

# LA FAME DENTRO IL CERVELLO

VITTORINO ANDREOLI (\*)

SUNTO. – Il cervello ha, relativamente al tema della alimentazione, due caratteristiche. La prima è di consumare il 20% dell'energia introdotta, pur rappresentando solo il 2% del peso corporeo. Nell'età infantile il consumo può giungere al 60%. La seconda peculiarità riguarda la regolazione del senso della fame, della sazietà e della sete. Vengono riportati i meccanismi biologici preposti a questi scopi. Una particolare attenzione viene data alla funzione di emozioni e sentimenti su questo sistema regolatore, alla influenza delle abitudini sociali e delle culture dei diversi paesi. Elementi che arrivano a favorire patologie come anoressia e bulimia.

\*\*\*

ABSTRACT. – The brain has two characteristics in relation to nutrition. The first is to consume 20% of the energy introduced, although it represents only 2% of body weight. In childhood, consumption can reach 60%. The second peculiarity concerns the regulation of the sense of hunger, satiety and thirst. Biological mechanisms for this purpose are reported. Particular attention is given to the function of emotions and feelings on this regulatory system, and the influence of social habits and cultures of different countries. These elements can affect pathologies such as anorexia and bulimia.

## PREMESSA

Il cervello è uno degli organi costituente il corpo umano, ma si differenzia nettamente da tutti gli altri poiché oltre che avere esigenze, sotto certi aspetti, simili, nel caso della nutrizione ha anche il compito di regolare questa funzione per sé e per tutti gli altri organi.

E' questa l'occasione per sottolineare che nonostante la frammentazione delle specializzazioni mediche, sempre più risalta la unitarietà

---

(\*) Psichiatra e scrittore, già direttore del Dipartimento di psichiatria di Soave-Verona, Italia. E-mail: andreoli.vittorino@gmail.com

dell'intero organismo e la necessità, soprattutto per la terapia, di tenerne conto.

E' il caso di dire che si ammala l'uomo e non soltanto una sua parte, o perlomeno che all'attenzione specifica del frammento, occorre aggiungere il trattamento (la cura) della persona.

Sono ben note ormai le vie che legano il cervello al resto del corpo: tre vere autostrade. La prima è data dal sistema simpatico-parasimpatico, costituito da fibre nervose che dal cervello si portano agli organi extraencefalici regolandone la funzionalità. La seconda è formata dal sistema ormonale e in questo caso non sono le fibre a legare, ma gli ormoni, molecole che attraverso il sangue giungono a target periferici. Parte un segnale dall'ipofisi o dall'ipotalamo (zone di maggiore attività in questo caso) che giunge per esempio alla corteccia surrenale e qui libera adrenalina o corticoidi che svolgono a loro volta funzioni importanti. E vi è infine un'autostrada, di più recente scoperta che mostra come addirittura funzioni mentali (psiche) modificano gli organi attraverso un'azione sul sistema immunitario che è deputato alla difesa del corpo da microorganismi responsabili di malattie somatiche e alla regolazione della moltiplicazione cellulare che è parte in causa anche nella formazione dei tumori, che si possono ridurre appunto ad una sregolata moltiplicazione cellulare che può giungere al fenomeno della moltiplicazione ectopica, con cellule del pancreas che si sviluppano nel tessuto polmonare o in altre sedi.

Da questi schematici riferimenti si evince dunque che il corpo è un vero sistema, in cui ogni sua parte è dentro un tutto, un insieme unitario.

Ritornando al cervello, occorre aggiungere che mentre fino a qualche decennio fa si riteneva che il movimento di informazioni e di comandi regolativi avesse una direzione predominante, dal cervello alle parti extracerebrali dell'organismo, ora sappiamo che esiste una influenza che va anche dal corpo extracerebrale al cervello. Insomma i messaggi procedono top-down, ma anche down-top. E recentemente si sono trovate fibre ascendenti del sistema simpatico parasimpatico e dunque, per fare un esempio, dall'intestino al cervello con il compito di influenzarne la funzionalità, e a tale proposito si è giunti a parlare di intestino come secondo cervello.

Un ulteriore richiamo, come cornice per affrontare il tema della "fame del cervello", è la dimostrata identità tra cervello e mente.

La mente è la espressione della funzionalità del cervello, inteso

come organo biologico (di carne), come insieme di un vero laboratorio molecolare. Le tecniche di *brain imaging* lo attestano oggi in maniera inconfutabile. Sia la Pet (positron emission tomography), sia la fRmn (risonanza magnetica nucleare funzionale) mostrano che ad ogni attività che chiamiamo mentale (persino la immaginazione) vi corrisponde simultaneamente una attivazione di aree cerebrali proprie. E ciò rimanda ad una famosa espressione usata da Sigmund Freud nel 1938, nel *Sommario di psicoanalisi* in cui profetizzava un tempo in cui i due linguaggi separati della biologia (biochimico e molecolare) e quello della psicologia (per i fenomeni mentali) si sarebbero unificati.

La mente insomma non ha più nulla a che fare con la concezione classica di Aristotele che la staccava completamente dal cervello. Questo organo nella immagine elegantemente espressa più tardi da Dante era visto come un cristallo con l'esclusivo compito di ricevere "la luce" che giungeva dal cielo e che egli chiamava anima.

La mente che conosciamo oggi non ha le caratteristiche dell'anima, dal momento che si lega al cervello, un organo che genera la mente e quando cessa di funzionare scompaiono le funzioni mentali.

Io penso tuttavia che assieme ai termini cervello e mente, sia legittimo parlare di anima che nell'ambito della teologia e della filosofia ha due caratteristiche peculiari: la immaterialità e la immortalità. L'anima dei credenti è dunque altro rispetto alla mente che si lega al cervello, come abbiamo detto. E l'anima così intesa non potrà mai essere materia della scienza e delle discipline mediche che hanno un *ubi consistam* materiale. Si toglie pertanto l'anima dal contesto delle scienze per diventare materia esclusiva del credere e dunque della fede.

Con questi richiami che certo meriterebbero uno spazio ben maggiore, è ora possibile entrare nel tema che abbiamo definito nel titolo "la fame dentro il cervello". E si pone la necessità di dividere la trattazione in cinque parti.

## PRIMA PARTE: LA FAME DEL CERVELLO

Il cervello umano è il più affamato tra gli organi del corpo: nell'adulto consuma il 20% dell'energia totale (a riposo) e rappresenta soltanto il 2% del peso corporeo, e nel cervello infantile, all'età di 4 anni, giunge a consumarne il 60%. Una quantità talmente elevata da richiedere che il resto del corpo rallenti la sua crescita, mentre il cervello è in

grande attività nel produrre i neuroni che raggiungono il numero di 78 miliardi e le sinapsi che legano una cellula alle altre. Nel caso dei neuroni piramidali, ognuno può essere connesso con diecimila altri neuroni. Una rete straordinaria.

Occorre ricordare che proprio dalle modalità di questi legami si costituiscono le strutture nervose a cui spettano le varie competenze comportamentali.

La grande spesa è per l'energia di membrana che si definisce lo stato di disposizione delle cellule nervose ad entrare in funzione e ad essere pronte per farlo immediatamente.

Va tenuto presente che il cervello funziona per aree e che in uno stesso momento di attività impegna soltanto dall'1 al 16% dei neuroni totali. Se così non fosse e se ipoteticamente entrassero in funzione tutti, non ci sarebbe energia sufficiente. Su queste considerazioni si ipotizza anche che il cervello non possa "fare di più" e che pertanto anche potesse contenere possibilità più ampie (intelligenze maggiori) non si esprimerebbero poiché non si può superare il livello energetico che già il cervello ha raggiunto. E' probabile che l'uomo non possa, biologicamente parlando, andare oltre le attuali prestazioni cerebrali.

Questi pochi ma straordinari dati sottolineano come i disturbi della alimentazione si riflettano prima di tutto sul nostro cervello e sulle sue funzioni umane. E indubbiamente un'alimentazione insufficiente produce formidabili limiti alle espressioni proprie della specie.

## SECONDA PARTE: IL CERVELLO COME REGOLATORE DELLA FAME, DELLA SAZIETÀ E DELLA SETE DELL'INTERO ORGANISMO

Il protagonista di queste funzioni è l'ipotalamo. la parte laterale regola la fame, quella ventro-mediale la sazietà e il centro posto tra fornice e tratto mammillo-talamico sovrintende alla sete.

L'ipotalamo regola queste funzioni assieme a personaggi minori, ma funzionalmente importanti che sono extra-cerebrali a partire dal cosiddetto "cervello gastro-enterico" che produce neuromodulatori e ormoni, come la colecistochinina (CCK), la somatostatina, le leptine, l'insulina e la melanocortina.

Anche la temperatura corporea incide sulla fame: se si abbassa, diminuisce lo stimolo al centro della fame e a quello della sazietà.

Uno dei temi che trovano spiegazione proprio attraverso questa

regolazione di tipo ormonale è lo stress: una condizione acuta o prolungata (stress cronico) che si riflette anche sulle funzioni alimentari.

Lo stress che si può descrivere attraverso percezioni mentali (stanchezza, insonnia, inappetenza, agitazione), modifica il metabolismo e incide determinando un mal d'essere generale che si esprime anche attraverso l'affettività. E a questo si lega la perdita dell'appetito o l'iperfagia.

Occorre sempre considerare lo stato di nutrizione generale da quello contingente che dipende da una condizione momentanea.

L'appetito, oltre che dipendere dal complicato sistema di regolatori, è influenzato anche dalla mente e vi gioca un notevole ruolo il desiderio di alcuni cibi: un richiamo che non proviene dalla regolazione, ma che anzi la può profondamente modificare.

Per cogliere il significato di quest'ultimo richiamo occorre ricordare che l'ipotalamo, che abbiamo messo al centro di questo capitolo, è strettamente collegato, attraverso fibre nervose, con il sistema limbico formato da quei nuclei della base cerebrale che sono responsabili anche degli stati d'ansia. E persino della aggressività e ciò dà almeno in parte forza alla interpretazione della iperfagia come meccanismo pulsionale-aggressivo, che sposterebbe sull'alimentazione una tendenza a colpire (a morsicare) un nemico.

Importante nella alimentazione è la regolazione della sete che fisiologicamente si lega a degli osmocettori che dipendono dalla concentrazione di molecole sciolte nella soluzione e da meccanicettori che dipendono dalla volemia e che inviano stimoli al tratto mammillo talamico dell'ipotalamo.

### TERZA PARTE: GUSTO E SAPORE

Il gusto (*taste*) è la capacità di distinguere di un cibo il dolce, il salato, l'acido, l'amaro, l'umami (si lega al glutammato presente particolarmente nei cibi ricchi di proteine). Recentemente si è aggiunto anche un sesto elemento associato al fritto e al grasso. Questi costituenti primari dei cibi entrano nella loro scelta e dunque nel desiderio di assumerli.

L'analisi del gusto è fatta dalle papille gustative della lingua e del palato molle, ma sono situate anche nella epiglottide.

Si sono recentemente identificati anche dei sensori gustativi nell'intestino.

Va distinto il gusto dal sapore che è una percezione che non si può scomporre è che dipende in gran parte dall'olfatto (olfatto retronasale).

Gli odori portano immediatamente a delle immagini che finiscono per essere percepite nel cervello e che richiamano la gratificazione e dunque la ricerca concreta dell'immagine evocata dal profumo di un alimento.

Se il gusto risiede negli alimenti, il sapore ha sede nel cervello in cui si riconoscono "le immagini" dei sapori che stimolano il consumo di ciò che vi corrisponde, che le soddisfa. Dunque l'olfatto è un apparato che entra nel comportamento alimentare.

Questi due elementi hanno una grande funzione nel porre l'alimentazione tra i comportamenti rituali e dunque tra i vissuti che non sono propriamente stimolati dai bisogni, che possiamo chiamare primari dell'alimentazione e della fame. Il desiderio può anzi costituire un elemento sregolatore.

#### QUARTA PARTE: L'AZIONE DELLE EMOZIONI E DEI SENTIMENTI SUI SISTEMI REGOLATORI

Se l'appetito è una funzione individuale che si lega ai desideri e dunque alle decisioni (comportamento, scelte) alimentari, il loro effetto può essere anche patologico. E' questo il caso della anoressia e della bulimia.

In un caso si blocca l'appetito, nell'altro lo si attiva in maniera che sfugge alla regolazione e si giunge all'abbuffarsi che non è certo compatibile con un bisogno alimentare regolare.

L'anoressia che si presenta come un disturbo somatico e che nelle fasi avanzate scombina ogni parametro funzionale (dal blocco del ciclo mestruale, alle alterazioni del bilancio elettrolitico, della massa muscolare...) fino a mettere in pericolo le funzioni vitali, è tuttavia riconosciuta come un quadro mentale di competenza psicopatologica. E il desiderio è evidente, e si presenta come una sorta di negazione del corpo, in un sogno di angelicazione e di purezza.

Ma vi si sommano grandi fobie che danno ragione del secondo comportamento (assieme a quello del rifiuto del cibo): la fobia di ingoiare persino qualche frammento alimentare o anche soltanto una goccia d'acqua. Come se significasse venirne contaminati e dunque essere posseduti dall'impuro. Una sorta di demone che ha le caratteri-

stiche alimentari. E questa sensazione è alla base del sintomo della provocazione del vomito che giunge a ripetersi fino a 30-40 volte in una sola giornata.

Come è noto l'anoressia può portare il peso corporeo a 27-30 chilogrammi, in una persona di 16-17 anni, e assieme a uno stato di gravissimo defedamento, si coglie una notevole capacità mentale e una vera e propria iperattività.

Certamente il consumo energetico del cervello è mantenuto a spese del bisogno energetico della parte extracerebrale, in una similitudine (soltanto energetica) con la condizione della crescita infantile in cui si arresta la crescita corporea, come abbiamo ricordato, per permettere al cervello di aumentare e soprattutto di organizzare la rete di sinapsi tra i diversi neuroni. Il cervello mangia insomma il resto del corpo.

Una condizione ancora analoga (anche se tra osservazioni di superficie) accade in alcuni anziani defedati, ma vigili e mentalmente attivi.

Un comportamento alimentare opposto all'anoressia è quello del bulimico, che invece è fortemente attratto dal cibo, che vive come gratificazione, come piacere orale e alimentare.

Sovente le fasi bulimiche si alternano ai periodi anoressici e queste frequenti osservazioni mostrano che alla base delle due espressioni alterate del corpo, si nasconde lo stesso meccanismo che pendola tra i due estremi. Ricordano la fascità tra depressione e maniacalità del Disturbo bipolare.

In questo dominio si inserisce il tema affascinante del legame tra affettività e biologia, tra esperienza e "macchina" cerebrale. Il punto nodale (trigger) è certamente dato dal sistema limbico e dalle sue relazioni con la corteccia e con i lobi frontali. L'ipotalamo è connesso con queste aree che oggi hanno aperto un capitolo nuovo e straordinario del cervello: quello della plasticità.

Fino a qualche decennio fa si pensava che il cervello fosse un organo che, raggiunta la sua struttura nella crescita (a un anno e mezzo), rimanesse fissato, e dunque avesse una struttura deterministica. Si è ora dimostrato che invece questa affermazione vale per una parte del cervello, dovendo considerare appunto l'esistenza di un cervello plastico che si situa proprio nei lobi frontali e nella zona parieto-frontale.

Il cervello plastico ha la caratteristica di strutturarsi con l'esperienza e dunque di essere modificabile (si parla di scolpire il cervello).

Il cervello plastico ha a che fare con l'apprendimento, con le cosid-

dette funzioni superiori della mente umana. E dunque si possono apprendere comportamenti che hanno la propria struttura nei lobi frontali che, essendo collegati con il sistema limbico e con le aeree della affettività, si legano a loro volta all'ipotalamo, e possono così indurre modificazioni ai sistemi neuronali e ormonali della regolazione alimentare.

E dunque certamente l'educazione incide sulla genesi sia della anoressia che della bulimia.

Le esperienze, i loro vissuti (che sono strettamente individuali) possono cambiare le funzioni biologiche e condurre alla patologie comportamentali alimentari. Sono generatrici pertanto di un alterato comportamento nutritivo.

#### QUINTA PARTE: LA FAME E LE ABITUDINI SOCIALI

Diventa pertanto pertinente considerare che anche il clima sociale, gli stili di vita abbiano un grande peso sulle abitudini e sulle patologie della alimentazioni. Molti comportamenti sono appresi, abbiamo detto, e pertanto si legano a condizioni che possono mutare, sia all'interno di un singolo soggetto che della intera comunità.

Per la anoressia non c'è dubbio che il ruolo (non certo determinante ma sicuramente favorente) della bellezza come condizione di magrezza (le top model anoressiche ne sono un esempio), il terrore della cellulite, il mito del seno a coppa di champagne...sono elementi di promozione del regime alimentare patologico.

Ma il peso delle tendenze sociali si evidenzia anche al di fuori della patologia, come segnali di un orientamento alimentare.

Si è visto che la grande varietà di cibi, e dunque di sapori diversi, porta ad un aumento della fame e di conseguenza ad una alimentazione più ricca energeticamente: anche ai topi, se si offre un cibo variato, mangiano di più.

Esiste una enorme differenza tra la proposta di alimenti nella società occidentale rispetto a quella dell'Africa e della Nuova Guinea (che avevano una alimentazione a base di tapioca e manioca)

E ancora se la tradizione mette le persone a tavola tre volte al giorno, il cibo consumato è maggiore rispetto al pasto unico seguito da molte specie di viventi.

Se la tavola è una condizione di incontro che serve a rinsaldare i legami, anche questa motivazione gratificante conduce ad un più



abbondante consumo di cibo che si associa al piacere dell'aggregazione, la quale serve sempre a garantire sicurezza e a stabilire sentimenti (legami): classiche le cene a lume di candela.

Vi sono romanzi (tradotti in film) che esaltano lo stare insieme a tavola: *La cena di Babette* di Karen Blixen ne è uno splendido esempio.

La moda straripante delle diete e dei guru, gli chef, che si sono strafornati in divi televisivi, certamente aumentano l'interesse per i cibi e la curiosità di provarli. Si pensa che il servire nei ristoranti porzioni modeste (dentro piatti vastissimi) serva a contenere il numero di calorie ingerite, ma si dimentica che il punto di partenza, come abbiamo richiamato, nelle società opulente non è la fame, ma il desiderio che non si accontenta delle dosi da gourmet.

La fantasia della fame deve trovare la sazietà legata a ciascuno di noi e non alle sentenze salomoniche degli chef. I nuovi sacerdoti del tempo presente. E così si esce dal ristorante con la voglia di mangiare.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Si rende necessario persino ampliare la dimensione sociale entro cui si è posta la funzione alimentare, o alcune delle sue influenze. Si impone parlare di alimentazione dell'uomo al di là delle specificazioni geografiche e dei Paesi nazionali. L'alimentazione è una funzione primaria, poiché è necessaria alla sopravvivenza ed è pertanto ovvio che una popolazione che viva in carestia si sposterà per raggiungere territori in cui addirittura domina lo spreco alimentare, o dove il cibo diventa una sorta di decorazione.

Insomma occorre non dimenticare la fame del mondo e le vittime, anche infantili, della fame non soddisfatta.

Questa preoccupazione è semplicemente umana, fa parte dell'appartenenza ad un specie che ci unisce al di fuori dei luoghi e delle economie. Non è accettabile una distinzione alimentare quando lo scarto ha a che fare con la morte da fame.

Una ulteriore considerazione si lega all'Expo 2015 che è stata anche l'ispiratrice di questa nostra trattazione. Un evento che ha il merito di esserci centrato proprio sull'alimentazione del pianeta, tema che rimanda alla Natura che ne è la fonte principale, e dunque ad un rispetto della Natura come luogo della sopravvivenza e del ben d'essere.

Un richiamo che ha infiniti rimandi, e a me piace ricordare *il Cantico di frate Sole* di Francesco d'Assisi composto tra il 1224 e il 1226 in cui egli si rivolge alla Natura e ai suoi componenti, fratelli e sorelle, ai frutti della terra come a un dono della creazione. Elementi che Francesco definisce in maniera poetica creature e che richiamano un legame essenziale tra Uomo e Natura e un rispetto che deve essere persino sacro.

Mi pare che si tratti di un testo di grande attualità, se solo si guarda allo sfruttamento distruttivo della Natura a scopi di arricchimento e senza rispetto per l'Uomo che è parte della Natura e che può vivere di Natura.

Se la si distrugge o la si inquina non ci sarà futuro per le generazioni che sulla Terra sono giunte e hanno il diritto di vivere.

Basterebbe riferirsi all'acqua: "Laudato sî, mi Signore, per sora Acqua, la quale è multo utile et humile et preziosa e casta".

E naturalmente alla Terra: "Laudato sî, mi Signore, per sora nostra madre Terra, la quale ne sustenta e governa, e produce diversi frutti, con coloriti fiori et herba."

Anche la fame del mondo è "dentro" il cervello dell'uomo, prima che nei limiti posti dalle fonti energetiche del pianeta. Il loro uso è un problema dell'uomo e della sua mente