valori medi del BIS

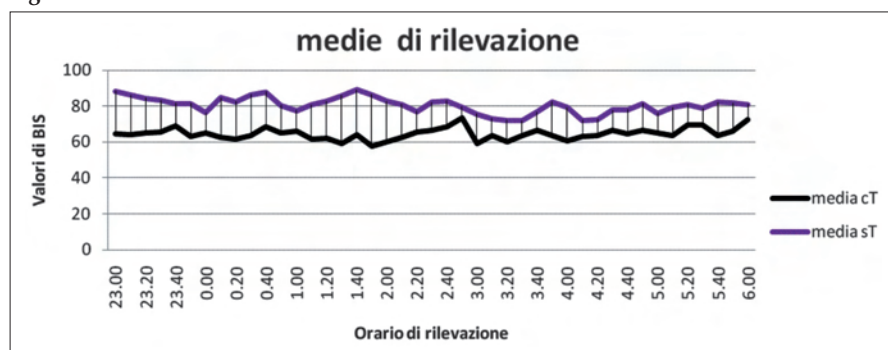
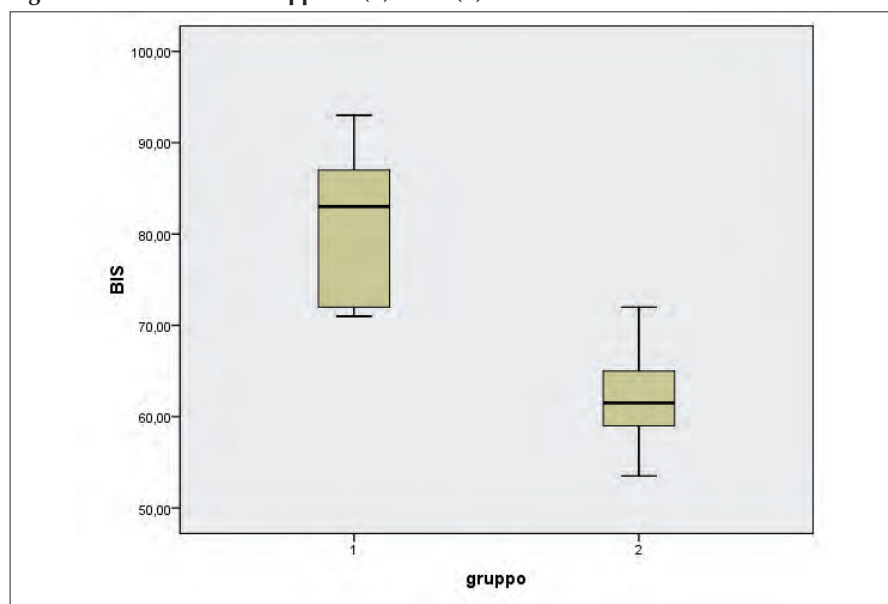


Figura 5. Mediane dei Gruppi ST (1) e CT (2)



significative sono state riscontrate tra i singoli valori in diverse rilevazioni. Differenze statisticamente significative ( $p < 0,05$ ) sono state riscontrate nelle prime ore di sonno (tra le 23 e le 3.20 di mattina) mentre non sono risultate statisticamente significative nelle ore successive, ad eccezione di un breve periodo compreso tra le 4 e le 4.20. L'andamento complessivo delle mediane nel corso dell'intera nottata ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) con valori migliori nel gruppo CT rispetto al gruppo di controllo (Figura 5).

Da segnalare un minimo discomfort legato alla presenza del monitoraggio BIS durante il periodo di osservazione.

I parametri emodinamici rilevati sono stati la Sat O<sub>2</sub> periferica, la PAO fre-

quenza cardiaca e BIS ad intervalli di 10 minuti e quest'ultimo è visualizzabile nei grafici che seguono (Grafico 1 e 2).

### Discussione

La nostra piccola esperienza clinica ha dimostrato che anche metodiche semplici di tipo non farmacologico possono essere utili per migliorare la qualità e la quantità del sonno nei pazienti ventilati con metodiche non invasive (casco NIV). L'esposizione al rumore durante la NIV può essere attenuato mediante il posizionamento di alcuni dispositivi. I filtri HME non influenzano l'intensità del rumore ma diminuiscono la percezione del rumore stesso da parte dei pazienti. Questo effetto può essere spiegato da un effetto selettivo della varia-

zione delle frequenze del suono a cui l'orecchio umano è più sensibile e può ridurre efficacemente il disagio del paziente causato dal rumore all'interno del casco. Nel nostro studio, i tappi per le orecchie si sono dimostrati efficaci nel ridurre i disturbi del sonno, avendo rilevato nel gruppo di trattamento un miglioramento della durata e dell'intensità del sonno in maniera statisticamente significativa. I livelli di frequenza delle onde cerebrali misurate dal BIS hanno dimostrato un netto abbassamento nel gruppo di studio (frequenze tra 100-45 Hz), evidenziando un'alta probabilità che i soggetti abbiano riposato più a lungo e in modo più profondo rispetto al gruppo di controllo. Nel gruppo di controllo le onde di frequenza misurate dal BIS (frequenza comprese tra 100-75 hz) sono rimaste su livelli indicativi di un sonno poco profondo tendente al dormi/veglia con una frequenza di risvegli doppia rispetto al trattamento. L'utilizzazione del monitoraggio EEG attraverso il BIS, si è dimostrato di facile applicazione, avendo ben poche interferenze da parte dei flussi pressori di aria della NIV durante tutto il periodo della rilevazione. La durata media del sonno nel gruppo di studio sottoposto a intervento ha dimostrato l'efficacia dei tappi auricolari in termini di beneficio sul riposo. La comparsa di delirio nei soggetti del gruppo di controllo è risultata pressoché sovrapponibile al gruppo di trattamento, evidenziando una limitata influenza delle protesi sullo sviluppo di delirio. Un'altra considerazione deve essere fatta a proposito dei farmaci sedativi. Nei soggetti di entrambi i gruppi, la richiesta di sedativi è stata molto alta, ciò a indicare che il presidio utilizzato riesce sicuramente ad eliminare una componente di discomfort, ma non riesce a garantire un comfort completo, dato che i pazienti subiscono in maniera costante lo stress notturno del casco NIV. Il rumore provocato dai flussi ventilatori dei gas in trattamenti a lungo termine con NIV può portare a diminuire l'accettazione della ventilazione, in particolare in quei pazienti che soffrono di dispnea, dolore e ansia.

### Conclusioni

Il sonno in UTI è povero in termini di qualità, quantità e mancanza di continuità. Controllo dei segni vitali, attività

**Tabella 5. Randomizzazione del gruppo sT**

Caso	Soggetto	Età	sex	Patologia	Modalità ventilatoria
Caso 1 sT	I.R	88	m	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 9,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso 2 sT	L.F	65	m	Ins.Resp.Acuta	Casco NIV PS 14,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso 4 sT	A.D	71	m	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 12,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso 6 sT	N.P	62	m	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 10,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso 7 sT	F.E	59	m	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 18,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso 8 sT	R.A	69	f	Ins.Resp.Acuta	Casco NIV PS 14,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso 9 sT	B.C	82	m	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 12,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso10sT	C.M	65	f	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 10,Peep 5,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso17sT	V.S	66	f	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 8,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso18sT	S.L	73	m	Ins.Resp.Acuta	Casco NIV PS 10,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4

**Tabella 6. Randomizzazione gruppo cT**

Caso	Soggetto	Età	sex	Patologia	Modalità ventilatoria
Caso 3 cT	P.A	62	f	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 12,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso 5 cT	C.F	67	f	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 12,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso11cT	M.A	87	m	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 12,Peep 5,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso12cT	R.A	71	m	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 20,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso13cT	C.E	66	m	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 12,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso14cT	D.S	60	f	Ins.Resp.Acuta	Casco NIV PS 14,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.5
Caso15cT	L.F	74	f	BPCO Riacutizzata	Casco NIV PS 20,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.3
Caso16cT	B.F	70	m	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 16,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.4
Caso19cT	C.R	59	m	Ins.Resp.Acuta	Casco NIV PS 12,Peep 8,Fi O <sub>2</sub> O.5
Caso20cT	L.S	57	m	Ins.Resp.lpossica/lper.	Casco NIV PS 8,Peep 5,Fi O <sub>2</sub> O.4

**Tabella 1. Valutazione CAM-ICU, gruppo sT(senza tappi)**

	Decubito	CAM-ICU		h 22.45		CAM-ICU		h 06.30	
Caso 1 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 2 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 4 sT	Supino	si	positivo	presente	delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 6 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 7 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 8 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 9 sT	Supino	si	positivo	presente	delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 10 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 17 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio
Caso 18 sT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	negativo	assente	no delirio

**Tabella 2. Valutazione CAM-ICU, gruppo cT(con tappi)**

	Decubito	CAM-ICU		h 22.45		CAM-ICU		h 06.30	
Caso 3 cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 5 cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 11cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 12cT	Supino	si	positivo	presente	delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 13cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 14cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 15cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 16cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 19 cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio
Caso 20 cT	Supino	no	negativo	assente	no delirio	no	Negativo	assente	no delirio

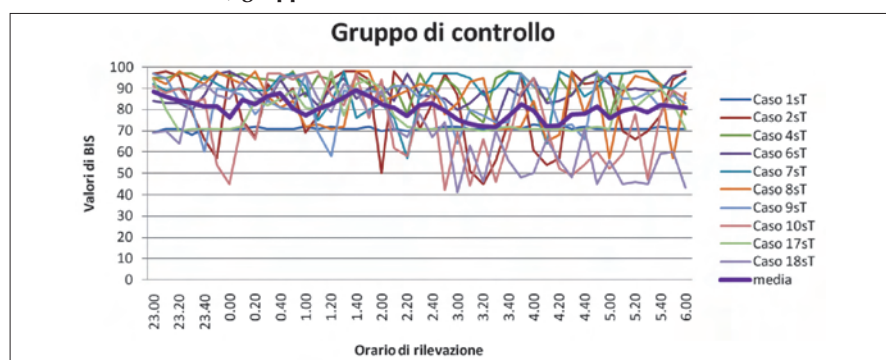
**Tabella 3. Richiesta di sedativi gruppo ST (senza protesi)**

Richiesta sedativi	Patologia	Si	No
Caso 1 sT	Ins.Resp.lpossica/lper		X
Caso 2 sT	Ins.Resp.Acuta		X
Caso 4 sT	BPCO Riaceutizzata	X	
Caso 6 sT	Ins.Resp.lpossica/lper		X
Caso 7 sT	BPCO Riaceutizzata	X	
Caso 8 sT	Ins.Resp.Acuta		X
Caso 9 sT	BPCO Riaceutizzata	X	
Caso 10 sT	Ins.Resp.lpossica/lper		X
Caso 17 sT	BPCO Riaceutizzata	X	
Caso 18 sT	Ins.Resp.Acuta	X	
Totale %		5(50%)	5(50%)

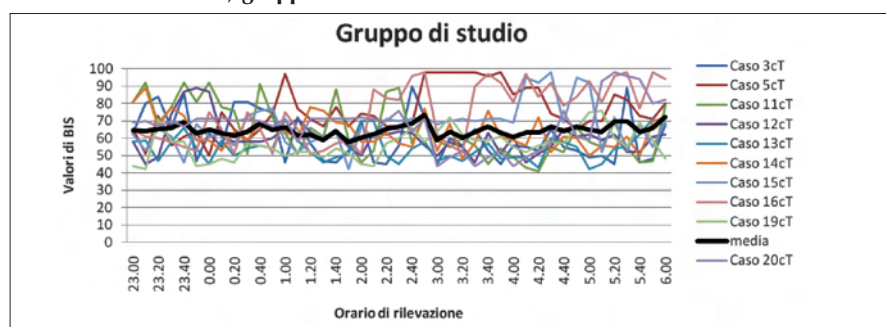
**Tabella 4. Richiesta di sedativi gruppo CT (con protesi)**

Richiesta sedativi	Patologia	Si	No
Caso 3 cT	BPCO Riaceutizzata		X
Caso 5 cT	Ins.Resp.lpossica/lper.		X
Caso 11 cT	Ins.Resp.lpossica/lper.	X	
Caso 12 cT	BPCO Riaceutizzata	X	
Caso 13 cT	BPCO Riaceutizzata		X
Caso 14 cT	Ins.Resp.Acuta		X
Caso 15 cT	BPCO Riaceutizzata	X	
Caso 16 cT	Ins.Resp.lpossica/lper		X
Caso 19 cT	Ins.Resp.Acuta	X	
Caso 20 cT	Ins.Resp.lpossica/lper.		X
Totale %		4(40%)	6(60%)

**Grafico 1. Valori BIS, gruppo ST**



**Grafico 2. Valori BIS, gruppo CT**



infermieristica e medica, rumore, presenza di sonde e protesi invasive, dolore e difficoltà di comprensione delle cure mediche a cui sono sottoposti, sono tutti fattori che contribuiscono all'impovertimento e alla privazione del sonno. Non sono noti però tutti i fattori che causano il sonno frammentato.

È importante riuscire a garantire un'adeguata quantità e qualità di sonno al paziente ricoverato in UTI. Molti ospedali hanno ormai messo in atto protocolli per consentire un periodo ininterrotto di sonno per i pazienti critici. Esposizione alla luce solare o di luce artificiale (10.000 lux o più) al mattino aiuta a ridurre la secrezione di melatonina endogena e diminuisce la possibilità di dormire durante il giorno. Far sedere il paziente sul letto e altri stimoli veglia, evitare (se possibile) sedativi durante il giorno, può ridurre gli episodi di sonno diurno e di conseguenza migliorare il sonno notturno. La somministrazione di sedativo/ipnotico short acting e low duration nelle ore di addormentamento fisiologico, con la riduzione delle luci ambientali a meno di 250 lux o di completa oscurità, favorisce la secrezione di melatonina endogena e può consolidare e migliorare la qualità del sonno.

Questo studio ha evidenziato che il rumore ambientale contribuisce all'interruzione del sonno, ma è solo uno dei molti fattori ambientali che complicano il sonno in UTI. Nei pazienti sottoposti a NIV con casco, il rumore dei flussi pressori si è dimostrato una variabile importante nella valutazione del riposo notturno. Sicuramente il posizionamento di protesi auricolari durante la fase notturna è un sistema efficace ed economico per prolungare il sonno e permettere una miglior riposo. L'uso del BIS come strategia per definire lo stato di sonno nei pazienti in UTI sottoposti a ventilazione NIV, si è dimostrato una metodica affidabile, con riscontri oggettivi specifici, permettendo una più precisa titolazione della quantità e qualità del sonno.

Lo studio, non essendo multicentrico e basato su una casistica molto ridotta, ha evidenziato un beneficio in termini qualitativi e quantitativi sul sonno dei soggetti ma, per una corretta definizione del problema, è necessario effettuare ulteriori studi su una popolazione maggiore, mirando a una più accurata dilatazione della tempistica di rileva-



zione del sonno stesso, anche in quei periodi di tempo diurni, dove il paziente tende ad addormentarsi più frequentemente.

### Bibliografia

1. FRIESE RS, DIAZ-ARRIESE at all.: *Quantity and quality of sleep in the surgical intensive care unit: are our patients sleeping?* Trauma 2007; 63:1210-4.
2. WALDER B, HAASE U: *Sleep disturbance in critically ill patients.* Anesthesiology 2007 Jan;56(1):7-17.
3. WEINHAUSE GL, SCHWAB RJ: *Sleep in the critically ill patients.* C. Care 2006;29:707-716.
4. REISSTEIN JL: *Sleep in the mechanically ventilated patients.* C. Care Nurse Clin. North. Am. 2005 Sept; 17(3): 251-5.
5. ORWELLIUS L, NORDLUND A at all.: *Prevalence of sleep disturbance and long-term reduced health-related quality of life after critical care: a prospective multi center cohort study.* Crit. Care 2008;12(4):R97.
6. FRENZEL at all.: *Is the bispectral index appropriate for monitoring the sedation level of mechanically ventilated surgical ICU patients?* Intensive care Med 2002; 28:178-183.
7. ELY EW et al.: *Delirium as a predictor of mortality in mechanically ventilated patients in the ICU.* JAVA,2004;291: 1753-62.
8. DIEDERIK NIEUWENHUIJS, EMMA L. COLEMAN, NEIL J. DOUGLAS, GORDON B. DRUMMOND, AND ALBERT DAHAN: *Bispectral Index Values and Spectral Edge Frequency at Different Stages of Physiologic Sleep.* Anesth :Ana Ig 2002;94:125-9.
9. JAMES P. LYNCH AND MICHAEL F. ROIZEN: *Use of the bis monitor to detect onset of naturally occurring sleep.* James P. J Clin Monit 2002; 17: 37-42.
10. G. MISTRALETTI, E CARLONI at all.: *Sleep and delirium in the intensive care unit.* Minerva Anest. 2008;74:329-33.
11. PIERRE TROUILLER, PASCAL FANGIO, CATHERINE PAUGAM-BURTZ, CORINNE, APPE' RE' -DE-VECCHI *Intensive: Frequency and clinical impact of preserved bispectral index activity during deep sedation in mechanically ventilated ICU patients.* Care Med 2009. DOI 10.1007/s00134-009-1636-8.
12. STRUYS MM, DE SMET T at all.: *Performance evaluation of two published closed-loop control systems using bispectral index monitoring: a simulation study.* Anest.100:640-647.
13. BOSMA KJ, RANIERI VM: *Filtering out the noise: evaluating the impact of noise and sound reduction strategies on sleep quality for ICU patients.* Crit. Care 2009; 13(3):151.
14. BEECROFT JM, WARD M at all: *Sleep monitoring in the intensive care unit: comparison of nurse assessment, actigraphy and poly sonnography.* Int. Care. Med. 2008 Nov; 34(11): 2076-83.
15. SCOTTO JC, SPILLAN S at all: *Earplugs improve patients' subjective experience of a sleep in critical care.* Nurse Crit. Care 2009 Jul-Aug;14(4):180-4.
16. CARPENITO LJ. *Diagnosi infermieristiche. Applicazione alla pratica clinica.* Terza edizione, CEA 2006.
17. [http://www.evidencebasednursing.it/calcolatori/griglie\\_EBN.htm](http://www.evidencebasednursing.it/calcolatori/griglie_EBN.htm).
18. LUKAS JS: *Noise and sleep: a literature review and a proposed criterion for assessing effect.* J Acoust Soc Am 58:1232, 1996.
19. FREEDMAN N, KOTZER N, SCHWAB R: *Patient perception of sleep quality and etiology of sleep disruption in the intensive care unit.* Am J Respir Crit Care Med 159:1155, 1999.
20. RICHARD S BOURNE, COSETTA MINELLI, GARY H MILLS: *Sleep measurement in critical care patients: research and clinical implications* Crit Care. 2007; 11(4): 226.
21. KANDEL E.R., SCHWARTZ J.H., JESSEL T.M. "Principi di Neuroscienze". 2008 Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
22. SAIRAM P, TOBIN MJ: *Effect of Ventilator Mode on Sleep Quality in Critically Ill Patients.* A. J. R. and Critical Care Med. Vol 166. pp. 1423-1429, 2006.

SCENARIO<sup>®</sup>

associazione nazionale infermieri di area critica



## Terapie intensive aperte: sogno o realtà?

28 Aprile 2010

Sede dell'evento: Medica Valeggia S.p.a. - Via P. Donà, 9 - 35129 Padova

**Il paziente al centro della terapia intensiva, prima della patologia.**

**Questo Motto può riassumere le caratteristiche del criterio alla base della terapia intensiva Aperta.**

**Richiesto accreditamento ECM per Infermieri e Infermieri pediatrici**

**Segreteria scientifica**  
Dott. A. Giannini  
Dott.ssa S. Scelsi  
[s\\_scelsi@yahoo.it](mailto:s_scelsi@yahoo.it)

**Segreteria organizzativa**  
Sofia Bellan  
Olivo Calliari  
Valter Favero  
Paola Marchino  
[valter.favero@sanita.padova.it](mailto:valter.favero@sanita.padova.it)

**Iscrizioni on line sul sito:**  
[www.aniarti.it](http://www.aniarti.it) «Eventi Formativi»

**Soci Aniarti 30 € + IVA**  
**Non Soci 60 € + IVA**  
**Per studenti e OSS 20 € + IVA**