

Deprivazione del sonno e percezione del dolore

Lautenbacher S. Kundermann B. Krieg J.-C.

Sleep deprivation and pain perception

Sleep Med Rev. 2006; 10: 357-69

Commento di A. Serafini * e A. Graziottin **

* H. San Raffaele, Milano

** Direttore del Centro di Ginecologia e Sessuologia Medica, H. San Raffaele Resnati, Milano

Parole chiave: sonno, disturbi/deprivazione di sonno, insonnia, dolore, percezione del dolore, fibromialgia, depressione, stadi del sonno.

Le condizioni che causano dolore cronico sono frequentemente associate a disturbi del sonno, come i cambiamenti nell'architettura del sonno o nella sua continuità, e l'aumento della sonnolenza durante il giorno [1]. I pazienti che soffrono di dolore cronico soffrono spesso di insonnia. Una recente ipotesi, che attrae sempre più attenzione, è che i disturbi del sonno possano causare o aumentare la sensazione dolorosa acuta o cronica.

Architettura del sonno

In medicina, l'**architettura del sonno** è basata sul riconoscimento di due distinte fasi del sonno:

- **il sonno NonREM**, a sua volta diviso in quattro stadi (1 – 4);
- **il sonno REM** (dall'inglese *Rapid Eye Movement*, sonno con movimenti rapidi degli occhi).

Durante la **veglia** l'elettroencefalogramma (EEG) si alterna fondamentalmente tra due pattern. Uno di "attivazione", caratterizzato da onde a basso voltaggio (10-30 microvolt) ed alta frequenza (16-25 Hz), ed un secondo chiamato "attività alfa" caratterizzato da onde sinusoidali di 8-12 Hz.

Passando **dallo stadio 1 allo stadio 3**, l'attività alfa progressivamente diminuisce e lascia il posto ad onde sempre di maggior ampiezza e minor frequenza.

Lo **stadio 4** è caratterizzato dalla presenza di onde a bassa frequenza e molto ampie, dette onde delta. In questa fase l'attività metabolica del cervello è ridotta (minor consumo di ossigeno e glucosio). Se il soggetto si sveglia in questa fase rimane confuso per qualche minuto.

Lo **stadio REM** è caratterizzato da un EEG a basso voltaggio con frequenze miste, movimenti oculari rapidi (da cui appunto la denominazione dello stadio) e basso tono dei muscoli mentonieri. Inoltre questa fase è caratterizzata dalla presenza di sogni e dalla inibizione motoria temporanea dei muscoli (per evitare di mimare i sogni). Il cervello consuma ossigeno e glucosio come se il soggetto fosse sveglio e stesse svolgendo un'attività intellettuale. Se ci si sveglia in questa fase si è perfettamente orientati.

Relazione fra dolore cronico e sonno

L'aumento della sintomatologia dolorosa della fibromialgia durante la notte ha portato all'ipotesi che il sonno disturbato abbia un ruolo in questa patologia dolorosa.

Partendo da quest'osservazione, Moldofsky e colleghi hanno investigato in parallelo sia la fisiologia del sonno che il dolore fibromialgico.

Essi hanno osservato nei pazienti sofferenti di fibromialgia un aumento delle onde alfa (le onde caratteristiche della vigilanza tipica della veglia) durante la fase non REM, che risulta per questo motivo poco ristorativa. Studi successivi hanno dimostrato un aumento delle onde alfa anche in pazienti sofferenti di altre condizioni caratterizzate da dolore cronico, come ad esempio l'artrite reumatoide, o sofferenti di insonnia primaria. [2, 3]

Relazione fra dolore acuto e sonno

C'è evidenza, inoltre, che il sonno disturbato aumenti la sensazione dolorosa acuta. Dopo uno studio su pazienti ustionati gravi, Raymond e colleghi hanno dimostrato che **la qualità del sonno notturno è un forte predittore dell'intensità del dolore percepito il giorno seguente.** Al contrario, l'intensità del dolore durante il giorno non sembrava influenzare la qualità del sonno della notte seguente. [4]

La privazione di quale fase del sonno incide di più sulla percezione del dolore?

Gli studi riportati sembrano suggerire che i disturbi del sonno causati dal dolore acuto o cronico peggiorino la sensazione dolorosa stessa con un circolo vizioso.

Non è chiaro però se un cambiamento dell'architettura del sonno, o un'interruzione completa del sonno, o la privazione di alcuni stadi (REM/nonREM) siano responsabili di tale effetto.

Per rispondere a questo quesito sono stati raccolti 8 studi su esseri umani. Molofsky e colleghi misero a confronto 2 gruppi di ragazzi sani: un gruppo fu privato di sonno NON REM e l'altro di sonno REM. Nel gruppo sottoposto a privazione di sonno Non REM la soglia del dolore diminuì e il rischio di dolore muscoloscheletrico al risveglio aumentò. Questi effetti non si ebbero nel gruppo sottoposto alla privazione del sonno REM. [5]

In uno studio successivo Older e colleghi disturbarono con rumori continui il sonno di un gruppo di giovani per 3 notti consecutive e dimostrarono che mentre la soglia del dolore non si modificava, le sensazioni di dolori somatici al risveglio aumentavano e vi era una maggior vulnerabilità soggettiva al dolore. [6]

Nonostante siano stati svolti solo pochi studi su esseri umani sull'effetto della privazione di sonno e sulla percezione del dolore, vi è un'indubbia tendenza dei risultati ad indicare che la privazione di sonno produce in soggetti sani cambiamenti iperalgesici. Sembra che la privazione di sonno ad onde lente (onde delta, tipiche della terza e quarta fase del sonno) abbia il maggior effetto sulla percezione dolorosa. Uno studio di Onen e collaboratori dimostra che **la privazione di sonno ad onde lente rende gli individui più sensibili agli stimoli nocicettivi, e una notte di recupero ha l'effetto opposto.** [7]

Privazione di sonno e influenza sui diversi tipi di stimoli nocicettivi

Non tutti gli stimoli dolorosi vengono aumentati dalla privazione di sonno. Dagli studi analizzati, sembra che **l'effetto della privazione di sonno sia maggiore sulla soglia di dolore causato dalla pressione sulla superficie corporea, che non da quello causato dal calore.** Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che la percezione della

pressione interessa sia i recettori superficiali sia quelli profondi della cute, mentre la percezione del calore interessa solo i recettori superficiali. La deprivazione di sonno ad onde lente influirebbe quindi maggiormente sulla sensibilità dei recettori cutanei profondi.

L'aumento della sensibilità al dolore muscolare, invece, avrebbe altre spiegazioni fisiopatologiche. Il dolore da fibromialgia, per esempio, è controllato dal sistema di controllo inibitorio corticale del dolore. Si potrebbe supporre che il disturbo del sonno ad onde lente possa bloccare il sistema di controllo inibitorio del dolore ed aumentare quindi la sensibilità al dolore muscolare. [8]

Bisogna tener presente che **fattori individuali, come l'età, il sesso e la storia personale dei pazienti, possono interagire con gli effetti della deprivazione del sonno sul dolore.** Inoltre, il sonno poco rigeneratore produce anche altri effetti, come **sonnolenza diurna, fatica, cattivo umore, disfunzioni cognitive, che possono causare a loro volta la maggior sensibilità soggettiva allo stimolo doloroso.**

Poiché tutti gli studi presi ad esame sono stati svolti nel breve termine per motivi etici (non più di 3 notti con sonno disturbato), questi risultati ci permettono solo di ipotizzare l'effetto della deprivazione del sonno sul dolore dopo settimane, mesi o anni di sonno disturbato.

Conclusioni

In questa review sono stati esaminati gli studi che supportano l'ipotesi che la deprivazione e il disturbo del sonno notturno aumentino la sensibilità al dolore e che ciò a sua volta causi uno stress neurobiologico che disturba il sonno inducendo risvegli notturni o mancato addormentamento.

Possiamo quindi ipotizzare che il dolore ed i disturbi del sonno facciano parte di un circolo vizioso che può essere iniziato o dall'uno o dall'altro dei due componenti che si mantengono ed aumentano a vicenda.

Per questo motivo dobbiamo ricordare che un buon management dei disturbi del sonno può controllare il dolore, ed un buon controllo del dolore può migliorare la qualità del sonno.

E' importante quindi **considerare la prevenzione ed il trattamento dei disturbi del sonno come un aspetto importante della terapia generale dei pazienti che soffrono di patologie causanti dolore cronico.**

Bibliografia

1. McMillan SC, Tofthagen C, Morgan MA. Relationships among pain, sleep disturbances, and depressive symptoms in outpatients from a comprehensive cancer center. *Oncol Nurs Forum*. 2008; 35: 603-11
2. Moldofsky H, Scarisbrick P, England R, Smythe H. Musculoskeletal symptoms and non-REM sleep disturbance in patients with 'fibrositis syndrome' and healthy subjects. *Psychosom Med* 1975; 37: 341-51
3. Moldofsky H. The significance, assessment, and management of nonrestorative sleep in fibromyalgia syndrome. *CNS Spectr*. 2008; 13: 22-6
4. Raymond I, Nielsen TA, Lavigne G, Manzini C, Choiniere M. Quality of sleep and its daily relationship to pain intensity in hospitalized adult burn patients. *Pain* 2001; 92: 381-8
5. Moldofsky H, Scarisbrick P. Induction of neurasthenic musculoskeletal pain syndrome by selective sleep stage deprivation. *Psychosom Med* 1976; 38:3 5-44
6. Older SA, Battafarano DF, Danning CL, Ward JA, Grady EP, Derman S, et al. The effects of delta wave sleep interruption on pain thresholds and fibromyalgia-like symptoms in healthy subjects; correlations with insulin-like growth factor I. *J Rheumatol* 1998; 25: 1180-6

7. Onen SH, Alloui A, Gross A, Eschallier A, Dubray C. The effects of total sleep deprivation, selective sleep interruption and sleep recovery on pain tolerance thresholds in healthy subjects. *J Sleep Res* 2001; 10: 35-42
8. Hamilton NA, Affleck G, Tennen H, Karlson C, Luxton D, Preacher KJ, Templin JL. Fibromyalgia: the role of sleep in affect and in negative event reactivity and recovery. *Health Psychol.* 2008; 27: 490-7