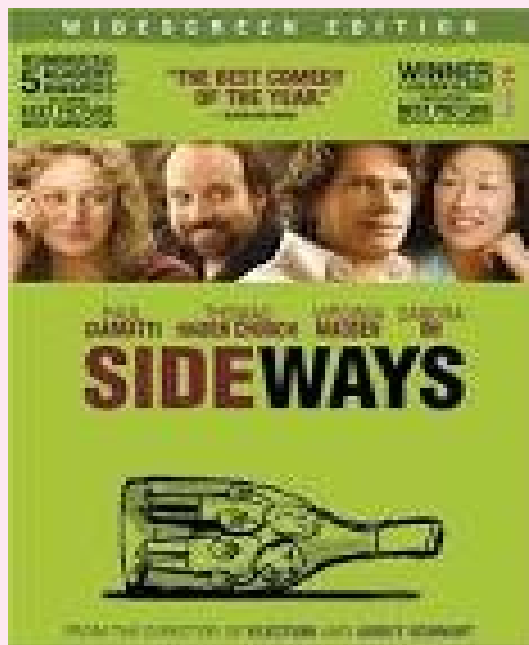
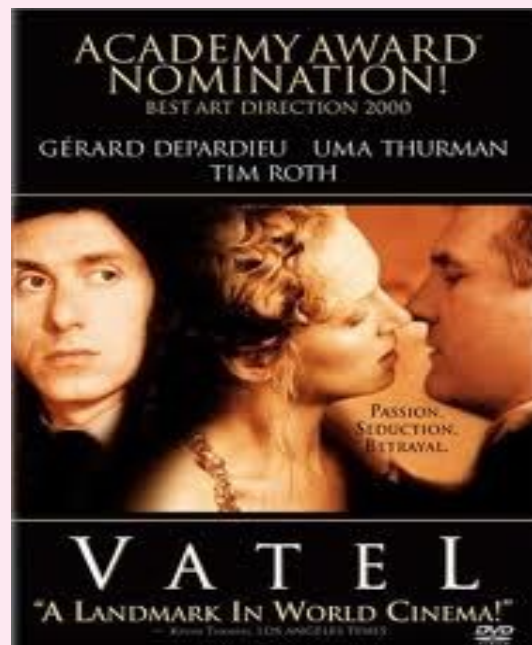


INSUFFICIENZA INTESTINALE CRONICA BENIGNA PEDIATRICA

Cibo per la mente
Aspetti neuropsicologici del rapporto
tra cibo e mente

Dr Cristina Cantoni - neurologo

2-3 novembre 2012 SPELLO



comportamento alimentare

Pregustare, preparare, assaporare, socializzare...

Vs

nutrirsi

Fondamenti neurobiologici del comportamento alimentare

Una sintetica descrizione di questa funzione può essere:

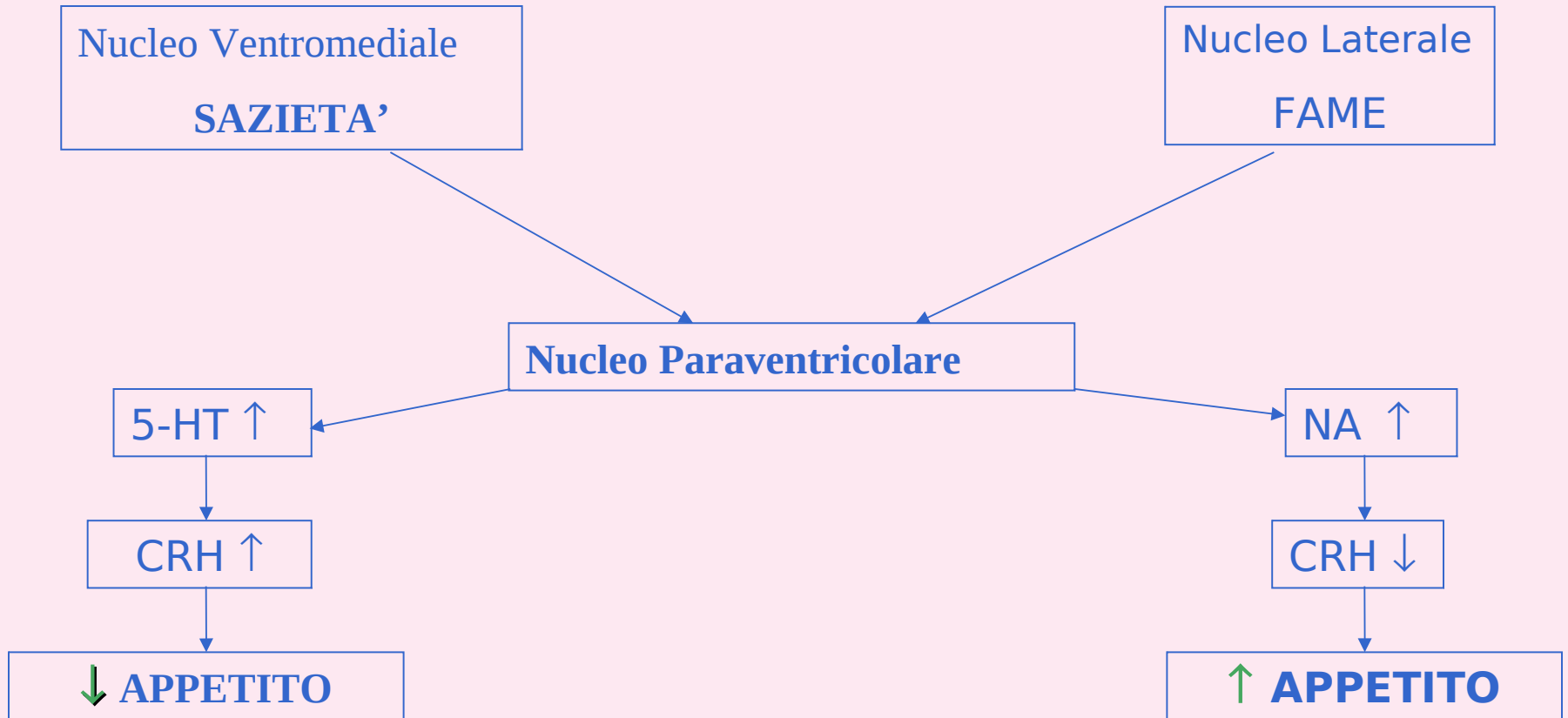
SEGNALI DI FAME, mediati prevalentemente da noradrenalina e neuropeptide Y;

SEGNALI DI SAZIETÀ, mediati prevalentemente da serotonina e colecistochinina;

SEGNALI DI PIACERE, mediati prevalentemente da dopamina e oppioidi endogeni;

SEGNALI METABOLICI, mediati prevalentemente da insulina e peptina.

ipotalamo



Fondamenti neurobiologici del comportamento alimentare

La funzione d'integrazione delle afferenze periferiche provenienti dall'apparato digerente (prevalente mediazione neuroendocrina) e centrali provenienti da altre aree cerebrali (prevalente trasmissione aminergica e neuromodulazione peptidergica) viene svolta a livello ipotalamico mediale, in particolare a livello dei nuclei paraventricolare (PVN) e ventromediale (VMN).

Fondamenti neurobiologici

SEROTONINA 5HT

ELEVATI livelli di 5HT indurrebbero condotte anoressiche e comportamenti ossessivo-compulsivi.

BASSI livelli di 5HT produrrebbero condotte impulsive, con perdita del controllo sul comportamento appetitivo, quindi, abbuffate nei soggetti bulimici ed affetti da “binge eating disorder” e “craving” specifico per i dolci, anche nei soggetti obesi e/o depressi.

Fondamenti neurobiologici

SEROTONINA 5HT

L'ipertono serotoninergico può essere considerato una caratteristica di “tratto” neurobiologico, che può facilitare la ricaduta.

Nella AN è stato evidenziato un basso tono serotoninergico centrale.

Nella BN è stata evidenziata una correlazione inversa tra i livelli di 5HT e la frequenza d'abbuffate.

REGOLAZIONE DELL' APPETITO ed EMOZIONI

La presenza di interazioni tra i circuiti che mediano le emozioni e quelli che regolano i comportamenti alimentari è dimostrata da:

- Individui che soffrono di AN e BN tendono più spesso dei controlli sani a soffrire di depressione e di temperamento disforico.
- La restrizione dietetica, le condotte di eliminazione e le abbuffate hanno un effetto nel ridurre l'entità della alterazione del tono dell'umore.

Fondamenti neurobiologici dei disturbi alimentari

La dopamina svolge un ruolo fondamentale nei circuiti mesolimbici implicati nel controllo della funzione edonica.

L'assunzione di cibo determina rilascio di DA a livello di striato e caudato, coinvolti nel fenomeno del “reward”.

I soggetti con BN con alta frequenza di “binging behavior” mostrano ridotti livelli di DA cerebrale.

Nella AN è stata evidenziata dopo stimolo DA una riduzione delle risposte neuroendocrine (GH, PRL) che persiste, almeno in parte, anche dopo il recupero del peso corporeo.

DOPAMINA

L'alterazione dei sistemi dopaminergici si troverebbe soprattutto a livello dello striato anteroventrale (AVS) e del caudato dorsale ► alterazione del sistema di ricompensa, della modulazione affettiva, del sistema decisionale, del controllo esecutivo, dei movimenti stereotipati e del ridotto apporto di cibo.

NEUROPEPTIDI

La disregolazione di alcuni neuropeptidi nel SNC potrebbe contribuire alle anomalie di alcuni sistemi endocrini coinvolgenti gli ormoni gonadici, il cortisolo, gli ormoni tiroidei e l'ormone della crescita, presenti nei soggetti con DCA.

IMAGING CEREBRALE

Gli studi di imaging cerebrale dei DCA possono essere divisi in varie categorie:

Studi MORFOLOGICI con TC e RMN che cercano di chiarire se esistano differenze strutturali nei soggetti con DCA rispetto alla popolazione generale;

Studi di METABOLISMO con PET, SPECT, attraverso l'impiego di radioligandi (es.FDG) per indagare il metabolismo di aree cerebrali o per individuare squilibri nella distribuzione di recettori (es. 5-HT2a);

Studi FUNZIONALI: es. RMN funzionale per misurare variazioni di flusso sanguigno in determinati distretti cerebrali, durante lo svolgimento di alcuni compiti, quali la visualizzazione di immagini di cibi, di oggetti, di corpi magri, grassi,etc.

IMAGING FUNZIONALE

Si possono identificare due regioni coinvolte nella processazione di stimoli correlati al cibo e nel determinismo della condotta alimentare nell'uomo:

- l'insula
- la corteccia orbitofrontale

L'INSULA E LA CONSAPEVOLEZZA INTROCETTIVA

La corteccia insulare si posiziona strategicamente per ricevere informazioni circa la salienza di uno stimolo (l'appetitività e l'avversività) ed il suo valore nell'ambito del contesto e per integrare queste informazioni in relazione all'effetto che potrebbero avere a carico del corpo.

INSULA e OFC

Alcuni studi sollevano l'ipotesi che l'insula e la OFC contribuiscano al comportamento alimentare, codificando i cambiamenti nel valore di ricompensa, legato al cibo, in aggiunta al processamento dello stimolo sensoriale, suggerendo una sovrapposizione nella rappresentazione emotiva e gustativa legata al cibo.

In generale la metà anteriore e meno differenziata dell'insula riceve la maggioranza delle proiezioni dall'amigdala e dai centri talamici del gusto, facendo dell'insula stessa un sito ideale di elaborazione della rappresentazione del cibo legata al piacere che causa.

CORTECCIA ORBITO FRONTALE MEDIALE

La corteccia orbitofrontale mediale:

- riceve informazioni sensitive multimodali dall'insula/opercolo, dal nucleo dorsale mediale del talamo, dal sistema limbico.
- invia efferenze dirette all'ipotalamo e al tronco per influenzare le funzioni autonome ed endocrine.

CORTECCIA ORBITO FRONTALE MEDIALE

All'interno della corteccia prefrontale OCF ci sono 2 sistemi neurali distinti:

- il sistema orbitofrontale (comportamenti finalizzati al raggiungimento di uno scopo)
- il sistema prefrontale mediale (controllo dello stato d'animo e dei sentimenti)

CORTECCIA ORBITO FRONTALE

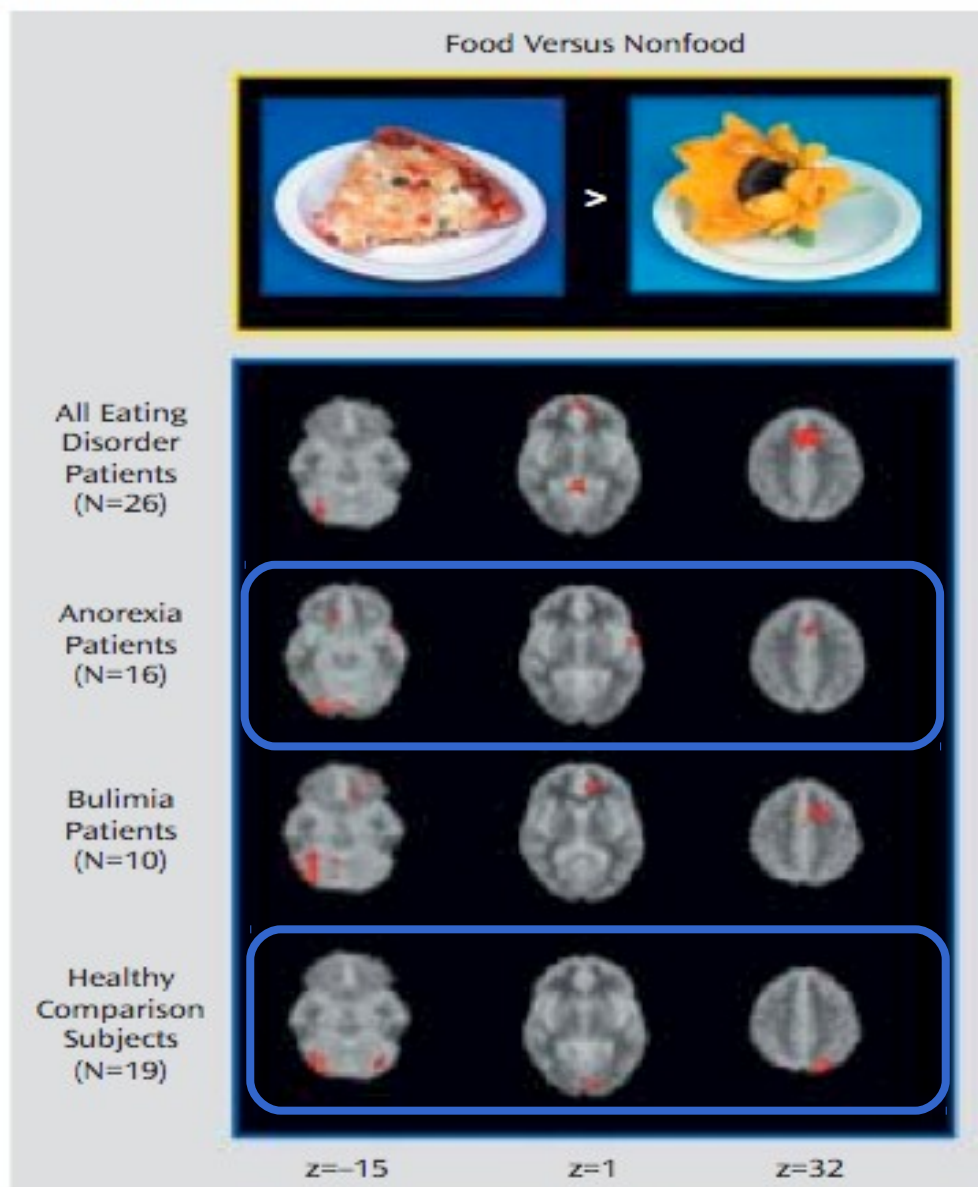
Nella OCF distinguiamo due aree anatomo- funzionali:

- OFC mediale e laterale per la ricerca ed ingestione di cibo.
- OFC caudale e laterale coinvolta nei processi che portano alla cessazione dell'ingestione.

IMAGING FUNZIONALE

Soggetti con AN, quando vedono immagini di cibi, presentano una attività anormale nell'insula, nella corteccia orbitofrontale (OFC), nei lobi temporale e parietale e nella corteccia cingolata anteriore.

FIGURE 1. Examples of Stimuli and Generic Maps of Brain Activation in Response to Food and Aversive Images in Patients With Eating Disorders and Healthy Comparison Subjects^a



- Nei pazienti con AN (riquadro in alto) si ha una minore attivazione occipitale alla vista del cibo rispetto ai sani (riquadro in basso).
- Nei soggetti con AN si hanno però attivazioni di circuiti “emotivi” a livello del cingolo anteriore e posteriore, e della corteccia orbitofrontale.

^a Three representative axial slices are presented in radiological convention (right hemisphere is on the left-hand side of the image). The vertical position of each slice is determined by the z coordinate, which is given at the bottom of the figure. The depicted activations were associated with the active stimuli at the cluster-wise level of significance of $p \leq 0.01$.

Functional neuroimaging: a new generation of human brain studies in obesity research

P. A. Tataranni and A. DelParigi

CDNS, NIDDK-NIH-DHHS, Phoenix, AZ, USA

Received 12 March 2003; revised 9 June 2003;

accepted 13 June 2003

Summary

Obesity is predominantly caused by overeating, an abnormal behaviour for which there is no unequivocal neurophysiological explanation. Functional neuroimaging techniques, such as positron emission tomography (PET) and functional magnetic resonance imaging (fMRI), have recently emerged as new tools to search for regions of the brain that are involved in the regulation of eating behaviours and those that are involved in the pathophysiology of obesity. Using these techniques, a limited number of studies have provided the first *in vivo* images of the human hypothalamic response to nutritional stimuli and revealed the complexity of the human brain response to hunger, taste, and satiation. Selective differences have been reported in the functional architecture of the brain of obese and lean individuals. We discuss current use and possible future developments of functional neuroimaging applied to obesity research. We conclude that functional neuroimaging provides an increasingly important tool for investigating how regions of the brain work in concert to orchestrate normal eating behaviours and

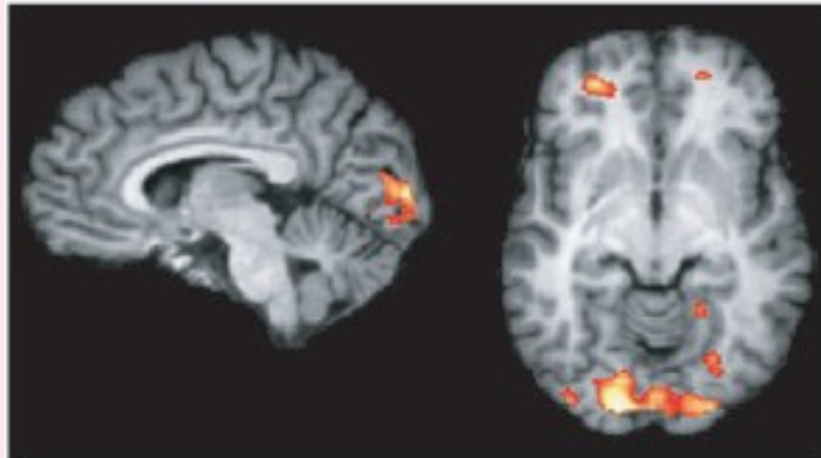


Immagine f-MRI. Attivazione delle diverse aree in condizione di fame e di sazietà.

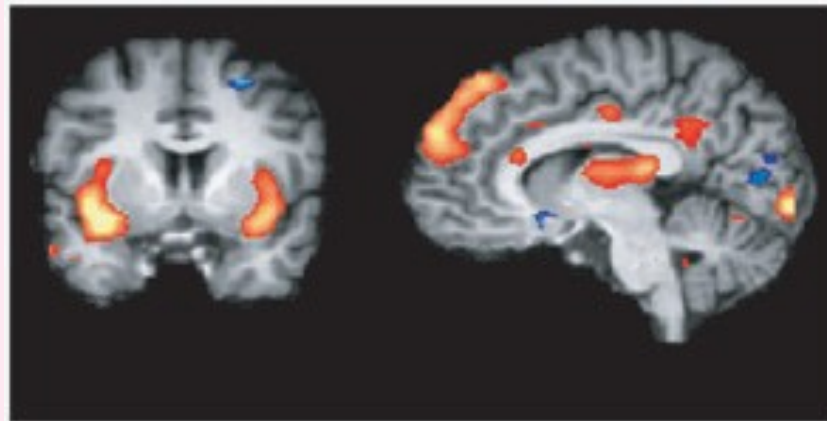
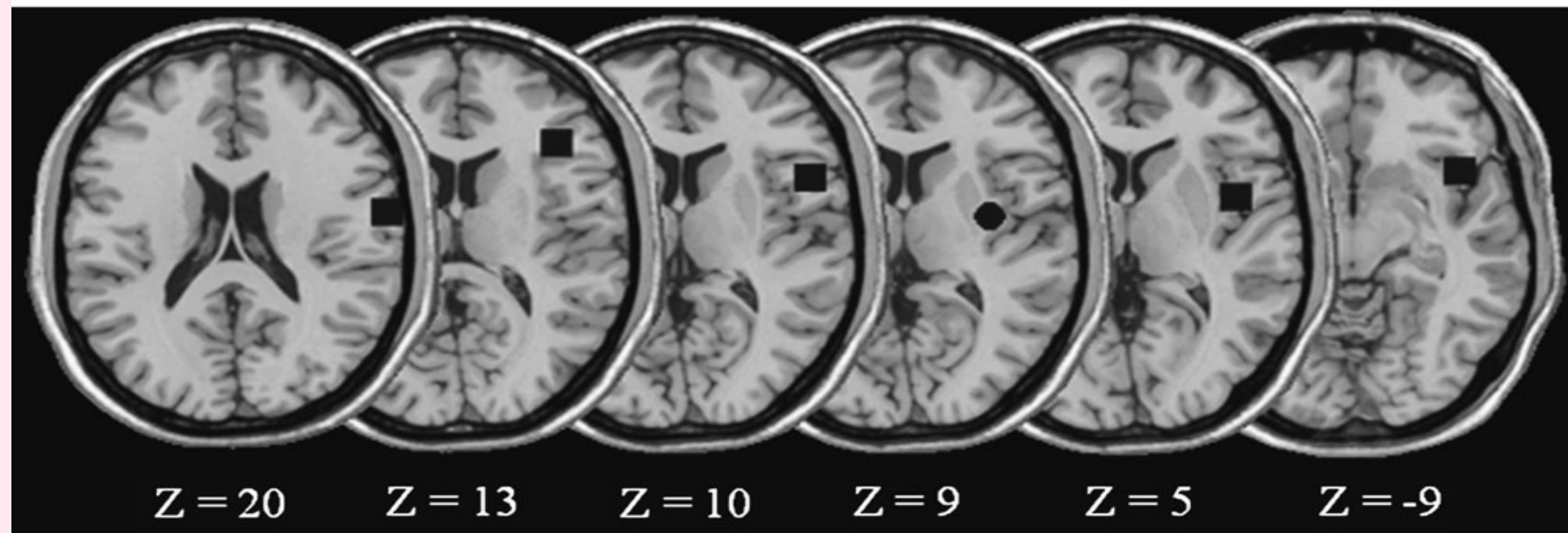
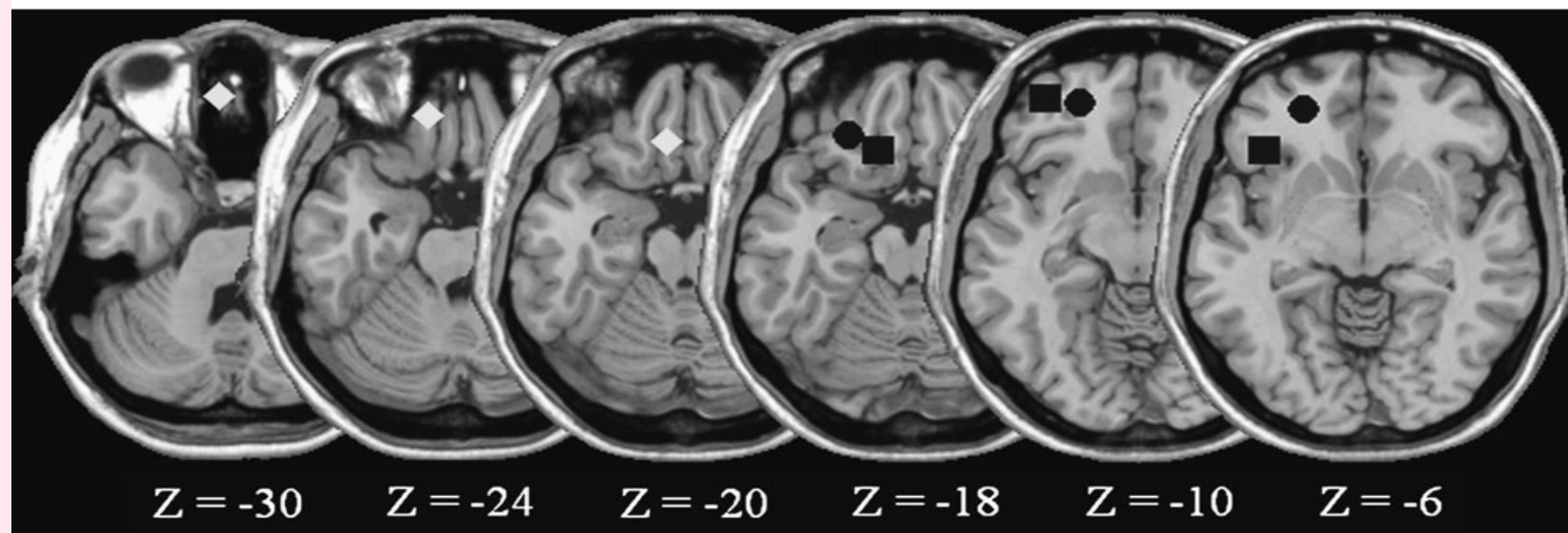


Immagine f-MRI. Attivazione di aree diverse in risposta ad immagini raffiguranti cibo od altro.

a**b**

Pictures of Appetizing Foods Activate Gustatory Cortices for Taste and Reward.

W. Kyle Simmons, Alex Martin and Lawrence W. Barsalou

Increasing research indicates that concepts are represented as distributed circuits of property information across the brain's modality-specific areas. The current study examines the distributed representation of an important but under-explored category, foods. Participants viewed pictures of appetizing foods (along with pictures of locations for comparison) during event-related fMRI. Compared to location pictures, food pictures activated the right insula/operculum and the left orbitofrontal cortex, both gustatory processing areas. Food pictures also activated regions of visual cortex that represent object shape. Together these areas contribute to a distributed neural circuit that represents food knowledge. Not only does this circuit become active during the tasting of actual foods, it also becomes active while viewing food pictures. Via the process of pattern completion, food pictures activate gustatory regions of the circuit to produce conceptual inferences about taste. Consistent with theories that ground knowledge in the modalities, these inferences arise as reenactments of modality-specific processing.

CEREBRAL CORTEX (2005) 15: 1602-1608.

...ANALISI GUSTATIVA DEL CIOCCOLATO

Finezza: quando scioglie, il cioccolato si trasforma in una sostanza cremosa e densa che deve risultare impalpabile, la farinosità anche in questo caso dipende dal concaggio e dalla raffinazione.

Struttura: deve sciogliersi in modo omogeneo, non deve risultare untuoso o grasso ma setoso, scivoloso, vellutato, liscio e uniforme. La struttura è condizionata dalla qualità del cacao utilizzato e dalla lavorazione.

Astringenza: si tratta di quella sensazione di asciutto e ruvidità che si può avvertire tra lingua e palato. Se la sensazione è forte può dipendere dall'elevata presenza di tannini e polifenoli. La fase di fermentazione ha la il potere di ridurre la quantità.

Rotondità: dove la percezione sferica degli aromi, offre una sensazione di completezza, di sfericità, pervade appieno i nostri sensi. Anche in questo caso è molto importante il tipo e la qualità di cacao e in maniera minore le fasi di tostatura o concaggio.

Fusione: la capacità di fondere completamente in bocca, alla temperatura corporea. La velocità di scioglimento dipende dal burro di cacao e dal concaggio stesso.

Dolcezza: giocano un ruolo importante le proporzioni di zucchero e cacao. Nella cioccolata di qualità si tende ad evitare un utilizzo troppo massiccio dello zucchero proprio per non nascondere gli aromi del cacao. Le diverse tipologie di cacao danno una percezione diversa della dolcezza.

Amarezza: il cacao è intrinsecamente amaro, tuttavia in una tavoletta ben equilibrata, la sensazione di amaro deve risultare come sottofondo. Le cause possono essere diverse, dalla poca presenza di zucchero, alla lavorazione (fermentazione precoce, raccolta prematura, eccessiva tostatura).

Acidità: è apprezzabile un leggero grado di acidità. L'acidità può essere ridotta grazie alla lavorazione e in ogni caso non deve risultare abbondante o dominante perché limita la percettibilità degli aromi.

“Quando di un antico passato non sussiste niente, dopo la morte degli esseri, dopo la distruzione delle cose, soli, più fragili ma più intensi, più immateriali, più persistenti, più fedeli, l'odore ed il sapore restano ancora a lungo, come anime a ricordare, ad attendere , a sperare, sulla rovina di tutto il resto, a reggere, senza piegarsi, sulla loro gocciolina quasi impalpabile, l'immenso edificio del ricordo”

Marcel Proust