



DISABILITA' SONNO E RIABILITAZIONE

Secondo la definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), per "Riabilitazione" si intende "l'insieme di interventi che mirano allo sviluppo di una persona al suo più alto potenziale sotto il profilo fisico, psicologico, sociale, occupazionale ed educativo, in relazione al suo deficit fisiologico o anatomico ed all'ambiente".

In ambito strettamente sanitario lo scopo della riabilitazione è quello di aiutare la persona a raggiungere il massimo livello possibile di funzione e indipendenza al fine di migliorare la sua qualità di vita.

La **medicina riabilitativa**, assunta a rango di disciplina specialistica solo negli anni settanta del novecento, è volta quindi alla **prevenzione** ed alla **riduzione degli esiti invalidanti** delle malattie ed al raggiungimento o al mantenimento da parte del soggetto del massimo di autonomia compatibile con le sue potenzialità residue, fisiche, psicologiche, vocazionali e ricreative: i candidati alla riabilitazione sono coloro che, persa la loro abilità funzionale a seguito di un trauma o di un'altra malattia, mostrano una potenzialità di recupero, sia pure parziale, di tale abilità.

Si tratta di pazienti con i postumi di un **accidente cerebrovascolare** o di un **trauma cranioencefalico e/o vertebro-midollare**, o affetti da **disordini muscolo-scheletrici e neurologici degenerativi**, o che presentino **insufficienza cardiaca o respiratoria**.

La disabilità è raramente connotabile in modo esclusivo secondo la natura della patologia d'origine (per esempio neurologica piuttosto che ortopedica), e altrettanto raramente è una sola funzione a presentarsi deficitaria (per esempio quella motoria piuttosto che quella cognitiva): il fisiatra è pertanto chiamato a programmare un intervento di tipo olistico che deve mirare al miglioramento dell'equilibrio psicofisico generale del soggetto da riabilitare e che richiede da parte dello stesso soggetto un impegno massimale delle risorse e delle capacità residue.

Nel recupero dei processi metabolici e neurologici la grande importanza della funzione del sonno è ormai universalmente accettata pur se la fisiologia del ciclo sonno-veglia non è stata ancora completamente chiarita.

I dati sperimentali acquisiti confermano costantemente che una modificazione del ciclo sonno-veglia con significativa riduzione del periodo di sonno è in grado di determinare importanti disfunzioni metaboliche, neurologiche e psicologiche.



È stato dimostrato infatti come la deprivazione di sonno sia responsabile di un incremento sia del livello di cortisolo, sia dell'attività del sistema nervoso simpatico con ipertensione e tachicardia, sia della risposta individuale allo stress e di una riduzione della tolleranza al glucosio: sonno e fatica inoltre sono concetti tradizionalmente legati in modo pressoché indissolubile (1).

Anche la regolazione neuroendocrina dell'appetito è strettamente influenzata dalla durata del sonno ed è stato dimostrato come una parziale deprivazione di sonno, associata ad un decremento dei livelli plasmatici di leptina e ad un contemporaneo incremento dei livelli di grelina, possa favorire lo sviluppo dell'obesità soprattutto a livello infantile (2, 3, 4).

Esistono inoltre notevoli evidenze scientifiche della presenza di una stretta correlazione tra la perdita di sonno e le capacità cognitive dei soggetti sani: il deficit cognitivo peggiora in modo proporzionale alla deprivazione di sonno ma tende ad essere recuperato in caso di riequilibrio del ciclo sonno-veglia (5, 6).

Numerosi sono gli autori che hanno dimostrato la comparsa di deficit neurocognitivi e di disfunzioni esecutive nel corso della sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS): tali deficit sono migliorabili con l'utilizzo della ventilazione meccanica continua a pressione positiva (CPAP) anche se la loro vera natura è ancora dibattuta.

Alcuni ricercatori sostengono che la causa sia da ricercarsi nell'ipossia intermittente notturna caratteristica della OSAS, altri invece sottolineano l'importanza della sonnolenza diurna secondaria alla deprivazione di sonno.

Nei pazienti con OSAS è stata comunque dimostrata la presenza di cambiamenti strutturali volumetrici in numerose regioni encefaliche quali la corteccia frontale, la regione anteriore del cingolo e l'ippocampo, tutte zone strettamente legate alla regolazione della memoria e delle funzioni esecutive ed è stato inoltre dimostrato come tali modificazioni strutturali siano in grado di migliorare dopo utilizzo di CPAP (7, 8, 9, 10).

I numerosi dati sperimentali ottenuti, confermati dalla RM funzionale, sembrano porre la disfunzione esecutiva in relazione con il danno del lobo prefrontale causato dall'ipossia intermittente, mentre la maggior parte dei deficit neurocognitivi sarebbero invece legati alla sonnolenza diurna secondaria alla deprivazione del sonno notturno (11).

Negli ultimi anni grande rilievo ha assunto inoltre la scoperta della stretta relazione esistente tra il sonno e la plasticità neuronale. Varie sono le ipotesi formulate al riguardo, tra cui quella della omeostasi sinaptica di Giulio Tononi e Chiara Cirelli, ricercatori presso



l'Università del Wisconsin-Madison: secondo tale teoria durante il sonno le connessioni tra i neuroni si ridurrebbero numericamente andando così a favorire sia un risparmio energetico sia il rinforzo delle connessioni più importanti con l'eliminazione di quelle superflue.

In base a tale teoria quindi il sonno sarebbe indispensabile per consolidare alcuni tipi di memoria ed integrare quanto si è appreso durante la veglia facendo una sorta di "pulizia", andando cioè ad eliminare tutti i dettagli meno importanti (12, 13, 14).

Non tutti i ricercatori sono comunque concordi (15, 16): c'è infatti chi ritiene più validi altri modelli, ad esempio quello basato sulla riattivazione durante il sonno delle medesime aree attive durante la veglia con conseguente effetto di "consolidazione" (17).

Altri ricercatori ritengono invece di maggiore importanza nella modulazione della funzione neuronale e dell'attività sinaptica fattori diversi legati al sonno quali il cambiamento della temperatura corporea ed il rilascio di glucocorticoidi (15).

E' comunque universalmente riconosciuta sia la positiva funzione del sonno nel favorire la plasticità cerebrale, sia il fatto che durante il sonno il processo di apprendimento sia particolarmente attivo nel nostro cervello e che ciò sia essenziale per la formazione della memoria a lungo termine (18).

Da tutto quanto appena detto risulta evidente l'esistenza di uno **strettissimo rapporto tra la medicina riabilitativa ed i disturbi del sonno**: tale rapporto deve essere considerato **biunivoco**, visto che da un lato la presenza di **una alterazione del ciclo sonno-veglia**, andando a **modificare l'equilibrio psicofisico del soggetto**, è in grado di **incidere negativamente sia sulla corretta esecuzione dei programmi riabilitativi sia sui risultati ottenuti**, d'altro canto **l'utilizzo di tecniche riabilitative specifiche è sicuramente in grado di migliorare gran parte dei disturbi del sonno**.

L'utilizzo di programmi riabilitativi specifici può inoltre ridurre l'impatto negativo che i disturbi del sonno hanno sul recupero funzionale dei pazienti in corso di riabilitazione.

Particolarmente rilevante è poi il nesso tra l'alterazione del ciclo sonno-veglia e la riabilitazione dei **pazienti post-comatosi a bassa responsività**, quali ad esempio i gravi traumatizzati cranici. In questo caso infatti la persistenza di disturbi della vigilanza e le alterazioni del ciclo sonno-veglia sono presenti con elevata frequenza e rendono



problematico lo svolgimento dei programmi riabilitativi favorendo una facile faticabilità e reazioni di opposizione: sono stati inoltre effettuati diversi studi che hanno dimostrato come le alterazioni del sonno siano in grado di accentuare le numerose altre conseguenze negative del trauma cranico (19, 20, 21, 22).

È stato inoltre ampiamente dimostrato come il **sonno sia in grado di incrementare l'apprendimento di abilità motorie sia in individui giovani sani che in pazienti anziani dopo un danno cerebrale**, in particolare dopo un **ictus**; tecniche di neuroimmagine hanno evidenziato come le medesime aree encefaliche attivate durante l'acquisizione di una abilità motoria nel corso della giornata si riattivino durante la fase REM del sonno notturno e ciò potrebbe andare a modificare l'attività dei circuiti neuronali interessati.

È così stretto il legame tra la medicina riabilitativa ed il sonno che viene universalmente riconosciuta la necessità di inserire la fisiologia e le abitudini del sonno tra i dati anamnestici più rilevanti dei pazienti in corso di riabilitazione (1, 26, 27).

Esistono inoltre numerosi studi scientifici in grado di dimostrare la grande efficacia **dell'esercizio fisico** nel migliorare sia il disturbo del sonno sia gli effetti negativi ad esso correlati: nell'insonnia cronica primaria ad esempio l'esercizio aerobico migliora la qualità del sonno e la qualità della vita (28, 29, 30), nella OSAS l'esercizio migliora sia la qualità della vita (31) sia l'indice apnea-ipopnea grazie anche alla perdita di peso che si ottiene (32).

L'esercizio fisico è comunque dalla grande maggioranza degli autori costantemente associato ad una **riduzione dell'incidenza dei disturbi respiratori del sonno**, tanto che, nel corso degli studi effettuati, andando a ridurre l'esercizio stesso i disturbi tendono a peggiorare; **l'esercizio fisico regolare ha benefico effetto inoltre sui disturbi cognitivi legati alla privazione di sonno** (33, 34, 35).

È auspicabile che l'evidenza scientifica dello stretto rapporto esistente tra la medicina riabilitativa ed i disturbi del sonno possa portare da un lato i riabilitatori a prestare maggior attenzione alla presenza di eventuali disturbi del ciclo sonno-veglia, dall'altro a stimolare i ricercatori stessi allo studio ancora più approfondito dell'influenza del sonno sulla plasticità neuronale.



BIBLIOGRAFIA

- 1) Valenza MC, Rodenstein DO, Fernández-de-las-Peñas C. "Consideration of sleep dysfunction in rehabilitation." *J Bodyw Mov Ther.* 2011 Jul; 15(3):262-7.
- 2) Copinschi G. "Metabolic and endocrine effects of sleep deprivation." *Essent Psychopharmacol.* 2005;6(6):341-7.
- 3) Leproult R, Van Cauter E. "Role of sleep and sleep loss in hormonal release and metabolism." *Endocr Dev.* 2010; 17:11-21.
- 4) Van Cauter E, Spiegel K, Tasali E, Leproult R. "Metabolic consequences of sleep and sleep loss." *Sleep Med.* 2008 Sep;9 Suppl 1:S23-8.
- 5) Waters F, Bucks RS. "Neuropsychological effects of sleep loss: implication for neuropsychologists." *J Int Neuropsychol Soc.* 2011 Jul;17(4):571-86.
- 6) Goel N, Rao H, Durmer JS, Dinges DF. "Neurocognitive consequences of sleep deprivation." *Semin Neurol.* 2009 Sep;29(4):320-39.
- 7) Ferini-Strambi L, Marelli S, Galbiati A, Castronovo C. "Effects of continuous positive airway pressure on cognition and neuroimaging data in sleep apnea." *Int J Psychophysiol.* 2013 Aug;89(2):203-12.
- 8) Olaithe M, Bucks RS. "Executive dysfunction in OSA before and after treatment: a meta-analysis." *Sleep.* 2013 Sep 1;36(9):1297-305.
- 9) Saunamäki T, Jehkonen M. "A review of executive functions in obstructive sleep apnea syndrome." *Acta Neurol Scand.* 2007 Jan;115(1):1-11.
- 10) Bucks RS, Olaithe M, Eastwood P. "Neurocognitive function in obstructive sleep apnoea: a meta-review." *Respirology.* 2013 Jan;18(1):61-70.
- 11) Verstraeten E. "Neurocognitive effects of obstructive sleep apnea syndrome." *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2007 Mar;7(2):161-6.
- 12) Tononi G, Cirelli C. "Sleep function and synaptic homeostasis." *Sleep Med Rev.* 2006 Feb;10(1):49-62.



Assirem. No Profit.
Associazione Scientifica Italiana
per la Ricerca e l'Educazione
nella Medicina del Sonno.

13) Tononi G, Cirelli C. "Time to be SHY? Some comments on sleep and synaptic homeostasis." *Neural Plast.* 2012;2012:415250.

14) Tononi G, Cirelli C. "Sleep and the price of plasticity: from synaptic and cellular homeostasis to memory consolidation and integration." *Neuron.* 2014 Jan 8;81(1):12-34.

15) Frank MG. "Erasing synapses in sleep: is it time to be SHY?" *Neural Plast.* 2012;2012:264378.

Dott. Fabio Fabiano

Neurologo, Fisiatra

Responsabile Medico Casa di Cura Villa Verde, Roma