

## Le influenze del cioccolato sulla salute della donna

G.C. DI RENZO, E. BRILLO

### Introduzione

Il cacao è ottenuto da un lungo e complesso processo di lavorazione al quale vengono sottoposti i semi dei frutti dell'albero del cacao (Fig. 1). Il biologo svedese Carl von Linné denominò la pianta *Theobroma cacao* (*Theobroma cacao*, L. 1753), binomio il cui nome generico deriva dal greco e si traduce in "cibo degli dei" ("theos", ossia "dio", e "broma", ovvero "cibo" o "alimento"), mentre il nome specifico (che designa la specie) proviene con una certa probabilità dalla parola "kakawa", che in lingua mixe-zoqueana (recentemente attribuita agli Olmechi) identificava il cacao. Il cioccolato è definito dalla Direttiva 2000/36 CE come alimento ottenuto da cacao e zuccheri, contenente almeno il 35% di sostanza secca totale di cacao, di cui non meno del 18% di burro di cacao e non meno del 14% di cacao secco sgrassato. In aggiunta alle percentuali minime di burro di cacao e di sostanza secca totale di cacao è ammesso un quantitativo massimo del 5% del peso del prodotto finito di sostanze grasse equivalenti al burro di cacao (CBE, *cocoa butter equivalent*).

Nel corso dei suoi 3000 anni di storia il cacao ha incontrato estimatori in ogni ambiente culturale e di qualunque estrazione sociale. Si è andata sviluppando una cultura attorno al prodotto, apprezzato per il valore edonico oltre che per le proprietà salutistiche e terapeutiche. Nei millenni è stato riconosciuto come alimento corroborante, energetico, stimolante, afrodisiaco, analettico, antinfiammatorio, digestivo, antidepressivo, promotore di fertilità e innumerevoli proprietà curative aggiuntive gli sono state attribuite. Le indagini scientifiche dello scorso secolo hanno però anche individuato nel cacao, e nei prodotti da questo derivati, la causa di rapidi ed eccessivi incrementi psico-

derali, di carie dentarie ed acne. Parallelamente l'ipotesi che il cacao potesse promuovere il benessere psico-fisico si è sviluppata da indagini epidemiologiche che hanno dimostrato come il *pattern* dietetico della popolazione Kuna delle isole di San Blas, opulento di alimenti cacao-derivati, fosse associato ad una bassa prevalenza di ipertensione arteriosa, malattia arteriosclerotica, dislipidemia e diabete. In seguito sono stati individuati nel cacao e nel cioccolato numerosi componenti biologicamente attivi in grado di interagire attraverso multipli meccanismi.

Nell'annoverare i componenti salutistici del cacao, i polifenoli si affiancano ad altre sostanze bioattive contenute, in grado di intervenire nelle vie neurotrasmettitoriali con conseguenti effetti psicostimolanti, tonici, antidepressivi ed edonistici; sostanze, queste, appartenenti alla classe delle metilxantine (teobromina e caffeina) e delle amine biogene (fenilettilamina, tiramina e triptamina, serotonina) (Figg. 1 e 2).

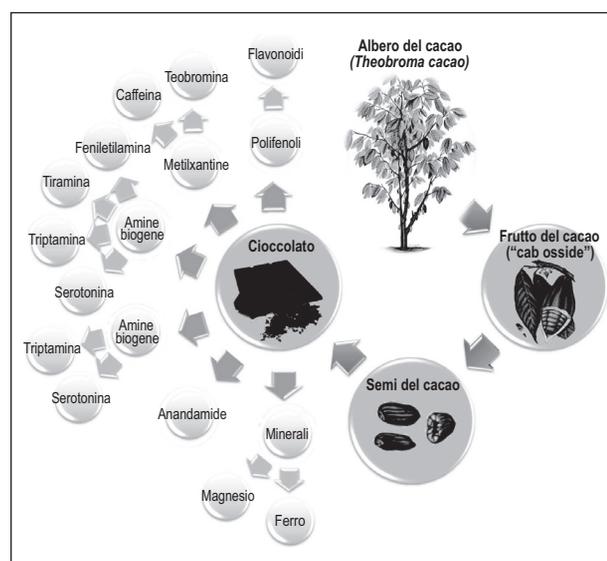


Fig. 1 - Trasformazione del cacao in cioccolato e suoi componenti bioattivi.

## Evidenze scientifiche sul cacao ed il cioccolato

Il cacao e i suoi derivati sono prodotti ottenuti da un albero i cui metaboliti secondari, i polifenoli, oltre a svolgere funzioni ecologiche vitali per la pianta, hanno mostrato attività d'interesse per la salute dell'uomo. Indagini *in vitro* ed *in vivo* hanno dimostrato la rilevanza del fitocomplesso del *Theobroma cacao* per il benessere generale e di quello cardiovascolare in particolare. Nel cacao sono stati riscontrati livelli particolarmente elevati di polifenoli, soprattutto flavonoidi (con prevalenti quantità di epicatechina, catechina, procianidine B2 e B5, trimero C e tetramero D).

Sebbene non siano stati completamente chiariti i dubbi sul livello di biodisponibilità e sulla conseguente possibilità dei fenoli di svolgere attività biologiche, numerose capacità sono state riconosciute ai flavonoidi del cacao. Le proprietà biologiche di queste molecole sono state oggetto di numerosi studi dai quali sono derivate prove a sostegno dell'intervento flavonoidico nel miglioramento delle funzioni vascolari, nella prevenzione di disfunzioni endoteliali e patologie a queste correlate, nella riduzione degli indici di insulino-resistenza, nell'incremento dell'insulino-sensibilità, nell'inibizione dell'attivazione ed aggregazione piastrinica e nella diminuzione della pressione arteriosa (Figg. 2 e 3). Al già esteso elenco di proprietà, vanno aggiunte quelle antiinfiammatorie e quelle di miglioramento della capacità antiossidante totale plasmatica, delle capacità cognitive e degli stati depressivi (Fig. 2).

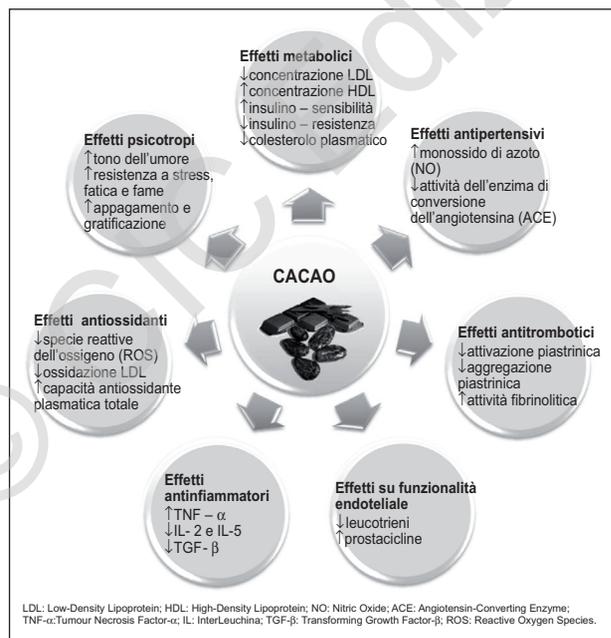


Fig. 2 - Effetti salutistici del cioccolato.

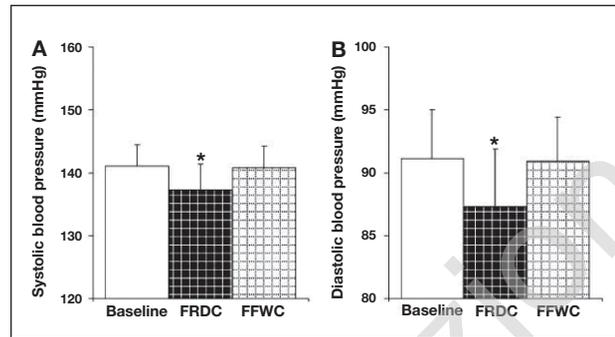


Fig. 3 - Effetti del consumo di 100 g di cioccolato fondente ricco in fenoli (FRDC) e 100 g di cioccolato bianco privo di fenoli (FFWC) per 15 giorni sui valori pressori sistolici (A) e diastolici (B). Studio eseguito su di un campione di 19 soggetti (11 uomini ed 8 donne di età media = 44,8 ± 8 anni) con ipertensione essenziale di 1 grado e ridotta tolleranza glucidica che dopo rilevazione dei valori pressori basali (Baseline), sono stati randomizzati in due gruppi: FRDC e FFWC. - Dati espressi come medie e deviazioni standard. \* Differenze statisticamente significative (P<0,05) dalla "Baseline" e da "FFWC".

Molteplici *trial* hanno sottolineato come il cacao abbia le possibilità di interferire sulla frazione lipidica non solamente limitandone l'ossidazione, ma anche alterando direttamente il *pattern* lipidico plasmatico con incremento delle lipoproteine HDL, riduzione delle LDL, e del colesterolo totale (Fig. 2). Le caratteristiche quali-quantitative delle molecole flavonoidiche sono influenzate da fattori genetici, pedoclimatici ed agronomici del *T. cacao*, nonché dalle condizioni di lavorazione dei semi di cacao e dai processi di trasformazione delle fave in derivati alimentari. È evidente l'esistenza di una considerevole variabilità tra le quantità di fenoli contenute nei diversi tipi di cioccolato presenti sul mercato, in genere proporzionali al tenore di cacao, pertanto solitamente superiori nel fondente, inferiori in quello al latte e irrilevanti nel bianco (che del cacao contiene esclusivamente la parte lipidica). Detti *phytochemical* rappresentano una minima parte della complessa composizione chimica avente oltre 600 composti: minerali, vitamine, metilxantine, amine biogene, componenti ad effetto antinutrizionale (l'acido fitico, l'acido ossalico, l'acido clorogenico, l'acido caffeico e alcuni polifenoli) (Tab. 1).

La protezione cardiovascolare e del tessuto endoteliale, quale effetto derivato dal consumo di cioccolato, potrebbe derivare dall'azione sinergica di flavonoidi, teobromina e magnesio, molecole delle quali l'alimento è un prospero detentore, nonché in pratica unico possessore per quanto riguarda la 3,7-dimetilxantina. Il miglioramento dell'aspetto psicologico indotto dall'assunzione di cioccolato ad elevato tenore in cacao è dovuto al connubio tra l'azione delle metilxantine, dell'amine biogene, dell'anandamide (N-arachidonoil-etanolamina) e degli N-aciletanolamidi. Nel cacao le

TABELLA 1 - NUTRIENTI PRESENTI NEL CIOCCOLATO (FONDEnte).

Nutrienti		Cioccolato 45-59% <sup>1</sup> di cacao <sup>2</sup>	Cioccolato 60-69% <sup>1</sup> di cacao <sup>2</sup>	Cioccolato 70-85% <sup>1</sup> di cacao <sup>2</sup>
Acqua	g	0,97	1,25	1,37
Valore energetico	Kcal/kJ	546/2283	579/2422	598/2504
Proteine	g	4,88	6,12	7,79
Lipidi totali	g	31,28	38,31	42,63
Ceneri	g	1,70	1,90	2,32
Carboidrati	g	61,17	52,42	45,90
Fibre	g	7,0	8,0	10,9
Zuccheri	g	47,90	36,71	23,99
Saccarosio	g	46,25	36,39	23,99
Lattosio	g	1,65	0,31	0,00
<b>Minerali</b>				
Calcio, Ca	mg	56	62	73
Ferro, Fe	mg	8,02	6,32	11,90
Magnesio, Mg	mg	146	176	228
Fosforo, P	mg	206	260	308
Potassio, K	mg	559	567	715
Sodio, Na	mg	24	10	20
Zinco, Zn	mg	2,01	2,65	3,31
Rame, Cu	mg	1,028	1,248	1,766
Manganese, Mn	mg	1,419	1,325	1,948
Selenio, Se	µg	3,0	8,4	6,8
<b>Vitamine</b>				
Tiamina	mg	0,025	0,032	0,034
Riboflavina	mg	0,050	0,049	0,078
Niacina	mg	0,725	0,838	1,054
Acido pantotenico	mg	0,297	0,300	0,418
Vitamina B-6	mg	0,042	0,034	0,038
Vitamina B-12	µg	0,23	0,18	0,28
Vitamina A, RAE	µg - RAE	2	3	2
β-carotene	µg	26	25	19
α-carotene	µg	7	9	7
β-criptoxantina	µg	1	1	1
Vitamina A	IU	50	50	39
Luteina e zeaxantina	µg	31	32	27
α-tocoferolo	mg	0,54	0,59	0,59
β-tocoferolo	mg	0,00	0,00	0,01
γ-tocoferolo	mg	6,37	8,47	9,19
δ-tocoferolo	mg	0,34	0,34	0,29
Fillochinone	µg	8,1	7,2	7,3
<b>Metilxantine</b>				
Caffeina	mg	43	86	80
Teobromina	mg	493	632	802

<sup>1</sup> Tenore di sostanza secca di cacao  
<sup>2</sup> Valori espressi per 100 grammi di parte edibile

principali monoamine sono la feniletilamina, la tiramina e la triptamina. Tiramina e feniletilamina hanno la capacità di agire su diverse aree cerebrali responsabili del controllo dell'umore e dello stato di veglia. Sono in grado di ritardare la percezione della fatica, di indurre la liberazione a livello sinaptico di catecolamine (noradrenalina e dopamina), determinando effetti sti-

molanti simili a quelli indotti dalle amfetamine, compresa l'attenuazione del senso di fame. La feniletilamina agisce sul tono dell'umore, coadiuvata dal magnesio (presente in abbondanza nel cioccolato) e dalle modeste quantità di serotonina. Il meccanismo d'azione delle amine nel miglioramento degli stati depressivi consiste nell'incremento della trasmissione catecolaminer-

gica. Al medesimo obiettivo mirano, peraltro, gli approcci terapeutici delle attuali teorie neurobiologiche, fondate sulla relazione causale tra deficitaria trasmissione monoaminergica nel sistema nervoso centrale e depressione endogena. L'anandamide, lipide endogeno appartenente alla classe degli endocannabinoidi, si comporta come agonista dei recettori cannabinici, mimando l'azione periferica e centrale dei cannabinoidi come il  $\Delta^9$ -tetraidrocannabinolo (il principio attivo degli estratti della canapa). L'attività biologica delle amine e dell'anandamide può contribuire all'insorgenza della gratificante sensazione derivata dal consumo di cioccolato e dalla piacevole euforia post-assunzione, sebbene un interessante *trial* in doppio cieco abbia riconosciuto un ruolo marginale a tutte le sostanze psicoattive al di fuori delle xantine. Dagli studi eseguiti sull'abuso di sostanze stimolanti si è arrivati ad attribuire all'*intake* di cacao una funzione di autoterapia (*self-therapy*) per il controllo dell'umore. La necessità di assunzione del cioccolato può divenire irrefrenabile (*craving*) e le piacevoli sensazioni, derivate dal soddisfacimento di questo bisogno, possono condurre ad una perdita del controllo nell'*intake* (*chocolate binge*) e sfociare nel cioccolismo (*chocoholism*), ovvero nella dipendenza dal consumo di cioccolato (anche *chocolate addiction*). Così come è stato messo in dubbio che l'effetto farmacologico del cioccolato sul controllo dell'umore potesse essere esercitato in modo diretto (per i bassi livelli di sostanze psicoattive contenute), per lo stesso motivo è incerta la possibilità che il fenomeno di dipendenza possa derivare esclusivamente da un meccanismo di tipo chimico-farmacologico. Più probabilmente la dipendenza dal cioccolato può derivare dall'associazione tra l'effetto dovuto alle sostanze chimiche e un meccanismo di tipo psicologico. Ciononostante alcune evidenze scientifiche sostengono l'esclusiva responsabilità del gusto e della soddisfazione orosensoriale, ottenuti dall'assunzione dell'alimento, nell'indurre meccanismi di *craving*.

Sebbene non sia stato finora seguito il modello canonico di descrizione dei componenti alimentari, con la classica suddivisione in micro- e macro-nutrienti, questi ultimi hanno un ruolo di rilievo nella composizione del cioccolato e non esclusivamente per l'apporto calorico. In relazione all'aspetto psicologico, la componente glucidica del cioccolato incide sul meccanismo di dipendenza. In primis il gusto dello zucchero conduce l'organismo ad un piacere sensoriale (*sensory hedonia*), poi lipidi e glucidi liberati inducono il rilascio di endorfine, neurotrasmettitori che possono produrre euforia, senso di appagamento e gratificazione. Il desiderio di protrarre il piacere e la ricerca di nuovi stimoli gratificanti sono insiti nei meccanismi biologici del cervello, che spingono al consumo di quelle sostanze in grado di soddisfare il bisogno edonico.

Sebbene non tutto il cioccolato contenga la medesima percentuale di grassi, la quota lipidica è in ogni caso consistente e responsabile dell'elevato valore energetico dell'alimento (tuttavia potenzialmente inferiore rispetto a quanto stimabile, per intervento delle molecole alcaloidee del cacao). La quantità e qualità della componente lipidica del cioccolato sono tutelate da normative comunitarie e nazionali, intese a garantire il mantenimento dei grassi naturali del cioccolato: il burro di cacao. Questo è composto per il 97-98% da trigliceridi; circa 2/3 degli acidi grassi dei trigliceridi contenuti sono saturi (stearico e palmitico), i restanti sono monoinsaturi (oleico) con una minima percentuale di polinsaturi (linoleico ed arachidonico). Per quanto cospicua sia la quota di grassi saturi, non è identificabile una correlazione diretta tra la quantità e l'entità dei noti effetti ipercolesterolemizzanti e aterogenici di questi grassi. L'atipia del comportamento di tali grassi saturi è imputabile all'attività dell'acido stearico, riconducibile più a quella dei monoinsaturi che degli insaturi, in ragione della desaturazione subita nell'organismo e conseguente trasformazione in acido oleico. Brevemente si ricorda che l'acido oleico è considerato elemento di prevenzione delle malattie cardiovascolari per l'effetto riducente sulla colesterolemia totale e sui livelli di LDL. Ne deriva che la maggior parte degli acidi grassi del burro di cacao assume un ruolo neutro, se non positivo, sulla salute. A fini meramente informativi, si segnala la disponibilità sul mercato di tipologie di cioccolato con calorie ridotte per diminuzione dei glucidi o per riduzione dei lipidi (cioccolato *low-carb* o *low-fat*).

## Cacao ed eros

Al cacao e al cioccolato è stata attribuita una valenza afrodisiaca già dalle popolazioni precolombiane. Leggendaria l'uso del cacao dal *tatloani* azteco Montezuma II, come corroborante per sostenere gli incalcolabili rapporti sessuali con le tante mogli. Celebri amanti concupiscenti hanno inneggiato al cioccolato come stimolante erotico, da Jean Anthelme Brillat-Savarin a Giacomo Girolamo Casanova, fino a Gabriele D'Annunzio. Sebbene non esistano prove scientifiche a sostegno delle qualità erotizzanti del cioccolato, sono certe le sue proprietà vasoprotettive, antidepressive e tonico-stimolanti, funzionali al mantenimento della salute sessuale e al conseguimento di veementi amplessi. Se è vero che la salute sessuale maschile e femminile è un fenomeno complesso in cui interagiscono fattori fisici, psichici, relazionali e culturali, il cioccolato può apportare un contributo positivo nella maggior parte dei fronti. Un'intima connessione lega erotismo

e cioccolato, fomentata dalle caratteristiche organolettiche del cioccolato, capaci di scatenare molteplici stimoli sensoriali.

Un cambiamento dello stile di vita e della dieta è il primo approccio al trattamento dell'eccesso di peso e alla cura di malattie quale quella da reflusso gastroesofageo. Il cioccolato è certamente uno degli alimenti per primi esclusi dal regime alimentare delle persone con tali disturbi, tuttavia non è stata dimostrata alcuna correlazione né tra *intake* di cioccolato ed incremento ponderale, né tra assunzione di cioccolato e malattia da reflusso gastroesofageo.

## Benessere femminile

In alcune culture la relazione tra cibo e genere femminile è conflittuale, fonte di stress che a sua volta alimenta contrasti tra l'una e l'altra parte. Incalcolabile è il numero delle donne occidentali insoddisfatte della propria immagine corporea, che trascorrono il loro tempo conteggiando le calorie assunte, tentando di apportare continue restrizioni dietetiche per ridurre il peso corporeo. Eppure vigilare la bilancia alimentare e corporea non agevola la dieta stessa, al contrario incrementa i livelli di cortisolo, anche noto come l'ormone dello stress, innescando una maggior richiesta di cibi ad elevato apporto calorico. Le donne, indipendentemente dalla loro età, quando sottoposte a stress intenso preferiscono più di altri cibi dolci e ricchi in grassi; di contro quelle meno stressate prediligono alimenti a basso apporto lipidico. Appare chiaro che la strategia migliore per sostenere un regime dietetico ristretto sia mantenere sotto controllo i livelli di stress. Fame, appetito e senso di sazietà sono sotto il controllo dell'ipotalamo, condizionato dall'effetto di neuromodulatori, di fattori cognitivi, fattori sociali, fattori familiari e psico-affettivi, come il tono dell'umore. Le sostanze ad azione psicotropa, abbinate ad un gusto particolarmente appagante, fanno del cioccolato un fornitore di sensazioni piacevoli ed un alimento al quale far ricorso nelle condizioni di stress. Alla luce delle attuali acquisizioni, il cioccolato appare inserirsi adeguatamente nelle diete per limitare lo stress, soddisfare il palato (in genere fortemente privato del gusto dalle restrizioni alimentari) e concedere piacevoli sensazioni psicofisiche attraverso le sostanze ad azione psicotropa presenti. È assente, inoltre, qualsiasi correlazione tra consumo giornaliero di cioccolato e variazione in aumento del BMI.

Al consumo di cioccolato è maggiormente attratto il genere femminile, in particolar modo le donne oppresse dalla sindrome premestruale (*PreMenstrual Syndrome*, PMS), i soggetti che soffrono di disturbo o disordine affettivo stagionale (*Seasonal Affective Disorder*,

SAD), i disforici, i mangiatori emotivi (*emotional eater*) e i depressi (la gravità della patologia depressiva è direttamente correlata alla quantità di cioccolato assunto). Fattori genetici e biologici, ma più di ogni altra cosa le fluttuazioni ormonali, incidono sulle oscillazioni umorali della popolazione femminile. Tra i soggetti con disturbo depressivo unipolare prevalgono numericamente le donne sugli uomini, il che costituisce per la sfera femminile un'ulteriore occasione di consumo di cioccolato. L'affinità elettiva tra donne e cioccolato si deve probabilmente, in parte, allo stato d'animo, come origine e fine ultimo dell'attrazione esistente. La psiche femminile appare particolarmente suscettibile al fascino esercitato da questo alimento e l'assunzione che ne consegue rappresenta una strategia di autoterapia psicologica peculiare delle donne. Differenze di genere esistono anche per il fenomeno di *chocolate craving*, avente un'incidenza superiore nelle donne rispetto agli uomini, specie nel periodo perimestruale anche se la variabile ormonale non è la causa principale. A sostegno di quanto affermato, da un'indagine osservazionale è stata riscontrata un'elevata frequenza del fenomeno anche tra la popolazione femminile in postmenopausa.

## Attività sessuale o cioccolato?

Oggi sono più numerose le donne che sostengono di ricevere maggiore gratificazione dal cioccolato che dal sesso, tanto che, alla scelta tra l'uno e l'altro, il primo avrebbe la meglio almeno nel 60% dei casi (secondo quanto rilevato da un sondaggio on-line nel 2009 dalla Società Italiana di Ostetricia e Ginecologia, SIOGO). Eppure è antico il sodalizio tra cioccolato e sessualità, un matrimonio felice celebrato già dalle passionali madame francesi del XVIII secolo. Il cioccolato come *entrée* al rapporto coitale può segnare l'incontro tra gola e lussuria, fornire una soddisfazione consumatoria ed appagare il palato, ma d'altra parte accendere il desiderio sessuale. Le caratteristiche organolettiche del cioccolato possono fornire un intenso e molteplice stimolo sensoriale, rivelando un'intrinseca voluttuosità della quale può servirsi la libido femminile, come quella maschile. La ricerca di una dimostrazione scientifica dell'associazione diretta tra ardore sessuale femminile e consumo di cioccolato non ha portato sempre a risultati significativi, ma ciò non può negare il contributo del cioccolato alla biochimica dell'amore. Almeno nell'immaginario collettivo il cioccolato non è solamente il "cibo degli dei", ma anche il cibo del piacere.

Oltre ad esercitare un particolare effetto positivo sulla salute psichica femminile, il cioccolato garantisce alle donne un benessere anche fisico, a partire dal mi-

glioramento della salute cardiovascolare. A questo vanno aggiunte tutte le virtù del cacao sopraccitate per il benessere della popolazione generale (uomini e donne) e, peraltro, va tenuto conto che alcune doti preventive dei componenti riguardano disfunzioni che interessano particolarmente il genere femminile.

### Applicazione dermatologica del cioccolato

La cura della pelle è una preoccupazione che tormenta la donna da secoli. La ricerca in campo dermatologico propone un'estesa gamma di prodotti per il trattamento di qualsiasi tipo di imperfezione cutanea, dal quale i componenti del cacao non sono esclusi. L'indagine scientifica ha assolto il cioccolato dall'accusa di cagionati inestetismi cutanei, riconoscendone perfino le proprietà giovevoli alla bellezza della pelle. La conoscenza degli effetti positivi del cacao sull'apparato tegumentario è un'acquisizione antica, tramandata nel tempo ed arrivata a noi. Già secoli fa si celebravano le proprietà emollienti e restitutive del burro di cacao (in passato conosciuto come "butirro di cacao"), conoscenze ereditate e sfruttate attualmente nella preparazione cosmetica. È di questo decennio la riscoperta del cacao in tutti le sue componenti e della valorizzazione del cioccolato nell'applicazione dermatologica. Sperimentazioni in materia hanno riscontrato nelle biomolecole del cioccolato la possibilità di esprimere interessanti virtù cosmetiche, non solamente attraverso somministrazioni esterne ma soprattutto interne. È noto il valore di una dieta ricca in antiossidanti per il mantenimento dell'integrità della pelle, ma è piuttosto recente la scoperta di un importante contributo da parte dei flavanoli del cacao nel miglioramento del sistema di fotoprotezione endogeno. Effetto questo dovuto a due meccanismi: all'assorbimento delle radiazioni UV e al *free-radical scavenging* verso le specie reattive dell'ossigeno (*Reactive Oxygen Species*, ROS) formatesi durante la foto ossidazione. Le donne con un *intake* quotidiano di questi flavonoidi possono ottenere un aumento della densità e dell'idratazione epidermica e dermica, un incremento del flusso sanguigno nei tessuti cutanei e sottocutanei, una riduzione della sensibilità alle radiazioni UV. Le molecole del cacao contrastano l'invecchiamento cutaneo, riducendo i processi di fotoinvecchiamento (*photoaging*) ed opponendosi al *chronoaging*. L'applicazione sistemica oppure topica, se non entrambe, dei flavonoli del cacao acconsente al miglioramento della *texture* e della funzionalità cutanea.

### La salute della gestante in relazione al cacao

In gravidanza si verificano modificazioni emodinamico-metaboliche tali da rendere indispensabile una maggiore cura per la nutrizione materna dalla quale deriva quella fetale. Dalla prima pubblicazione ad inizio del XX secolo su dieta e gravidanza di Prochownich, l'interesse verso la nutrizione materno-fetale è andato crescendo fintanto che il suo miglioramento è divenuto *endpoint* primario della sanità a livello mondiale.

Nella gestazione si verificano variazioni del metabolismo delle biomolecole cellulari e dello stato ossido-riduttivo tali da condurre ad uno spostamento dell'equilibrio a vantaggio degli agenti ossidanti e proossidanti, con riduzione della capacità antiossidante totale plasmatica (*total antioxidant capacity*) materna al progredire dell'epoca gestazionale. Lo squilibrio ossido-riduttivo predispone all'insorgenza di condizioni patologiche *oxidative stress-linked* riguardanti sia la madre che il feto e riconducibili alla particolare suscettibilità delle cellule embrionali e sinciziotrofoblastiche all'insulto ossidativo. L'alterazione dello status redox è in effetti una costante della gestazione, ma l'entità di questa è significativamente maggiore nei casi di aborto, nelle gravidanze complicate da preeclampsia o sola ipertensione. Lo squilibrio ossidativo gravidico e la necessità di un *intake* calorico addizionale a partire dalla 10<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> settimana di gestazione conducono a scelte alimentari scrupolose di cibi in grado di coniugare un modesto apporto energetico (compreso tra 100 e 400 kcal, in funzione dell'indice di massa corporea pregravidico) ad un elevato contenuto in molecole antiossidanti. La disponibilità di alimenti nei quali naturalmente convertono queste caratteristiche e l'inserimento di tali cibi nella dieta della gestante si configurano come strategie razionali sotto il profilo economico e nutrizionale. Le evidenze scientifiche ad oggi disponibili fanno supporre che il cioccolato ad elevato contenuto in cacao, assunto quotidianamente in modeste quantità, possa inserirsi adeguatamente in questa strategia nutrizionale, senza che ciò comporti conseguenze negative all'incremento ponderale nei vari trimestri. Al contrario una riduzione pressoria sistolica e diastolica è riscontrabile nel corso delle settimane di gestazione nelle gravide supplementate con cioccolato (Fig. 4).

Esiste per di più una naturale inclinazione femminile nel prediligere il cioccolato, specialmente durante la gravidanza (con un andamento crescente al progredire dell'epoca gestazionale). Inserire il cioccolato nella dieta equilibrata di una gestante può infondere benessere psicologico sia alla madre (la gravidanza è un periodo tipicamente caratterizzato da elevata labilità emotiva) che al futuro bambino.

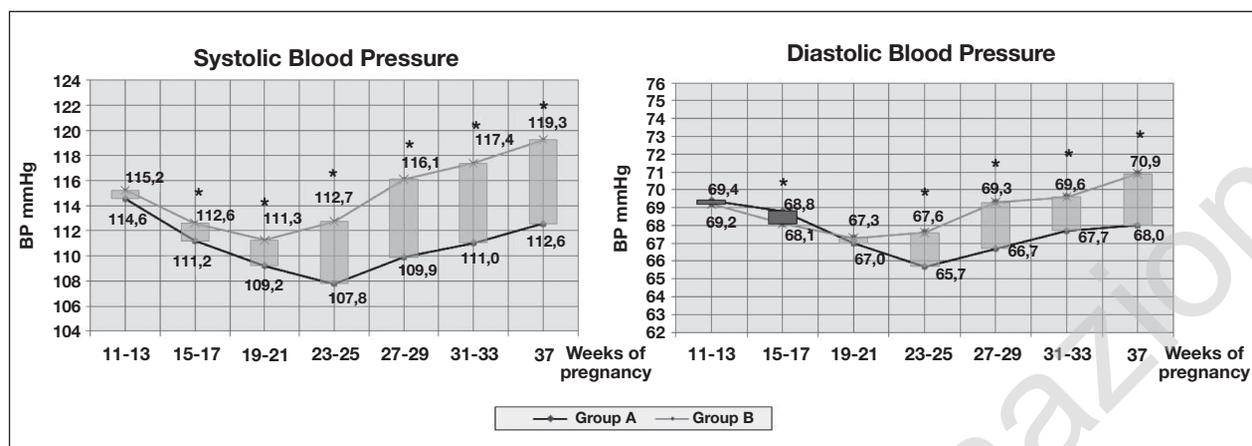


Fig. 4 - Andamento della pressione arteriosa (sistolica e diastolica) nelle gestanti del campione durante la settimana di gravidanza. Studio randomizzato controllato. Novanta donne randomizzate nei due gruppi: "Group A" (n = 46) e "Group B" (n = 44). "Group A": gruppo sperimentale per il quale lo studio ha previsto la non assunzione di alcun tipo di integratore vitaminico e/o minerale per il periodo della gravidanza, ma l'integrazione dietetica giornaliera di una barretta di cioccolato da 30 g con un tenore di sostanza secca di cacao del 70%. "Group B": gruppo di controllo per il quale lo studio ha previsto la non assunzione di alcun tipo di integratore vitaminico e/o minerale per il periodo della gravidanza, ma l'integrazione dietetica con alimenti diversi dal cioccolato. "Systolic Blood Pressure": pressione sistolica; "Diastolic Blood Pressure": pressione diastolica; "BP": Blood Pressure (pressione ematica). \*Differenze statisticamente significative (p < 0,05).

## Conclusioni

È ben conosciuto il legame bidirezionale che unisce tono umorale e *wellness* fisico all'alimentazione. Gli alimenti possono essere, oltre che fonte esogena di reagenti anabolici, fornitori di composti biologicamente attivi. La ricerca scientifica sostiene oggi l'ipotesi che il cioccolato costituisca uno dei veicoli maggiormente gratificanti ed appaganti per entrambi i generi, attraverso il quale assumere molecole con proprietà biologiche funzionali al mantenimento, nonché al ripristino, del benessere psico-fisico. Il cioccolato ad elevato tenore di cacao possiede numerosi *phytochemical* bioattivi antiossidanti e sostanze psicotrope stimolanti e regolatrici del tono dell'umore. L'elevato potere nutritivo costituisce il fattore limitante al consumo di cioccolato, tuttavia è stato dimostrato come alcuni prodotti ad elevata concentrazione in cacao possano fornire un discreto *pool* antiossidante con un concomitante apporto energetico contenuto. Il rapporto benefici-rischi derivati dall'*intake* di cioccolato fondente depone in-

dubbiamente a favore dei primi e del consumo di questo alimento in quantità moderate. Delle bioattività riconosciute ai componenti del cacao, la riduzione pressoria e colesterolemica, il miglioramento della funzionalità endoteliale, l'incremento del potere antiossidante ed il miglioramento del tono dell'umore costituiscono il maggiore supporto alla riabilitazione del cioccolato nell'alimentazione. Nientedimeno può essere impiegato nell'integrazione dietetica della gestante per massimalizzare le potenzialità del comportamento nutrizionale, ridurre il rischio di alcune alterazioni patologiche, ottimizzare il benessere psico-fisico materno-fetale e del futuro bambino. Il cioccolato possiede valenze non solo orosensoriali e nutrizionali, ma anche simboliche, che lo vedono in correlazione ai piaceri amorosi e sessuali. L'alchimia dei componenti del cioccolato può produrre un'intensa stimolazione multisensoriale e trovare rimedio all'anedonia. La presentazione del cacao come panacea è un'iperbole scientificamente inaccettabile, ma un'amplificazione suggestiva nel descrivere la polifunzionalità del cacao.

## Bibliografia

- Dillinger TL, Barriga P, Escárcega S, Jimenez M, Salazar Lowe D, Grivetti LE. Food of the gods: cure for humanity? A cultural history of the medicinal and ritual use of chocolate. *J Nutr* 2000;130(Suppl 8):2057S-72S.
- Pucciarelli DL, Grivetti LE. The medicinal use of chocolate in early North America. *Mol Nutr Food Res*. 2008;52(10):1215-27.
- Lippi D. Chocolate and medicine: dangerous liaisons? *Nutrition* 2009;25(11-12):1100-3.
- Hollenberg NK, Martinez G, McCullough M, Meinking T, Passan D, Preston M et al. Aging, acculturation, salt intake, and hypertension in the Kuna of Panama. *Hypertension* 1997;29:171-6.
- Ferri C, Grassi G. Mediterranean diet, cocoa and cardiovascular disease: a sweeter life, a longer life, or both? *J Hypertens* 2003;21:2231-4.
- McCullough ML, Chevaux K, Jackson L, Preston M, Martinez G, Schmitz HH et al. Hypertension, the Kuna, and the epi-

- demiology of flavanols. *J Cardiovasc Pharmacol* 2006;47(Suppl 2):103S-9S.
7. Smit HJ, Gaffan EA, Rogers PJ. Methylxanthines are the psycho-pharmacologically active constituents of chocolate. *Psychopharmacology (Berl)* 2004;176(3-4):412-9.
  8. Smit HJ, Blackburn RJ. Reinforcing effects of caffeine and theobromine as found in chocolate. *Psychopharmacology (Berl)* 2005;181(1):101-6.
  9. Kris-Etherton PM, Keen CL. Evidence that antioxidant flavonoids in tea and cocoa are beneficial for cardiovascular health. *Curr Opin Lipid* 2002;13:14-49.
  10. Buijsse B, Feskens EJ, Kok FJ, Kromhout D. Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality: the Zutphen elderly study. *Arch Intern Med* 2006;166(4):411-7.
  11. McCullough MJ, Chevaux K, Jackson L, Preston M, Martinez G, Schmitz HH, Coletti C, Campos H, Hollenberg NK. Hypertension, the Kuna, and the epidemiology of flavanols. *J Cardiovasc Pharmacol* 2006;47(Suppl 2):103S-9S.
  12. Bayard V, Chamorro F, Motta J, Hollenberg NK. Does Flavanol Intake Influence Mortality from Nitric Oxide-Dependent Processes? Ischemic Heart Disease, Stroke, Diabetes Mellitus, and Cancer in Panama. *Int J Med Sci* 2007;4:53-8.
  13. Janszky I, Mukamal KJ, Ljung R, Ahnve S, Ahlbom A, Hallqvist J. Chocolate consumption and mortality following a first acute myocardial infarction: the Stockholm Heart Epidemiology Program. *J Intern Med*. 2009;266(3):248-57.
  14. Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY. Cocoa has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. *J Agric Food Chem* 2003;51(25):7292-5.
  15. Lamuela-Raventós RM, Romero-Pérez AI, Andrés-Lacueva C, Törnro A. Review: health effects of cocoa flavonoids. *Food Sci Technol Int* 2005;11(3):159-76.
  16. Cooper KA, Campos-Gimenez E, Jimenez Alvarez D, Nagy K, Donovan JL, Williamson G. Rapid reversed phase ultra-performance liquid chromatography analysis of the major cocoa polyphenols and inter-relationships of their concentrations in chocolate. *J Agric Food Chem* 2007;55:2841-7.
  17. Richelle M, Tavazzi I, Enslin M, Offord EA. Plasma kinetics in man of epicatechin from black chocolate. *Eur J Clin Nutr* 1999;53:22-6.
  18. Hollman PC, Katan MB. Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability. *Food Chem Toxic* 1999; 37:937-42.
  19. Spencer JPE, Chaudry F, Pannala AS, Srari SK, Debnam E, Rice-Evans C. Decomposition of cocoa procyanidins in the gastric milieu. *Biochem Biophys Res Commun* 2000;272: 236-41.
  20. Wang JF, Schramm DD, Holt RR, Ensunsa JL, Fraga CG, Schmitz HH et al. A dose-response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative damage. *J Nutr* 2000;130(Suppl 8):2115S-9S.
  21. Déprez S, Mila I, Huneau JF, Tomé D, Scalbert A. Transport of proanthocyanidin dimer, trimer and polymer across monolayers of human intestinal epithelial Caco-2 cells. *Antioxid Redox Signal*. 2001;3(6):957-67.
  22. Rios LY, Bennett RN, Lazarus SA, Rémésy C, Scalbert A, Williamson G. Cocoa procyanidins are stable during gastric transit in humans. *Am J Clin Nutr* 2002;76(5):1106-10.
  23. Fraga CG, Actis-Goretta L, Ottaviani JI, Carrasquedo F, Lotito SB, Lazarus S et al. Regular consumption of a flavanol-rich chocolate can improve oxidant stress in young soccer players. *Clin Dev Immunol* 2005;12(1):11-7.
  24. Fisher ND, Hughes M, Gerhard-Herman M, Hollenberg NK. Flavanol-rich cocoa induces nitric-oxide-dependent vasodilation in healthy humans. *J Hypertens* 2003;21(12):2281-6.
  25. Heiss C, Dejam A, Kleinbongard P, Schewe T, Sies H, Kelm M. Vascular effects of cocoa rich in flavan-3-ols. *JAMA* 2003;290:1030-1.
  26. Grassi D, Necozione S, Lippi C, Croce G, Valeri L, Pasqualetti P et al. Cocoa reduces blood pressure and insulin resistance and improves endothelium-dependent vasodilatation in hypertensives. *Hypertension* 2005;46:398-405.
  27. Karim M, McCormick K, Kappagoda CT. Effects of cocoa extracts on endothelium dependent relaxation. *J Nutr* 2000;130(Suppl 8):2105S-8S.
  28. Grassi D, Lippi C, Necozione S, Desideri G, Ferri C. Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. *Am J Clin Nutr* 2005;81(3):611-4.
  29. Rein D, Paglieroni TG, Wun T, Pearson DA, Schmitz HH, Gosselin R et al. Cocoa inhibits platelet activation and function. *Am J Clin Nutr* 2000;72(1):30-5.
  30. Rein D, Paglieroni TG, Pearson DA, Wun T, Schmitz HH, Gosselin R et al. Cocoa and wine polyphenols modulate platelet activation and function. *J Nutr* 2000, 130(Suppl 8):2120S-6S.
  31. Pearson DA, Paglieroni TG, Rein D, Wun T, Schramm DD, Wang JF et al. The effects of flavanol-rich cocoa and aspirin on ex vivo platelet function. *Thromb Res* 2002;106(4-5):191-7.
  32. Holt RR, Schramm DD, Keen CL, Lazarus SA, Schmitz HH. Chocolate consumption and platelet function. *JAMA* 2002;287(17):2212-3.
  33. Murphy KJ, Chronopoulos AK, Singh I, Francis MA, Moriarty H, Pike MJ et al. Dietary flavanols and procyanidin oligomers from cocoa (*Theobroma cacao*) inhibit platelet function. *Am J Clin Nutr* 2003;77(6):1466-73.
  34. Taubert D, Berkels R, Roesen R, Klaus W. Chocolate and blood pressure in elderly individuals with isolated systolic hypertension. *JAMA* 2003;290(8):1029-30.
  35. Actis-Goretta L, Ottaviani JI, Keen CL, Fraga CG. Inhibition of angiotensin converting enzyme (ACE) activity by flavan-3-ols and procyanidins. *FEBS Lett*. 2003;555(3):597-600.
  36. Taubert D, Roesen R, Lehmann C, Jung N, Schömig E. Effects of low habitual cocoa intake on blood pressure and bioactive nitric oxide. A randomized controlled trial. *JAMA* 2007;298(1):49-60.
  37. Grassi D, Desideri G, Necozione S, Lippi C, Casale R, Properzi G et al. Blood pressure is reduced and insulin sensitivity increased in glucose-intolerant, hypertensive subjects after 15 days of consuming high-polyphenol dark chocolate. *J Nutr* 2008;138(9):1671-6.
  38. Schramm DD, Wang JF, Holt RR, Ensunsa JL, Gonsalves JL, Lazarus SA et al. Chocolate procyanidins decrease the leukotriene-prostacyclin ratio in humans and human aortic endothelial cells. *Am J Clin Nutr* 2001;73(1):36-40.
  39. Liu RH. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *J Nutr* 2004;134(Suppl 12):3479S-85S.
  40. Kenny TP, Keen CL, Schmitz HH, Gershwin ME. Immune effects of cocoa procyanidin oligomers on peripheral blood mononuclear cells. *Exp Biol Med (Maywood)* 2007;232(2):293-300.
  41. Serafini M, Bugianesi R, Maiani G, Valtuena S, De Santis S, Crozier A. Plasma antioxidants from chocolate. *Nature* 2003;424(6952):1013.
  42. Rein D, Lotito S, Fraga CG, Schmitz HH, Keen CL. Cocoa consumption increases plasma epicatechin and antioxidant capacity in humans. *J Nutr* 2000;130:2109S-14S.
  43. Nurk E, Refsum H, Drevon CA, Tell GS, Nygaard HA, Engedal K et al. Intake of flavonoid-rich wine, tea, and chocolate by elderly men and women is associated with better cognitive test performance. *J Nutr*. 2009;139(1):120-7.

44. Messaoudi M, Bisson JF, Nejd A, Rozan P, Javelot H. Antidepressant-like effects of a cocoa polyphenolic extract in Wistar-Unilever rats. *Nutr Neurosci*. 2008;11(6):269-76.
45. Hammerstone JF, Lazarus SA, Schmitz HH. Procyanidin content and variation in some commonly consumed foods. *J Nutr* 2000;130(Suppl 8):2086S-92S.
46. Baba S, Osakabe N, Kato Y, Natsume M, Yasuda A, Kido T et al. Continuous intake of polyphenolic compounds containing cocoa powder reduces LDL oxidative susceptibility and has beneficial effects on plasma HDL-cholesterol concentrations in humans. *Am J Clin Nutr* 2007;85(3):709-17.
47. Baba S, Natsume M, Yasuda A, Nakamura Y, Tamura T, Osakabe N et al. Plasma LDL and HDL cholesterol and oxidized LDL concentrations are altered in normo- and hypercholesterolemic humans after intake of different levels of cocoa powder. *J Nutr* 2007;137(6):1436-41.
48. Wan Y, Vinson JA, Etherton TD, Proch J, Lazarus SA, Kris-Etherton PM. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans. *Am J Clin Nutr* 2001;74(5):596-602.
49. Ruzaidi A, Amin I, Nawalyah AG, Hamid M, Faizul HA. The effect of Malaysian cocoa extract on glucose levels and lipid profiles in diabetic rats. *J Ethnopharmacol* 2005;98(1-2):55-60.
50. Mathur S, Devaraj S, Grundy SM, Jialal I. Cocoa products decrease low density lipoprotein oxidative susceptibility but do not affect biomarkers of inflammation in humans. *J Nutr* 2002;132(12):3663-7.
51. Osakabe N, Yamagishi M. Procyanidins in Theobroma cacao Reduce Plasma Cholesterol Levels in High Cholesterol-Fed Rats. *J Clin Biochem Nutr* 2009;45(2):131-6.
52. Yasuda A, Natsume M, Sasaki K, Baba S, Nakamura Y, Kanegae M et al. Cacao procyanidins reduce plasma cholesterol and increase fecal steroid excretion in rats fed a high-cholesterol diet. *Biofactors*. 2008;33(3):211-23.
53. Tomás-Barberán FA, Espín JC. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables. *J Sci Food Agric* 2001;81(9):853-76.
54. Summa C, Raposo FC, McCourt J, Lo Scalzo R, Wagner KH, Elmadafa I, Anklam E. Effect of roasting on the radical scavenging activity of cocoa beans. *Eur Food Res Technol* 2006;222:368-75.
55. Ortega N, Romero MP, Macià A, Reguant J, Anglès N, Morelló JR, Motilva MJ. Obtention and characterization of phenolic extracts from different cocoa sources. *J Agric Food Chem*. 2008;56(20):9621-7.
56. Gu L, House SE, Wu X, Ou B, Prior RL. Procyanidin and catechin contents and antioxidant capacity of cocoa and chocolate products. *J Agric Food Chem* 2006;54(11):4057-61.
57. Counet C, Ouwerx C, Rosoux D, Collin S. Relationship between procyanidin and flavor contents of cocoa liquors from different origins. *J Agric Food Chem* 2004;52(20):6243-49.
58. Luna F, Crouzillat D, Cirou L, Bucheli P. Chemical composition and flavor of ecuadorian cocoa liquor. *J Agric Food Chem* 2002;50(12):3527-32.
59. Vinson JA, Proch J, Zubik L. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: cocoa, dark chocolate, and milk chocolate. *J Agric Food Chem* 1999;47(12):4821-4.
60. United States Department of Agriculture [Internet]. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 22 (2009) [consultato il 10 gennaio 2010]. Disponibile all'indirizzo: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/nut\\_search\\_new.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/nut_search_new.pl)
61. Triche EW, Grosso LM, Belanger K, Darefsky AS, Benowitz NL, Bracken MB. Chocolate consumption in pregnancy and reduced likelihood of preeclampsia. *Epidemiology* 2008;19(3):459-64.
62. Pastore P, Favaro G, Badocco D, Tapparo A, Cavalli S, Saccani G. Determination of biogenic amines in chocolate by ion chromatographic separation and pulsed integrated amperometric detection with implemented wave-form at Au disposable electrode. *J Chromatogr A* 2005;1098(1-2):111-5.
63. Schifano F, Magni G. MDMA ("ecstasy") abuse: psychopathological features and craving for chocolate: a case series. *Biol Psychiatry* 1994;36(11):763-7.
64. Maccioni P, Pes D, Carai MA, Gessa GL, Colombo G. Suppression by the cannabinoid CB1 receptor antagonist, rimonabant, of the reinforcing and motivational properties of a chocolate-flavoured beverage in rats. *Behav Pharmacol*. 2008;19(3):197-209.
65. Michener W, Rozin P. Pharmacological versus sensory factors in the satiation of chocolate craving. *Physiol Behav* 1994;56(3):419-22.
66. Ramli N, Yatim AM, Said M, Hok HC. HPLC Determination of Methylxanthines and Polyphenols Levels In Cocoa and Chocolate Products. *Malaysian Journal of Analytical Sciences* 2001;7(2):377-86.
67. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2003;77(5):1146-55.
68. Thijssen MA, Mensink RP. Small differences in the effects of stearic acid, oleic acid, and linoleic acid on the serum lipoprotein profile of humans. *Am J Clin Nutr* 2005;82(3):510-6.
69. Hunter KA, Crosbie LC, Weir A, Miller GJ, Dutta-Roy AK. A residential study comparing the effects of diets rich in stearic acid, oleic acid, and linoleic acid on fasting blood lipids, haemostatic variables and platelets in young healthy men. *J Nutr Biochem* 2000;11(7-8):408-16.
70. Hunter KA, Crosbie LC, Horgan GW, Miller GJ, Dutta-Roy AK. Effect of diets rich in oleic acid, stearic acid and linoleic acid on postprandial haemostatic factors in young healthy men. *Br J Nutr* 2001;86(2):207-15.
71. Kelly FD, Sinclair AJ, Mann NJ, Turner AH, Abedin L, Li D. A stearic acid-rich diet improves thrombogenic and atherogenic risk factor profiles in healthy males. *Eur J Clin Nutr* 2001;55(2):88-96.
72. Kelly FD, Sinclair AJ, Mann NJ, Turner AH, Raffin FL, Blandford MV, Pike MJ. Short-term diets enriched in stearic or palmitic acids do not alter plasma lipids, platelet aggregation or platelet activation status. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(6):490-9.
73. Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002;288(20):2569-78.
74. Kris-Etherton P, Daniels SR, Eckel RH, Engler M, Howard BV, Krauss RM et al. Summary of the scientific conference on dietary fatty acids and cardiovascular health: conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association. *Circulation* 2001;103(7):1034-9.
75. Kris-Etherton PM, Pearson TA, Wan Y, Hargrove RL, Moriarty K, Fishell V et al. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(6):1009-15.
76. Kris-Etherton PM, Binkoski AE, Zhao G, Coval SM, Clemmer KF, Hecker KD et al. Dietary fat: assessing the evidence in support of a moderate-fat diet; the benchmark based on lipoprotein metabolism. *Proc Nutr Soc*. 2002;61(2):287-98.
77. Ding EL, Hutflless SM, Ding X, Girotra S. Chocolate and prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *Nutr Metab (Lond)*. 2006;3:2.
78. DeVault KR, Castell DO; American College of Gastroenterology. Updated guidelines for the diagnosis and treatment of

- gastroesophageal reflux disease. *Am J Gastroenterol* 2005;100(1):190-200.
79. Donfrancesco C, Lo Noce C, Brignoli O, Riccardi G, Ciccarelli P, Dima F et al. Italian network for obesity and cardiovascular disease surveillance: a pilot project. *BMC Fam Pract* 2008;9:53.
  80. Kaltenbach T, Crockett S, Gerson LB. Are lifestyle measures effective in patients with gastroesophageal reflux disease? An evidence-based approach. *Arch Intern Med*. 2006;166(9):965-71.
  81. Barry DT, Grilo CM, Masheb RM. Gender differences in patients with binge eating disorder. *Int J Eat Disord* 2002;31(1):63-70.
  82. Gilhooly CH, Das SK, Golden JK, McCrory MA, Dallal GE, Saltzman E, Kramer FM, Roberts SB. Food cravings and energy regulation: the characteristics of craved foods and their relationship with eating behaviors and weight change during 6 months of dietary energy restriction. *Int J Obes (Lond)* 2007;31(12):1849-58.
  83. Gluck ME, Geliebter A, Lorence M. Cortisol stress response is positively correlated with central obesity in obese women with binge eating disorder (BED) before and after cognitive-behavioral treatment. *Ann N Y Acad Sci* 2004;1032:202-7.
  84. Gluck ME, Geliebter A, Hung J, Yahav E. Cortisol, hunger, and desire to binge eat following a cold stress test in obese women with binge eating disorder. *Psychosom Med* 2004;66(6):876-81.
  85. Mikolajczyk RT, El Ansari W, Maxwell AE. Food consumption frequency and perceived stress and depressive symptoms among students in three European countries. *Nutr J* 2009;15;8:31.
  86. Sudo N, Degeneffe D, Vue H, Ghosh K, Reicks M. Relationship between needs driving eating occasions and eating behavior in midlife women. *Appetite* 2009;52(1):137-46.
  87. Epel E, Lapidus R, McEwen B, Brownell K. Stress may add bite to appetite in women: a laboratory study of stress-induced cortisol and eating behavior. *Psychoneuroendocrinology* 2001;26(1):37-49.
  88. Martin FP, Rezzi S, Peré-Trepas E, Kamlage B, Collino S, Leibold E et al. Metabolic effects of dark chocolate consumption on energy, gut microbiota, and stress-related metabolism in free-living subjects. *J Proteome Res* 2009;8(12):5568-79.
  89. Rose N, Koperski S, Golomb BA. Mood food: chocolate and depressive symptoms in a cross-sectional analysis. *Arch Intern Med*. 2010;170(8):699-703.
  90. World Health Organization. Mental health aspects of women's reproductive health: a global review of the literature. Geneva, Switzerland, World Health Organization Press, 2009.
  91. Osman JL, Sobal J. Chocolate cravings in American and Spanish individuals: biological and cultural influences. *Appetite* 2006;47(3):290-301.
  92. Rodríguez S, Warren CS, Moreno S, Cepeda-Benito A, Gleaves DH, Fernández Mdel C et al. Adaptation of the food-craving questionnaire trait for the assessment of chocolate cravings: validation across British and Spanish women. *Appetite* 2007;49(1):245-50.
  93. Hormes JM, Rozin P. Perimenstrual chocolate craving. What happens after menopause? *Appetite*. 2009;53(2):256-9.
  94. Zellner DA, Garriga-Trillo A, Centeno S, Wadsworth E. Chocolate craving and the menstrual cycle. *Appetite* 2004;42(1):119-21.
  95. Società Italiana di Ginecologia e Ostetricia (SIGO) [Internet]. [consultato il 11 novembre 2010]. Disponibile all'indirizzo: <http://www.sigo.it>.
  96. Salonia A, Fabbri F, Zanni G, Scavini M, Fantini GV, Briganti A et al. Chocolate and women's sexual health: An intriguing correlation. *J Sex Med* 2006;3(3):476-82.
  97. Mennen LI, Sapinho D, de Bree A, Arnault N, Bertrais S, Galan P et al. Consumption of foods rich in flavonoids is related to decreased cardiovascular risk in apparently healthy French women. *J Nutr*. 2004;134(4):923-6.
  98. Boelsma E, Van de Vijver LP, Goldbohm RA, Klöpping-Ketelaars IA, Hendriks HF, Roza L. Human skin condition and its associations with nutrient concentrations in serum and diet. *Am J Clin Nutr* 2003;77(2):348-55.
  99. Sies H, Stahl W. Nutritional protection against skin damage from sunlight. *Annu Rev Nutr*. 2004;24:173-200.
  100. Heinrich U, Neukam K, Tronnier H, Sies H, Stahl W. Long-Term Ingestion of High Flavanol Cocoa Provides Photoprotection against UV-Induced Erythema and Improves Skin Condition in Women. *J Nutr* 2006;136(6):1565-9.
  101. Williams S, Tamburic S, Lally C. Eating chocolate can significantly protect the skin from UV light. *J Cosmet Dermatol* 2009;8(3):169-73.
  102. Gasser P, Lati E, Peno-Mazzarino L, Bouzoud D, Allegaert L, Bernaert H. Cocoa polyphenols and their influence on parameters involved in ex vivo skin restructuring. *Int J Cosmet Sci* 2008;30(5):339-45.
  103. Neukam K, Stahl W, Tronnier H, Sies H, Heinrich U. Consumption of flavanol-rich cocoa acutely increases microcirculation in human skin. *Eur J Nutr* 2007;46(1):53-6.
  104. Ishihara O, Hayashi M, Osawa H, Kobayashi K, Takeda S, Vessby B et al. Isoprostanes, prostaglandins and tocopherols in pre-eclampsia, normal pregnancy and non-pregnancy. *Free Radic Res* 2004;38(9):913-8.
  105. Palm M, Axelsson O, Wernroth L, Basu S. F(2)-isoprostanes, tocopherols and normal pregnancy. *Free Radic Res* 2009;43(6):546-52.
  106. Toescu V, Nuttall SL, Martin U, Kendall MJ, Dunne F. Oxidative stress and normal pregnancy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2002;57(5):609-13.
  107. Casanueva E, Viteri FE. Iron and oxidative stress pregnancy. *J Nutr* 2003;133(5 Suppl 2):1700S-08S.
  108. Alberti-Fidanza A, Di Renzo GC, Burini G, Antonelli G, Perriello G. Diet during pregnancy and total antioxidant capacity in maternal and umbilical cord blood. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2002;12(1):59-63.
  109. Jauniaux E, Poston L, Burton GJ. Placental-related diseases of pregnancy: involvement of oxidative stress and implications in human evolution. *Hum Reprod Update* 2006;12(6):747-55.
  110. Institute of Medicine. DRI Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, DC: National Academy Press; 2002.
  111. Di Renzo GC, Brillo E, Romanelli M, Porcaro G, Capanna F, Kanninen T et al. Potential effects of chocolate on human pregnancy: a longitudinal randomized control trial. *Am J Obstet Gynecol*, in press.
  112. Crozier SR, Robinson SM, Godfrey KM, Cooper C, Inskip HM. Women's dietary patterns change little from before to during pregnancy. *J Nutr* 2009;139(10):1956-63.
  113. Räikkönen K, Pesonen AK, Järvenpää AL, Strandberg TE. Sweet babies: chocolate consumption during pregnancy and infant temperament at six months. *Early Hum Dev* 2004;76(2):139-45.