

M.C. Spaggiari

Aspetti della fisiopatologia del sonno di rilevanza occupazionale

Commissione AIMS per i rapporti con la Medicina del Lavoro. Centro di Medicina del Sonno della Clinica Neurologica - Università di Parma

ABSTRACT. SLEEP MEDICINE IN OCCUPATIONAL HEALTH.

Particular time-scheduled works are nowadays increasing in frequency and diffusion, beside typical shift-work. As sleep researchers know in details, clinical consequences of such atypical time-schedules include: sleep loss, daytime vigilance impairment, decrease in neurocognitive performances, increased risk of accidents (in work environment or while driving) and biological effects, such as metabolic and endocrine impairment and immunity decline. Moreover, shift-work has been associated with breast cancer, due to a circadian disruption and to a nocturnal suppression in melatonin production. Despite overwhelming evidence, there is only a mild awareness of the risks and costs related to sleep loss and circadian disruption. In addition, a great amount of sleep disorders produce daytime sleepiness and workers often suffer from an impaired vigilance due to a misdiagnosis or a neglected sleep disorder. Occupational health physicians need to be educated about the importance of detecting impaired alertness in workers. A more correct organization of time-schedules is mandatory to obtain a reduction of occupational related health problems and to bear the modern "24-hours society".

Key words: sleep, sleep loss, shift-work.

Introduzione

La Medicina del Sonno, disciplina relativamente giovane e di interesse per numerose branche specialistiche, presenta notevole rilevanza anche per la Medicina del Lavoro sia per la gestione delle diverse problematiche connesse al lavoro a turni sia per l'identificazione di disturbi del sonno nelle popolazioni di lavoratori.

I medici del lavoro percepiscono sempre più il bisogno di acquisire adeguate conoscenze in merito e di interagire strettamente con i sonnologi: numerosi sono infatti i problemi che si prospettano sia per le interferenze negative che gli orari di lavoro possono avere sulla vigilanza sia per le eventuali ricadute disastrose che disturbi del sonno già esistenti possono avere sulle performance lavorative.

Cenni di fisiologia

Il sonno è un processo biologico che segue un ritmo circadiano endogeno, che viene regolato dal nucleo soprachiasmatico dell'ipotalamo (orologio endogeno) il quale regola anche i ritmi di altre funzioni biologiche, quali ad es le variazioni circadiane della temperatura interna e le diverse secrezioni ormonali, coordinandoli tra loro. In particolare la temperatura corporea è tra i diversi ritmi circadiani quella che più sembra influenzare l'alternanza sonno-veglia: oscilla infatti nelle 24 ore con un ritmo che prevede una lenta discesa nelle ore serali/notturne (e questo favorisce l'inizio del sonno) e una risalita che inizia nelle prime ore del mattino (e questo favorisce il successivo risveglio). Esistono poi fattori esogeni che influenzano il ritmo sonno-veglia e contribuiscono a mantenerne la circadianità, primo fra tutti l'alternanza luce-buio. Risulta da ciò la tendenza comune a dormire nelle ore notturne e a restare svegli e attivi lungo la giornata. Esistono però molti soggetti nei quali il ritmo endogeno si presenta fisiologicamente anticipato o al contrario ritardato rispetto a quelli che sono gli orari comunemente accettati per l'alternanza sonno-veglia (cronotipo mattutino o serotino): quanto più l'orologio endogeno si discosta dall'orario esterno tanto maggiore sarà il disagio del soggetto nell'adeguarsi agli orari tradizionali

(e a maggior ragione a turni di lavoro comportanti orari molto sfavorevoli), fino ad arrivare a vere condizioni patologiche.

La comparsa del sonno è influenzata però, oltre che dagli aspetti circadiani, anche da meccanismi di regolazione omeostatica per cui maggiore è la durata della veglia precedente più importante sarà la propensione al sonno. I meccanismi omeostatici e circadiani si integrano e, in condizioni fisiologiche, contribuiscono insieme a determinare il normale ritmo sonno-veglia.

La durata media del sonno fisiologico di un adulto sano è di circa 7-8 ore. Ma va ricordata l'importante variabilità interindividuale, per cui esistono soggetti (i cosiddetti "brevi dormitori") che hanno bisogno di meno ore di sonno per ottenere un buon riposo fisiologico (5 ore o meno) così come esiste la condizione speculare di "lungo dormitore" in quei soggetti che necessitano di un sonno di lunga durata (almeno 10 ore) per sentirsi riposati ed efficienti lungo la giornata. Il riconoscimento dell'ipnotipo (breve, normale o lungo dormitore) è fondamentale nella valutazione di un paziente che lamenta disturbi di vigilanza, consente di evitare false diagnosi e relative terapie inopportune e può risultare di estrema utilità nella formulazione dell'idoneità per turni.

Dal punto di vista strettamente neurofisiologico, è noto che esistono due tipi di sonno (1, 2):

- il sonno non-REM, costituito a sua volta da stadi di diversa profondità caratterizzati da una presenza sempre maggiore di onde lente delta, quindi da una sincronizzazione del tracciato EEG progressiva che si accompagna ad una sempre maggiore profondità del sonno;
- il sonno REM, caratterizzato da un tracciato EEG desincronizzato, molto simile a quello della veglia, e dalla presenza di atonia muscolare e di movimenti oculari rapidi (Rapid Eye Movements, da cui l'acronimo) oltre che di una certa anarchia delle funzioni vegetative, cardiovascolari e respiratorie.

La comparsa di REM e non-REM nell'arco della notte non è casuale. In condizioni fisiologiche, l'adulto sano si addormenta sempre in sonno non-REM, che si approfondisce via via in stadi di sempre maggiore sincronizzazione e che viene interrotto ogni 90 minuti circa da un episodio di sonno REM di durata variabile, delineando così l'organizzazione macrostrutturale in cicli. Il sonno profondo compare per lo più nella prima metà del sonno mentre la maggior parte di sonno REM prevale nella seconda parte della notte.

Il sonno presenta al suo interno un'organizzazione anche di tipo microstrutturale: esistono periodi di sonno caratterizzati da fluttuazioni cicliche del livello di vigilanza, denominate Cyclic Alternating Pattern (CAP), identificate da modificazioni EEG e dei parametri vegetativi e che si alternano a periodi di sonno più stabile o non-CAP (3). La percentuale di CAP rispetto alla durata del sonno (CAP rate) ne indica la stabilità e quindi l'efficienza: più il valore del CAP rate aumenta rispetto ai valori fisiologici peggiore è la qualità del sonno e più facilmente il soggetto presenterà astenia o sonnolenza diurne. **Il valore del CAP rate è quindi indice della qualità ristorativa del sonno.**

Aspetti di fisiopatologia del sonno

Il problema della sonnolenza diurna interessa oggi diffusamente una grande parte della popolazione, indipendentemente da età e strato sociale.

Le motivazioni di ciò vanno ricercate tra l'altro in una sempre più diffusa tendenza ad autoprivarsi di sonno (si dorme meno di una volta, sacrificando le ore di sonno per fare altre cose), ma grande importanza hanno anche le diverse patologie del sonno che lo rendono insufficiente per qualità e durata e che creano quindi i presupposti per una cattiva qualità della veglia diurna. Un'altra causa non trascurabile di eccessiva sonnolenza riguarda il mondo del lavoro ed è rappresentata da orari di lavoro in qualche modo penalizzanti nei confronti del sonno notturno, sia che si tratti di turno notturno completo sia che si tratti di turni che, specialmente per quanto riguarda i turni del mattino, costringono a modificare pesantemente gli orari di allettamento e di risveglio, con conseguente privazione di sonno. Studi recenti (4) dimostrano come una privazione di sonno cronica porti ad una riduzione delle performance cognitive (con importanti conseguenze a livello di salute pubblica e di sicurezza sul lavoro) ma anche ad una serie di alterazioni biologiche a carico soprattutto degli equilibri endocrino-metabolici, con conseguente importante ricaduta negativa sullo stato di salute generale.

Altro concetto di recente acquisizione riguarda la natura stessa della privazione di sonno: mentre fino a non molto tempo fa si consideravano solo gli aspetti quantitativi (durata del sonno) ora si valutano anche gli aspetti della qualità del sonno: se questa viene compromessa (come avviene ad es in molte delle patologie del sonno o anche nel sonno diurno di recupero, caratterizzato infatti da valori di CAP rate eccessivamente alti) si possono avere importanti conseguenze sulla qualità della veglia.

La questione riguardante mondo del lavoro e vigilanza è quindi complessa e presenta più aspetti.

Tra i principali possono essere identificati:

- 1) il problema della cattiva igiene del sonno: assai poco diffuse sono le nozioni in materia, per cui il lavoratore spesso sbaglia nel gestire il proprio tempo di riposo. Una informazione capillare e corretta può consentire anche a chi lavora seguendo turnazioni complesse un recupero il più possibile efficiente, permettendo così di attuare una efficace prevenzione nei confronti di disturbi della vigilanza secondari;
- 2) il problema della disinformazione delle aziende, che decidono turni ed orari di lavoro in base esclusivamente alle esigenze aziendali, ignorando del tutto le più elementari regole della fisiologia del sonno. È auspicabile che siano le stesse aziende, una volta compresa l'importanza del rispettare le esigenze psicofisiche del lavoratore al fine di ottenerne la resa ottimale, a farsi promotrici di iniziative di sorveglianza sanitaria e di controllo di routine del personale;
- 3) il problema dei disturbi della vigilanza secondari a turni di lavoro particolari: si consideri per tutte la sindrome da shift-work, che colpisce i turnisti e che

implica sintomi anche di tipo psichiatrico e internistico. Il lavoro a turni, in particolare quello comprendente il turno di notte, causa una desincronizzazione delle funzioni psico-biologiche e delle attività sociali con riflessi negativi sulla performance lavorativa, sulle condizioni di salute e sulla vita di relazione. Gli effetti negativi sulla salute si manifestano nel breve termine con disturbi del sonno, sindrome da jet-lag, errori e infortuni; a lungo termine, si osserva un'aumentata incidenza di patologie a carico dei sistemi digestivo, neuropsichico e cardiovascolare e sulla funzione riproduttiva femminile. Il sonno è la principale funzione alterata, sia sotto l'aspetto quantitativo che qualitativo; ciò si verifica non solo nei turni di notte (il sonno diurno recuperativo è di breve durata e presenta alterazioni macro- e microstrutturali con un aumento dell'instabilità) ma anche nei turni del mattino, a causa del risveglio anticipato che elimina l'ultima parte del sonno, ricca di REM. Il decadimento dei livelli di attenzione e vigilanza nelle ore notturne, connesso alla desincronizzazione biologica e al deficit di sonno dovuto al prolungato periodo di veglia, riduce inoltre l'efficienza lavorativa e aumenta la possibilità di errori e infortuni. Inoltre sempre più dati sembrano indicare un effetto potenzialmente carcinogenico sull'uomo della disorganizzazione dei ritmi circadiani: l'International Agency for Research on Cancer (2007) conclude per un **PROBABILE** effetto sull'uomo, mentre più significativo ancora pare nell'animale sperimentale esposto alla luce;

4) il problema delle patologie del sonno (da cui il lavoratore può essere afflitto indipendentemente dalla professione) che possono interferire con l'attività lavorativa, in quanto causa di sonnolenza e/o riduzione delle performance, e che devono essere prese in seria considerazione nella valutazione della idoneità al turno o alla mansione specifica. Al Medico del Lavoro verrà chiesto di conoscere l'esistenza delle Patologie del Sonno: spesso infatti egli si trova a che fare con lavoratori che presentano disturbi non già come conseguenza del lavoro a turni ma come sintomi di una patologia della vigilanza preesistente e autonoma. Nella Classificazione Internazionale dei Disturbi del Sonno (5) esistono più di 80 diversi quadri patologici codificati e ben definiti, ma per l'interesse del medico del lavoro è opportuno stressare in particolare:

(a) Le patologie che comportano eccessiva sonnolenza diurna. La sonnolenza è la tendenza fisiologica ad iniziare il sonno: se è eccessiva o se compare in momenti inopportuni interferisce sulle capacità cognitive del soggetto e sulle performance, con ripercussioni anche importanti sulla vita lavorativa e di relazione. Le cause dell'eccessiva sonnolenza sono svariate: uso-abuso di farmaci, privazione di sonno acuta o cronica, sonno notturno disturbato da fattori ambientali, e anche vere patologie del sonno codificate. Tra queste si ricordano: La sindrome delle apnee ostruttive in sonno (OSAS), ca-

ratterizzata da ripetuti episodi di occlusione delle vie aeree superiori durante il sonno seguiti dalla ripresa della ventilazione che si verifica attraverso un alleggerimento del sonno o un vero risveglio. La frammentazione del sonno che ne deriva rende ragione della scarsa qualità del riposo e della sonnolenza diurna, in genere molto importante e associata a disturbi cognitivi. L'OSAS comporta inoltre importanti ripercussioni a livello internistico e costituisce un fattore di rischio per incidenti ed eventi cerebrali e cardiovascolari. Andrebbe pertanto sempre ricercata nei pazienti sonnolenti, specie se obesi. La 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 di risvegli notturni prolungati, che comportando una privazione di sonno particolarmente severa possono causare una sonnolenza diurna rilevante. La sindrome da movimenti periodici degli arti, costituita da contrazioni muscolari stereotipate e periodiche agli arti inferiori che si presentano durante il sonno e che ne determinano una frammentazione ed un ridotto potere ristorativo. Le ipersonnie, tra cui si ricorda in particolare la narcolessia, malattia caratterizzata da attacchi incoercibili di sonno spesso associati ad episodi di perdita del tono muscolare (cataplessia), oltre ad altri possibili sintomi minori. I colpi di sonno sono in questo caso particolarmente pericolosi perché spesso a insorgenza relativamente brusca e invincibili. Le insonnie, spesso associate a problemi diurni di calo delle performances, possono comportare (anche se non necessariamente) problemi anche di sonnolenza diurna, specie nei pazienti mal gestiti dal punto di vista terapeutico.

(b) Disturbi del ritmo circadiano. Meritano una considerazione a parte, in particolare la sindrome da fase ritardata e quella da fase anticipata di sonno. La sindrome da fase ritardata di sonno si accompagna a sonnolenza e calo performances al mattino, e spesso ad una condizione di privazione cronica di sonno. La sindrome da fase anticipata di sonno si accompagna sempre ad un quadro di privazione cronica con sonnolenza diurna, flessione timica, irritabilità e calo performances, con peggioramento del quadro nelle ore di fine pomeriggio e serali. Il riconoscimento di un disturbo del ritmo nell'ambito della Medicina del Lavoro è fondamentale anche e soprattutto per pianificare i turni di lavoro secondo un razionale utilizzo delle risorse.

Per quanto riguarda le terapie, è importante sapere che **LA MAGGIOR PARTE DEI DISTURBI DEL SONNO POSSONO ESSERE CURATI**. In qualche caso la terapia può essere risolutiva (ad es la terapia chirurgica associata al dimagrimento, in diversi casi di OSAS, oppure la cronoterapia in casi molto selezionati di disturbi dei ritmi circadiani), ma più spesso si tratta di una terapia sintomatica: farmaci che favoriscono l'inizio e il mantenimento del sonno, farmaci che aiutano il mante-

nimento della veglia, apparecchi di ventilazione per l'OSAS. Da non dimenticare poi che, a fianco della maggior parte di queste terapie, va praticata comunque una buona igiene del sonno (insieme di regole di comportamento che favoriscono una buona vigilanza), che spesso può essere considerata anche da sola come valida terapia.

È pertanto evidente come sia importante la collaborazione stretta tra i sonnologi ed i medici del lavoro, al fine di poter esercitare in sinergia una vera attività di prevenzione che abbia ricadute positive sia sulla salute negli ambienti di lavoro (prevenzione degli incidenti sul lavoro e degli incidenti in itinere) che sulla salute pubblica nella sua accezione più ampia.

Bibliografia

- 1) Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles: BIS/BRI, UCLA, 1968.
- 2) The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Rules, Terminology and Technical Specifications. American Academy of Sleep Medicine, Westchester, IL, 2007.
- 3) Terzano MG, Parrino L, Spaggiari MC. The cyclic alternating pattern sequences in the dynamic organization of sleep. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1988; 69: 437-447.
- 4) Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on physiological rhythms. *Rev Neurol.* 2003 nov; 159 (11 suppl): 6S11-20.
- 5) International Classification of Sleep Disorders, 2nd ed: Diagnostic and Coding Manual. American Academy of Sleep Medicine, 2005.

Richiesta estratti: *Maria Cristina Spaggiari - Centro di Medicina del Sonno, Clinica Neurologica dell'Università, Ospedale Maggiore, Via Gramsci 14, 43100 Parma, Italy - E-mail: cristinaspaggiari@libero.it*