

29. Ottobre

## Non solo lacrime d'amore.... l'ipotesi della "nonna" e del "conflitto riproduttivo"

*Le mestruazioni:  
le lacrime d'amore di un utero tradito*

Gastone Lambertini  
Anatomista (1902-1994)



Quella che la mia generazione chiamava con orgoglio e tenerezza "l'altra metà del cielo" affronta nel corso della propria esistenza 450 cicli mestruali durante il quale produce una miriade di sostanze chimiche per modificare il suo corpo alla gravidanza.

Il flusso e riflusso costante degli ormoni che guidano il ciclo mestruale non influisce solo sull'anatomia riproduttiva. Il team di **Elizabeth Rizer e Viktoriya Babenko dell'Università della California a Santa Barbara** ricercatori ha monitorato donne che avevano le mestruazioni durante il loro ciclo, documentando in dettaglio i cambiamenti strutturali che avvengono nel cervello man mano che i profili ormonali fluttuano.



Nel report

*Elizabeth J Rizer et al.*

**Menstrual cycle-driven hormone concentrations  
co-fluctuate with white and grey matter architecture changes across the**

<https://doi.org/10.1101/2023.10.09.561616>

hanno dimostrato come Le fluttuazioni cicliche degli ormoni dell'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi (asse HPG) esercitano potenti effetti comportamentali, strutturali e funzionali attraverso azioni sul sistema nervoso centrale dei mammiferi. Tuttavia, si sa molto poco su come queste fluttuazioni alterano i nodi strutturali e le autostrade dell'informazione del cervello umano.



Non è chiaro il motivo per cui la selezione dovrebbe favorire la menopausa o la continua sopravvivenza di individui che non possono più riprodursi. Tra i mammiferi, un numero considerevole di femmine post-riproduttive che vivono in condizioni naturali in natura è stato osservato solo negli esseri umani e in alcune specie di balene. La rarità di questo tratto lo rende interessante e difficile da studiare. I dati dei nostri parenti stretti primati sono particolarmente preziosi per la ricostruzione e la modellazione causale dell'evoluzione della storia della vita umana



Il team del *Department of Anthropology, University of California, Los Angeles*, diretto **Brian M Wood**

Nel report pubblicato pochi giorni fa su Science

*Wood BM et al.*

**Demographic and hormonal evidence  
for menopause in wild chimpanzees.**

*Science. 2023 Oct 27;382(6669):eadd5473.*

ha esaminato i dati demografici ed endocrini in una popolazione di scimpanzé studiata a lungo in Uganda e hanno trovato prove evidenti della menopausa nelle femmine che vivono oltre i 50 anni. A differenza degli esseri umani e degli odontoceti, tuttavia, gli scimpanzé post riproduttivi di questa popolazione non sono coinvolti

*Sono stati esaminati i tassi di mortalità e fertilità di 185 femmine di scimpanzé nella comunità Ngogo di scimpanzé selvatici nel Parco nazionale di Kibale, in Uganda, in 21 anni di osservazione (1995-2016). Abbiamo calcolato la misura demografica **PrR (rappresentazione post-riproduttiva)**, che rappresenta la frazione di vita adulta trascorsa in uno stato post-riproduttivo. La menopausa umana, la cessazione non patologica e permanente della funzione ovarica derivante dall'esaurimento dei follicoli ovarici, si riflette nell'aumento dei livelli dell'ormone follicolo-stimolante (FSH) e dell'ormone luteinizzante (LH) e nella diminuzione dei livelli degli ormoni steroidei ovarici (estrogeni e progestinici). Per valutare se le donne Ngogo vanno incontro ad una menopausa simile a quella umana, sono state analizzate le tendenze associate all'età in cinque ormoni misurati in 560 campioni di urina di 66 donne di diverso stato riproduttivo ed età (intervallo: da 14 a 67 anni).*

Come in altre popolazioni di scimpanzé e negli esseri umani, la fertilità è diminuita dopo i 30 anni e non sono state osservate nascite dopo i 50 anni. A differenza di altre popolazioni di scimpanzé, ma

come negli esseri umani, non era insolito che le femmine di Ngogo vivessero oltre i 50 anni ( $N = 16$  femmine).

Il **valore PrR** osservato era 0,195, indicando che una femmina che ha raggiunto l'età adulta (14 anni) è stata post-riproduttiva per circa un quinto della sua vita adulta, circa la metà del tempo dei cacciatori-raccoglitori umani. Le misure ormonali mostrano che le femmine Ngogo sperimentano una transizione riproduttiva simile a quella degli esseri umani, caratterizzata da livelli crescenti di FSH e LH e livelli in diminuzione di estrogeni e progesterone mentre vanno in menopausa.

### **Discussione e conclusioni**

La menopausa pone fine alla riproduzione intorno ai 50 anni sia negli esseri umani che negli scimpanzé selvatici. Una **PrR** sostanziale non è stata precedentemente osservata in nessuna popolazione di primati selvatici, inclusi gli scimpanzé.

Una spiegazione di questa discrepanza è che una sostanziale **PrR** potrebbe essere una risposta temporanea a condizioni ecologiche insolitamente favorevoli a Ngogo, inclusi bassi livelli di predazione, elevata disponibilità di cibo e competizione di successo tra gruppi.

Una seconda possibilità è che la **PrR** sostanziale sia un tratto evoluto e tipico della specie negli scimpanzé, che non è stato osservato altrove a causa dei recenti impatti umani negativi, in particolare delle epidemie.

**L'ipotesi della nonna** suggerisce che le femmine più anziane potrebbero evolversi per vivere oltre i loro anni riproduttivi per contribuire ad aumentare la fertilità delle loro figlie o la sopravvivenza dei loro nipoti. È improbabile che ciò si applichi agli scimpanzé, le cui femmine anziane generalmente vivono separate dalle figlie, poiché queste lasciano i loro gruppi natali in età adulta.

Nel contesto della dispersione di tipo femminile, una teoria più rilevante potrebbe essere **l'ipotesi del conflitto riproduttivo**, che evidenzia il fatto che dopo la migrazione in un nuovo gruppo, le femmine diventano sempre più imparentate con gli altri membri del gruppo man mano che invecchiano e affrontano la competizione con le femmine più giovani per limitate possibilità di riproduzione.

Le femmine più anziane potrebbero smettere di riprodursi per limitare i costi di fitness inclusivi di quella competizione.

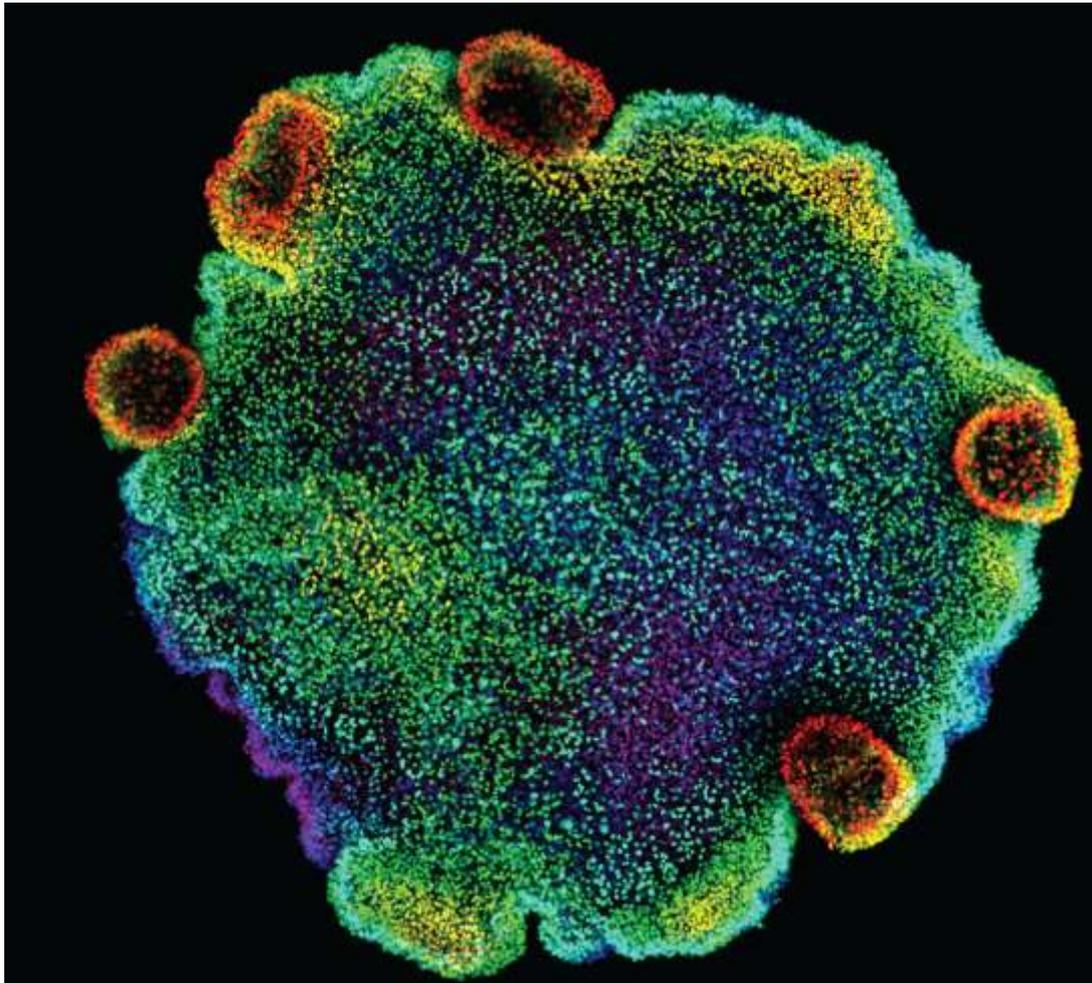
Le **ipotesi della nonna** e del **conflitto riproduttivo** non sono alternative reciprocamente esclusive, e ad entrambe potrebbe essere richiesto di spiegare perché tutte le società umane hanno un **PrR** più elevato di quello qui documentato per gli scimpanzé.

# NEURONI PREISTORICI

*Centre for Genomic Regulation (CRG)*

*Barcelona Institute of Science and Technology (BIST), Barcelona*

I placozoi marini a vita libera sono considerati gli animali più semplici sulla Terra. I loro corpi assomigliano a un disco e sono costituiti da sei a nove tipi di cellule. Si muovono mediante battito ciliare, consumano particelle di cibo attraverso l'inghiottimento e si riproducono mediante fissione.



Il team del **Centre for genomic Regulation di Barcellona** coordinato da **Sebastian Najle** . ha dimostrato che queste creature minuscole e senza pretese potrebbero contenere il segreto dell'evoluzione del complesso sistema nervoso degli animali superiori. I placozoi non hanno neuroni; invece, il comportamento collettivo delle loro cellule è controllato da neuropeptidi secreti dalle cellule peptidergiche. L'indagine dettagliata di queste cellule ha rivelato una diversità inaspettata nei tipi cellulari e nelle specificità funzionali. Ancora più sorprendente, queste cellule esprimono molti dei geni presenti nei sistemi nervosi evoluti e si differenziano dalle cellule staminali attraverso un percorso che ricorda la neurogenesi negli animali superiori.

Najle SR et al.

[Stepwise emergence of the neuronal gene expression program in early animal evolution.](#)

Cell. 2023 Oct 12;186(21):4676-4693.e29.

## Comparative single-cell genomics of four placozoan species

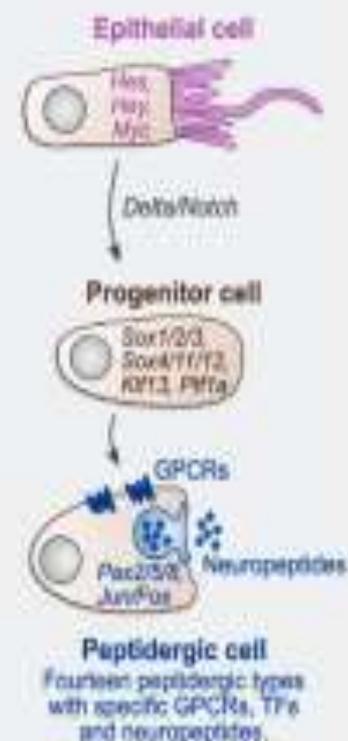
Phylogenomics

Single-cell RNA-seq atlases

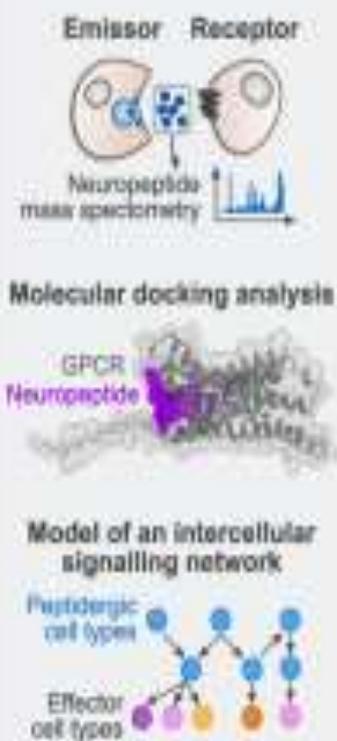
Cell type evolution



### Differentiation & diversity of peptidergic cells



### Neuropeptide-based paracrine signalling



### Evolutionary reconstruction of the neuronal transcriptome

