

14 maggio 2019

UNO STUDIO SUL CONTROLLO NEURALE DEL SALTO DELLE LOCUSTE PER SAPERNE DI PIÙ SUL CERVELLO UMANO

Un gruppo di ricercatori italiani "programma" il circuito neurale della locusta che controlla la direzione del salto, grazie a delle interazioni comportamentali con un robot biomimetico che simula un predatore. La scoperta sulla probabile gestione delle funzioni di paura e di fuga dall'emisfero destro del cervello, anche nella locusta, aggiunge informazioni importanti su ipotesi affascinanti di evoluzione convergente o di un comune antenato tra vertebrati e invertebrati.



Lo studio della lateralizzazione ha enormemente contribuito alla comprensione di diverse funzioni del nostro sistema nervoso. Anche se la struttura a simmetria bilaterale del cervello animale rende i suoi due emisferi quasi identici, alcune funzioni neurali rimangono specializzate su un particolare lato del cervello. Tradizionalmente, si pensava che la lateralizzazione fosse monopolizzata dagli umani.

Tuttavia, studi recenti hanno rivelato la presenza della lateralizzazione sia in vertebrati che in invertebrati, suggerendo che la lateralizzazione può essere anche una caratteristica dei sistemi nervosi meno complessi. L'organizzazione del cervello relativamente semplice degli insetti, li rende un modello ideale per la ricerca neuroscientifica tra cui l'asimmetria del cervello animale.

Il dott. Romano e i suoi colleghi dott. Bennelli e prof. Stefanini (Istituto di BioRobotica, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa), hanno sviluppato un elaborato apparato bio-robotico mimante un gecko (predatore di *Locusta migratoria*), per misurare i caratteri lateralizzati delle risposte di fuga e di sorveglianza delle locuste.

Gli autori hanno addestrato le locuste a ricevere uno stimolo robotico unilaterale prima dei test comportamentali. Successivamente, le locuste addestrate hanno ricevuto lo stesso stimolo robotico ma questa volta simmetrico. In particolare, nella fase di learning, le locuste erano confinate in una gabbia trasparente e il loro corpo non poteva girarsi. Il gecko bio-robotico simulava un attacco laterale ad una distanza relativamente breve dalla locusta, per fornire lo stimolo visivo.

Dopo la fase di learning, nel primo esperimento, il predatore robotico è stato posizionato frontalmente alle locuste, questa volta libere di saltare, in maniera da osservare la direzione scelta.

Nel secondo esperimento, il predatore robotico è stato collocato ad una distanza relativamente maggiore dalle locuste, rispetto all'esperimento precedente, e il suo movimento più lento in modo da innescare e selezionare comportamenti criptici e di sorveglianza dell'insetto.

È interessante notare che le locuste hanno due strategie anti-predatorie distinte e dipendenti dalla distanza e movimento del predatore rispetto alla loro posizione. La minore distanza e il movimento più veloce del predatore inducono il salto evasivo, mentre una maggiore distanza e l'attività motoria ridotta porta a comportamenti di sorveglianza criptica.

Gli autori hanno scoperto che le locuste addestrate unilateralmente mostrano una risposta di fuga coerente su un lato particolare quando esposte ad uno stimolo simmetrico, mentre le locuste non addestrate non hanno mostrato questa preferenza selettiva.

È stato anche rivelato che le locuste hanno un occhio preferenziale durante la sorveglianza (il destro), e che questa preferenza non viene influenzata dall'allenamento unilaterale. Dato che

l'occhio composto degli insetti è collegato con il lobo ottico ipsilaterale incluso nel protocerebro

del cervello negli insetti, questi risultati sono coerenti con il fatto che probabilmente, come nei vertebrati, negli insetti l'emisfero destro è specializzato nel controllo delle funzioni di paura e di fuga.

Questo articolo riporta la lateralizzazione del cervello delle locuste in diversi tratti interattivi preda-predatore, fornendo un modello comportamentale elaborato della biologia delle cavallette. Lo sviluppo di tale modello è estremamente importante per molteplici scopi di ricerca. In particolare, le locuste

sono facilmente mantenute in laboratorio e possono essere studiate in una varietà di esperimenti comportamentali e neurofisiologici in condizioni controllate. L'organizzazione anatomica e funzionale del sistema nervoso delle locuste è stata studiata estesamente.

D'altra parte,

la locusta è un modello adatto per studiare sia i fattori genetici che ambientali che agiscono sulla plasticità del suo comportamento, grazie al suo genoma ben caratterizzato, e alla sensibilità genetica ai fattori ambientali. La complessità dei disturbi neurocomportamentali umani rende il meccanismo molecolare di questi disturbi difficile da studiare. Pertanto, le locuste possono servire come modello per studiare i disordini neurocomportamentali dell'uomo attraverso la scomposizione dei fattori complessi influenzanti questi disturbi nelle locuste fornendo una soluzione semplificata per svelare il loro meccanismo patologico.

Ulteriori informazioni al seguente link:

<http://jeb.biologists.org/content/222/2/jeb187427.abstract>