

Circuiti cerebrali separati per il bastone e la carota

06 agosto 2013

Nel cosiddetto sistema cerebrale della ricompensa, che attribuisce un valore positivo o negativo all'esito di un comportamento, i premi sono elaborati e valutati da neuroni di tipo differente, e non - come finora generalmente ritenuto - dai soli neuroni dopaminergici. I tipi di neuroni coinvolti sarebbero addirittura quattro, due per i premi e due per le punizioni.

I neuroni che elaborano ricompense e punizioni sono differenti. A questa conclusione, che smentisce la diffusissima convinzione che i circuiti della ricompensa siano formati unicamente da neuroni dopaminergici, è giunto uno studio condotto da Christopher D. Fiorillo, neuroscienziato in forza al Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), che firma [un articolo pubblicato su "Science"](#).

Nella visione classica, premi e punizioni - ossia gli stimoli "buoni" (cibo, acqua, sesso, denaro, ecc) e "cattivi" (associati al dolore o altre sensazioni o emozioni sgradevoli) - si dispongono lungo una linea continua, così come l'intensità di una fonte luminosa può andare da un'elevata brillantezza all'oscurità, attraverso una lunga serie di sfumature. Gran parte dei modelli dell'apprendimento si basano su questo presupposto, e sull'ipotesi che questo continuum sia rappresentato a livello cerebrale da un particolare gruppo di neuroni che usano la dopamina come neurotrasmettitore, rappresentando il valore di uno stimolo con un unico valore, o livello di attivazione.

Nel corso di una ricerca sul sistema della ricompensa, Fiorillo ha monitorato l'attività di 195 neuroni dopaminergici in due macachi rhesus mentre le scimmie venivano "premate" con un succo di frutta oppure "punite" con fastidiosi sbuffi d'aria al viso.

Con una certa sorpresa, il ricercatore ha scoperto che, mentre l'attività dei neuroni della dopamina nel mesencefalo ventrale degli animali veniva esaltata da una ricompensa e smorzata se il premio non arrivava, quei neuroni non rispondevano in alcun modo a una punizione. Ciò implica che la punizione e la ricompensa sono in realtà rappresentati in modo indipendente a livello cerebrale e che gli stimoli negativi devono essere elaborati da una popolazione di neuroni differente da quella dei neuroni dopaminergici.

L'analisi dei risultati ottenuti variando le condizioni sperimentali ha poi condotto Fiorillo a ipotizzare che le popolazioni di neuroni che presiedono alla valutazione degli stimoli siano addirittura quattro, due per i premi e due per le punizioni: Questi quattro tipi possono essere fatti corrispondere ai quattro tipi di rinforzo di un comportamento già identificati dal fondatore del

comportamentismo, B.F. Skinner: rinforzo positivo (presenza di un premio), punizione positiva (presenza di una punizione), rinforzo negativo (assenza di una punizione), e punizione negativa (assenza di un premio).

Dato che la dopamina è il neurotrasmettitore che caratterizza i neuroni che governano il rinforzo positivo, osserva Fiorillo, è naturale chiedersi se le popolazioni di cellule nervose che controllano gli altri tipi di rinforzo siano caratterizzate ciascuna da uno degli altri tre

principali neurotrasmettitori - cerebrali, noradrenalina, serotonina e acetilcolina. Per scoprirlo sarà però necessario condurre ulteriori studi.

Articolo tratto da "Le Scienze" Edizione italiana di Scientific American

www.lescienze.it/news/2013/08/06/news/ricompensa_punizione_neuroni_diversi_dopamina-1767791/?ref=nl-Le-Scienze_09-08-2013

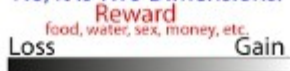
Example of a Single Dimension



Is Value a Single Dimension in The Brain?



No, It Is Two Dimensions.



A premi e punizioni il cervello non attribuisce un unico valore, come avviene per l'intensità della luce (in alto): essi sono valutati su due dimensioni e per ciascuna di esse entrano in gioco due diversi neurotrasmettitori. (Cortesia Fiorillo, KAIS

C.D. Dato che la dopamina è il neurotrasmettitore che caratterizza i