

Orologi circadiani

Anche le cellule tengono il ritmo

Uno dei meccanismi essenziali della vita è l'orologio circadiano. Gli eucarioti, esseri multicellulari e i procarioti, unicellulari come i batteri, sono in equilibrio con l'ambiente modificando metabolismo, fisiologia e comportamento secondo programmi temporali inconsci della cronobiologia. L'orologio circadiano, comparso nei procarioti oltre tre miliardi d'anni fa, è un prodotto dell'evoluzione senza il quale la vita non sarebbe come è.

Lo si studia in batteri, funghi, piante, insetti, mammiferi, e nell'uomo. La cronobiologia uniforma la vita ai cicli dei giorni e delle stagioni. Le funzioni vitali e il metabolismo seguono un ritmo di circa 24 ore (ritmo circadiano, da circa, all'incirca e dies, giorno), con le differenze individuali dei meccanismi biologici. Il ritmo è regolato da un meccanismo nervoso diffuso nei tessuti del corpo. Esso non dipende da stimoli dall'ambiente, anche se è sincronizzato col ritmo solare. Il comportamento biologico ha una base genetica e la cronobiologia è determinante per la salute. Negli anni '80 si scoprì il gene *period* del sistema circadiano del moscerino della frutta, che codifica una proteina in quantità diverse di notte e di giorno. Fu la prima traccia di un ritmo biologico giornaliero e spontaneo. Il procariota più studiato è il batterio *Synechococcus elongatus* la cui capacità fotosintetica ha un ritmo quotidiano rigoroso.

Negli eucarioti i meccanismi sono più elaborati. Prima dell'alba la fotosintesi delle piante è attivata per utilizzare la luce che sorge. La pressione arteriosa s'abbassa quando si dorme e si alza al risveglio. Le ghiandole surrenali aumentano la secrezione degli ormoni corticosteroidi prima dell'alba, che provvedono all'efficienza fisica e mentale dopo il risveglio. .

In tutti gli organi ci sono strutture nervose con la funzione di oscillometri, collegate fra di loro e coordinate dal nucleo soprachiasmatico dell'ipotalamo (SCN). Aree del SCN in cultura mantengono le oscillazioni, a conferma che non dipendono da stimoli esterni. Il SCN coordina le «cellule orologio» diffuse nel corpo con segnali neuroendocrini e vegetativi dell'ipotalamo, di aree subcorticali e del tronco encefalico. Il ciclo sonnoveglia e il metabolismo dipendono dalle cellule del SCN.

Nelle specie diurne, come le allodole e l'uomo, le «cellule orologio» preparano il

cervello ed altri tessuti a funzioni giornaliere come l'attenzione e l'apprendimento e a quelle notturne, come il consolidamento della memoria e la riduzione dell'attività delle sinapsi. Gli stimoli del SCN sincronizzano gli orologi molecolari sparsi nei tessuti, e questi condizionano l'espressione dei geni, come l'alacrità mentale, la pressione del sangue, la funzione dei reni, il metabolismo, ecc. Il *jet lag* è fastidioso specie dopo viaggi aerei da ovest a est (nel senso inverso al tempo). È soprattutto un disturbo del sonno che, nel fuso orario in cui si arriva, è impellente all'ora in cui ci si addormentava nel fuso abituale. Gli astrociti, cellule della glia in gran numero fra i neuroni del SCN, hanno un massimo notturno di concentrazione di calcio simultaneo alla minima frequenza di stimoli nei neuroni. Il significato di tale ritmo non è chiaro. Il SCN non è collegato con i meccanismi della coscienza del senso del tempo, e per questo non si è consapevoli della cronobiologia.

ajb@bluewin.ch

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Gufi o allodole? Come sono

e come funzionano gli orologi circadiani

Rodolfo Costa, Sara Montagnese

il Mulino, Bologna, pagg. 130, € 12

Arnaldo Benini