

FRANCESCO CIPRIANI*

Cacao e salute

PREMESSA

In Toscana e in Italia, ma anche in molti Paesi del mondo, si vive sempre più a lungo. L'aspettativa di vita di chi nasce oggi da noi è tra le più elevate, raggiungendo ormai gli 85 anni nelle donne e 81 nei maschi. È un trend storico comune a molti Paesi a economia avanzata, sostenuto da miglioramenti nelle condizioni di vita e da nuovi ed efficaci interventi sanitari. L'aumento della durata della vita è una buona notizia, ma porta con sé preoccupazioni sulla qualità degli anni che continuiamo a guadagnare, perché l'invecchiamento si accompagna anche a malattie e disabilità. Al momento la quota di anni che i toscani vivono dopo i 65 anni con disabilità è fortunatamente minoritaria: 23% nelle femmine e 14% nei maschi (ARS, 2018). Una parte ancora consistente degli anni di vita guadagnati dopo i 65 anni, anche se senza disabilità, si accompagna però a cattive condizioni di salute (52% nelle femmine; 45% nei maschi), mentre gli anni in più vissuti in buona salute sono solo il 25% nelle femmine e 41% nei maschi (ARS, comunicazione personale, 2018). Cattiva salute e disabilità degli anziani preannunciano costi sanitari difficilmente sostenibili di qui a pochi anni. Solo in Toscana nel 2030 l'Agenzia Regionale di Sanità stima che l'invecchiamento si accompagnerà a 130.000 persone non autosufficienti e quasi 100.000 con la demenza. Cosa si può fare per impedire questa ondata demografica di anziani con problemi? Dopo oltre cinquanta anni di studi in laboratorio e d'indagini epidemiologiche condotte in popolazioni molto diverse tra loro per abitudini di vita, abbiamo oggi le idee più chiare su cosa

* *Direttore UFC di Epidemiologia, Dipartimento di Prevenzione, Azienda USL Toscana Centro*

incide di più nel produrre malattie e condizioni che portano alla disabilità. Sappiamo che, al di là di quanto scritto nel patrimonio genetico – al momento non ben noto e certamente ancora non modificabile – la qualità della maggioranza degli anni di vita che guadagniamo è determinata dai nostri comportamenti individuali e collettivi. L'ultima stima condotta nel 2015 per l'Italia sui fattori più importanti nel toglierci anni di vita in buona salute a causa di morte, malattia e disabilità, indica nei comportamenti non corretti a tavola il principale imputato (<https://www.thelancet.com/lancet/visualisations/gbd-compare>). Seguono in ordine decrescente: l'ipertensione – peraltro collegata anche ad abitudini alimentari squilibrate –, il fumo di tabacco, l'obesità e il sovrappeso – anche questi correlati a una cattiva alimentazione –, la sedentarietà, i livelli elevati di glicemia e colesterolo – sempre correlati alla dieta –, l'aria che respiriamo inquinata, il consumo eccessivo di bevande alcoliche e gli ambienti di lavoro. Con le evidenze scientifiche maturate in molti anni di ricerche sappiamo adesso che la dieta mediterranea è protettiva per molte delle più importanti malattie e può contribuire ad aumentare gli anni di vita vissuti senza disabilità mentale e fisica. È basata su cereali, legumi, verdura e frutta fresca nella dieta quotidiana, integrata da latte, pesce povero, latticini e carne bianca con frequenza settimanale, olio extravergine di oliva per condire e cucinare. Anche alcuni stili alimentari di Paesi orientali, soprattutto il Giappone, hanno queste proprietà e non è escluso che presto si arrivi a raccomandazioni nutrizionali fondate sulla fusione del meglio delle abitudini alimentari mediterranee e asiatiche. Intanto, in assenza di campagne nazionali, la Regione Toscana per prima in Italia e coerentemente con le iniziative dei governi di un po' tutto il mondo, si è preoccupata di fornire indicazioni semplici ed efficaci per aiutare le proprie famiglie a mettere sulla tavola di tutti i giorni cibi e piatti per la salute di domani. È nata così la Piramide Alimentare Toscana-PAT, che con una sola immagine esprime le proporzioni delle categorie di alimenti da utilizzare negli oltre cinque pasti giornalieri per tutto l'arco della vita. Se i toscani si comportassero come raccomanda la PAT, non solo ne guadagneremmo in anni di vita senza disabilità, ma anche in benessere economico, ambientale e animale. Per guadagnare ancora anni di vita è però necessario poter ostacolare quelle malattie che più incidono sull'aspettativa di vita: tumori e malattie cardiovascolari, che da sole rappresentano quasi 2/3 di tutte le cause di decesso. Non meraviglia allora che i ricercatori di tutto il mondo siano impegnati a capire i nessi causali tra alimenti e modi di cucinarli e insorgenza di questi due gruppi di malattie. Lo fanno con due modelli principali di ricerca:

1. studi di laboratorio su cellule, animali e uomini, in cui si osservano le reazioni di questi modelli biologici all'esposizione dei vari cibi o loro derivati. Sono sperimentazioni che hanno il vantaggio del relativo basso costo, della possibilità di riprodurli, di poter controllare ed escludere l'influenza di altri fattori di confondimento, di poter variare le dosi di esposizione a piacimento. Gli studi sperimentali sull'uomo sono praticabili ovviamente solo per ipotesi di effetti benefici. Lo svantaggio è che i risultati di studi condotti su cellule e animali, che spesso sono topi o roditori, sono ben lontani dall'essere riconducibili ipso facto a ciò che accade nell'organismo umano, dotato di meccanismi biologici assai più complessi;

2. studi epidemiologici in popolazioni basati sul confronto delle abitudini alimentari dei malati e dei sani. Semplificando al massimo, un alimento che risulta consumato più spesso da chi è sano rispetto a chi si è ammalato di una certa malattia risulta protettivo per quella condizione e viceversa. Poiché sappiamo che i tumori e le malattie cardiovascolari si sviluppano solo dopo molti anni – spesso decenni – di esposizione ai fattori di rischio, in questo tipo di studio, detto “caso-controllo”, è necessario ricostruire le abitudini alimentari del passato dei malati e dei sani. Ed è facile capire come sia difficile per le persone rispondere alle domande di questionari su cosa mangiavano anni fa. Per questo gli epidemiologi ritengono più affidabili gli studi nutrizionali detti di “coorte”, in cui su numeri molto grandi di soggetti sani – migliaia – si indagano le abitudini alimentari recenti, quindi più facili da ricordare. Questo vantaggio di accuratezza nella misura dell'esposizione si scontra però con il difetto di dover aspettare molti anni per osservare un numero congruo di persone che si ammalano per poter effettuare il confronto degli stili alimentari tra sani e malati. Questo tipo di studio è evidentemente molto lungo – anni – e anche molto costoso. Perciò non sono molti e non coprono tutta la variabilità degli stili alimentari nel mondo. In Europa il più grande è lo studio EPIC, che dagli anni '90 ha raccolto informazioni nutrizionali e campioni di sangue di oltre 300.000 adulti, di cui circa 50.000 in Italia, tra i quali oltre 15.000 a Firenze. Un'altra debolezza di questi studi è che non consentono di indagare il consumo di tutti i singoli alimenti che, se consideriamo anche spezie, condimenti, modalità di cottura e preparazione, bevande e prodotti trasformati industriali sono dell'ordine delle centinaia. Le domande dei questionari si riferiscono perciò spesso a pochi gruppi di prodotti. E, per arrivare al cacao e cioccolato, sono assai pochi gli studi caso-controllo e di coorte che hanno indagato la frequenza e quantità di consumo di cioccolato, per non parlare dei suoi sottotipi: fondente, al latte, bianco, come bevanda o in tavolette e cioccolatini e loro tipi. Spesso tutto si risolve in un'unica domanda sul

consumo di “dolci” nel loro insieme e in questo caso niente si può sapere sul cioccolato o cacao.

PROPRIETÀ NUTRIZIONALI DEL CACAO

Tenuto conto del patrimonio di materiali e metodi disponibili per studiare il rapporto tra alimenti e salute, pur con tutti i limiti e debolezza discusse, è possibile comunque valutare le evidenze scientifiche disponibili a oggi sul rapporto tra cacao/cioccolato e salute. Prima però è bene ricordarne le principali caratteristiche nutrizionali.

Il cacao è utilizzato in polvere o consumato come cioccolato in forma di bevanda, di tavolette, cioccolatini, praline, gianduiotti, barrette, di ingrediente di torte, di crema spalmabile, di snack di vari tipi e di gelato. I costituenti principali del cioccolato sono la pasta di cacao, ricca di aromi in base al tipo di seme, il burro di cacao, ricco di grassi e che conferisce la morbidezza al palato e lo zucchero. A seconda del tipo di cioccolato si possono trovare aromatizzanti come la vaniglia, emulsionanti come la lecitina di soia, grassi vegetali come olio di palma, olio di cocco, burro di karité, che a basso costo permettono di sostituire il burro di cacao.

Il cacao contiene grassi nel burro di cacao, con alta percentuale di acido monoinsaturo oleico (ca 33%), lo stesso dell'olio di oliva, che non ha un significativo impatto sui livelli di colesterolo totale e di quello LDL più rischioso per la salute. Dunque, un tipo di grasso poco pericoloso. Contiene però anche una quota di grassi saturi, come il palmitico al 25% e lo stearico al 33%, di cui il primo ha la proprietà di incrementare il colesterolo LDL, quello più a rischio di problemi di salute. Il cacao è ricco di altre sostanze, come proteine, fibre, metalli (potassio, fosforo, rame, ferro, zinco e magnesio), ma anche flavonoidi con attività antiossidante e xantine (caffeina e teobromina) con attività stimolante le fibre nervose. Tra i polifenoli, il cacao è particolarmente ricco di flavanoli, di cui fanno parte le catechine, epicatechine e le procianidine, molto studiate recentemente per le loro attività protettive in alcuni processi vitali cellulari.

Il cioccolato fondente con il 90% di cacao ha meno zuccheri ma più grassi rispetto al cioccolato con il 70% di cacao e a quello al latte. Il cioccolato fondente contiene più fibre di quello al latte. Il cioccolato bianco non contiene pasta di cacao e alcuni non lo considerano un “vero” cioccolato. Tutti i tipi di cioccolato hanno comunque un elevato contenuto calorico, con oltre 500 Kcal per 100 grammi. Il cioccolato fondente ha un favorevole indice glicemico, più basso della maggioranza dei dolci.

CACAO E MALATTIE CARDIOVASCOLARI

Una vecchia osservazione epidemiologica già segnalava la bassa incidenza di malattie cardiovascolari (MCV) e ipertensione negli indiani Kuna delle isole dell'arcipelago di San Blas di Panama a fronte di consumi molto elevati – probabilmente i più alti al mondo – di bevande a base di cacao. L'effetto sulle MCV scompariva nei gruppi che emigravano in città, dove assimilavano nuovi modelli alimentari (McCullough et al., 2006).

Importanti risultati sull'effetto protettivo del consumo di cioccolato rispetto alle MCV sono emersi successivamente da grandi studi epidemiologici di coorte, come lo Iowa Womens Health Study in USA (Mink et al., 2007), lo Stockholm Heart Epidemiology Program in Svezia (Janszky et al., 2009) e il braccio tedesco dello European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (Buijsse et al., 2010).

Recentemente è stata pubblicata una revisione sistematica e una meta-analisi di tutti gli studi epidemiologici condotti fino al 2016 sui rapporti tra consumo di cioccolato e MCV, tra cui l'infarto miocardico, le malattie delle arterie coronariche, l'ictus cerebrale e lo scompenso cardiaco (Gianfredi et al., 2018). Gli studi inclusi nell'analisi sono 16, condotti in USA, Australia ed Europa, tra cui Svezia, Inghilterra, Belgio, Germania, Estonia, Ungheria, Spagna, Italia, Cipro, per un totale di quasi 350.000 soggetti analizzati. Con eccezione di uno studio sullo scompenso cardiaco, tutte le ricerche evidenziano un effetto protettivo del consumo di cioccolato sulle MCV, con significatività statistica evidente nella maggioranza delle indagini. In particolare, i maggiori consumatori di cioccolato hanno un rischio di MCV più basso del 29% rispetto a chi ne consuma meno e il vantaggio è più marcato nelle femmine. Tra le singole categorie diagnostiche delle MCV, l'effetto protettivo si esprime con una riduzione del rischio nei consumatori maggiori di cioccolato rispetto ai minori del 22% per l'infarto miocardico, del 30% per l'ictus cerebrale, del 17% per lo scompenso cardiaco e del 47% per le malattie coronariche. Per la natura dei metodi utilizzati negli studi revisionati, l'analisi non consente di definire la quantità in grammi o volumi di cioccolato da consumare per assicurare l'effetto benefico, né eventuali differenze per cioccolato fondente e al latte.

Nel 2018 è stata pubblicata un'altra metaanalisi sul rischio di MCV correlato al consumo di cioccolato (Ren et al., 2018), ristretta agli studi di coorte, che sono quelli ritenuti metodologicamente più affidabili dagli esperti di epidemiologia nutrizionale. L'analisi ha incluso studi condotti negli USA, in Europa e in Asia, relativi a oltre 400.000 soggetti adulti, con *follow-up*

medio di oltre 11 anni. Per un sottogruppo di studi gli Autori sono riusciti a calcolare non solo il rischio di MCV tra i maggiori ed i minori consumatori di cioccolato, ma anche come varia il rischio all'aumento di ogni 20 grammi di consumo settimanale. Lo studio evidenzia una riduzione del rischio per le MCV nei consumatori maggiori rispetto ai minori del 12%, e in particolare per l'ictus cerebrale del 16,3%, di cui per quello di tipo emorragico del 13,5% e per quello di tipo trombotico del 17,1%, e dell'infarto miocardico del 16,2%. Il risultato più interessante dello studio è che la quantità settimanale più efficace nel ridurre il rischio sarebbe intorno ai 45 grammi e che fino a 100 grammi/settimana si rileva un effetto protettivo, anche se minore, mentre sopra a questa dose si cominciano a rilevare effetti dannosi con incremento di rischio per MCV. Siamo perciò di fronte a una tipica funzione del rischio a forma di "J", secondo cui i consumatori moderati sono protetti, mentre i non consumatori e i consumatori eccessivi sono svantaggiati. Una forma di relazione tra esposizione ed esito che si riscontra spesso in campo nutrizionale e non solo, e che ci ricorda come nessun cibo è dannoso o benefico di per sé, ma come gli effetti negativi e positivi sono correlati alla frequenza e quantità del loro consumo.

Rimanendo nel campo dei problemi cardiovascolari, nel 2017 è apparsa anche una revisione della Cochrane Collaboration (Riede et al., 2017), una prestigiosa organizzazione internazionale che elabora rigorose evidenze sull'efficacia clinica, con riferimento all'effetto del consumo di cioccolato sulla pressione arteriosa, uno dei principali fattori di rischio delle MCV. Nella ricerca sono stati inclusi tutti gli studi pubblicati e mirati a valutare se nei soggetti ipertesi o con valori normali di pressione arteriosa a cui è somministrato cioccolato o prodotti del cacao per almeno due settimane si registra una diminuzione di pressione in misura maggiore a quella di gruppi di controllo a cui è somministrato un placebo o prodotti a basso contenuto di flavanoli (un nutriente contenuto in abbondanza nel cacao e che è ritenuto essere protettivo per le MCV). Gli Autori concludono che il cioccolato ricco in flavanoli è capace di ridurre la pressione arteriosa nel breve periodo, anche se la riduzione è di modesta intensità (ca. 2 mmHg) e l'effetto è più significativo negli ipertesi che nei normotesi.

L'effetto protettivo sulle MCV è evidente per il cacao in polvere e per il cioccolato fondente con oltre il 70% di cacao, ma non per il cioccolato al latte, né per quello bianco. Non è ancora chiaro attraverso quali meccanismi biologici il cacao ostacola le MCV, anche se molto potrebbe dipendere dalla sua ricchezza in polifenoli, in particolare flavanoli. In studi di laboratorio su cellule e topi e in trial clinici sull'uomo, i polifenoli del cacao sembrano

indurre un miglior assetto lipidico, con aumento del colesterolo HDL e una riduzione di quello LDL, in modo analogo all'azione dell'olio d'oliva e della frutta secca (Santos e Macedo, 2018). Comunque, sugli stessi parametri cardiovascolari numerosi studi non hanno evidenziato effetti significativi, né in senso favorevole né sfavorevole. Il cacao potrebbe esercitare una benefica azione sulle MCV anche attraverso ben documentate proprietà antiossidanti e antiinfiammatorie perlopiù legate sempre al contenuto in polifenoli (Davinelli S et al., 2018).

CACAO E TUMORI

Sui rapporti tra consumo di cacao/cioccolato e insorgenza di tumori ci sono più studi sperimentali di laboratorio e meno epidemiologici. Molti di questi, infatti, hanno indagato piuttosto l'effetto protettivo del consumo di tè verde, soia, vino rosso, olio di oliva e altri cibi ricchi di polifenoli, mentre la valutazione del contributo del cioccolato è ancora agli esordi (Maskarinec, 2010). Secondo una revisione sugli effetti antitumorali dei polifenoli del cacao (Martin et al., 2013), gli studi in laboratorio su preparati cellulari hanno evidenziato l'attività antiossidativa del cacao e dei suoi flavanoli, in particolare epicatechine, catechine e procianidine, con la conseguente azione anti radicali liberi e di protezione del danno al DNA. Negli stessi modelli cellulari, cacao e derivati polifenolici eserciterebbero un'azione antitumorale attraverso favorevoli interferenze sulla differenziazione cellulare, apoptosi, infiammazione, immunomodulazione, proliferazione dei vasi, crescita delle cellule tumorali e metastasi.

Nei diversi modelli animali non è mai stato evidenziato un rischio di tumore a seguito di somministrazione di cacao e derivati, mentre, al contrario, diverse ricerche dimostrano una capacità di protezione per il tumore sperimentale della mammella, pancreas, polmone, tiroide, prostata, colon, fegato e leucemia.

Gli studi di intervento nell'uomo sono perlopiù orientati alla valutazione dell'impatto del cacao sui marcatori umorali dell'infiammazione e dell'ossidazione, che hanno un potenziale ruolo nel processo di cancerogenesi, così come in quello dello sviluppo delle MCV (Maskarinec, 2009). I trial di intervento sono però di breve durata, nell'ordine di poche settimane, e non producono informazioni sufficientemente affidabili sugli effetti a lungo termine.

Tra gli studi epidemiologici nutrizionali, il già ricordato studio tra gli indiani Kuna di Panama, grandi consumatori di bevande al cacao, evidenzia

una bassa incidenza non solo di MCV, ma anche di tumori e diabete. Alcuni studi epidemiologici ecologici, caso-controllo e di coorte, hanno suggerito che il cacao, il cioccolato o i loro polifenoli possono ridurre il rischio di alcuni tipi di tumore (Garcia-Closas et al., 1999; Arts et al., 2001; Arts et al., 2002; Lee e Paffembarger, 1998; Paganini Hill et al., 2007), mentre altri o non evidenziavano alcun effetto (Rouillier et al., 2005; McKelvey et al., 2000; Pannelli et al., 1989; Peterson et al., 2003) o indicavano un rischio maggiore (Boutron-Ruault et al., 1999; Giannandrea, 2009).

CACAO E ALTRI EFFETTI SULL'UOMO

Una recente metanalisi sui risultati di cinque studi di coorte condotta su oltre 130.000 adulti degli USA e Giappone con almeno 10 anni di *follow up*, ha evidenziato un minor rischio di sviluppare diabete nei consumatori di modiche quantità di cioccolato (Yuan et al., 2017). In particolare, la relazione tra consumo di cioccolato e rischio di diabete assumerebbe la forma a “J”, analoga a quella già vista per le MCV, con il maggior effetto protettivo (-25% del rischio) associato a chi ne consuma 2 porzioni alla settimana rispetto a chi non ne consuma per niente. La protezione scompare se si superano le 6 dosi settimanali. La forma a “J” conferma che al di sopra delle modiche quantità, si perdono gli effetti positivi e compaiono quelli negativi, come peraltro ci si aspetterebbe in base all'elevato contenuto di grassi saturi, zucchero e calorie del cioccolato che, se assunto in eccesso, è dimostrato indurre problemi di sovrappeso e obesità, ipertensione, dislipidemie e malattie cardiovascolari (Cori et al., 2009). I risultati di un più recente studio di coorte su oltre 150.000 soggetti di più etnie residenti in USA, conferma la minore incidenza di diabete nei consumatori di cioccolato e dei flavanoli del cacao (Maskarinec et al., 2018). Alcuni studi arrivano a ipotizzare di poter introdurre il cacao/cioccolato anche nella dieta dei diabetici, grazie a un'azione di miglioramento della sensibilità insulinica (Grassi et al., 2005; Grassi et al., 2008), anche se una recente revisione è più prudente su questa indicazione (Martin et al., 2017).

Tra gli effetti neurologici del consumo di cacao, peraltro conosciuti fin dall'antichità, diversi studi hanno dimostrato una relativa capacità di migliorare le performances cognitive e l'umore (Crews et al., 2013), probabilmente insieme anche a una certa attività antidepressiva (Garcia-Blanco et al., 2017). Non è chiaro quali componenti del cioccolato siano responsabili di questi effetti, anche se di volta in volta sono stati ipotizzati i polifenoli, le metilxantine (caffeina e teobromina), alcune amine biogene (tiramina, triptamina, fenileti-

lenamina), l'anandamide o il salsolinolo (Tuentner et al., 2018). Sostanze con azione diretta o indiretta sulle cellule nervose, ma le cui proprietà farmacodinamiche non sembrano poter spiegare tutti gli effetti del cioccolato (Tuentner, 2018). Molte di queste, infatti, sono contenute in quantità così modeste che per raggiungere il sistema nervoso centrale dopo l'assorbimento intestinale sarebbe necessario un consumo di cioccolato in dosi non compatibili con una dieta normale. Non è da escludere inoltre un effetto sul benessere indotto semplicemente dal gusto piacevole del cioccolato (Scholey e Owen, 2013). Un recente studio ha riacceso l'interesse su un possibile effetto del cioccolato nel ritardare il declino cognitivo negli anziani (Moreira et al., 2016), già segnalato in precedenti osservazioni.

Altri effetti benefici del consumo di cioccolato sono segnalati a seguito di sparuti studi sperimentali, con risultati ancora da verificare e consolidare. Tra questi un possibile effetto di protezione della pelle dalle radiazioni solari, una facilitazione nel recupero dopo esercizio fisico (Katz et al., 2011), una riduzione di alcuni tipi di calcoli renali (Costa-Bauza et al., 2018) e una protezione dalle carie dentali (Badrie et al., 2015). Non è ancora chiaro l'effetto del cacao, come quello del caffè, in corso di allattamento (McCreedy et al., 2018). Infine da studi clinici randomizzati, emerge un interessante possibile effetto sulla riduzione del peso corporeo, anche se i risultati non sono sempre tra loro coerenti (Kord-Varkaneh et al., 2018).

Sorprendentemente sono pochi, invece, gli studi che segnalano effetti dannosi. L'induzione di bruciore retrosternale, reflusso gastroesofageo e cefalea in soggetti predisposti, sono a oggi le condizioni sfavorevoli correlate al consumo di cioccolato supportate da qualche evidenza, mentre i problemi di acne non hanno al momento solide basi scientifiche (Katz et al., 2011). L'elevata concentrazione di zuccheri, grassi saturi, e calorie condiziona la potenziale pericolosità del cioccolato. Non meraviglia perciò, che, analogamente ad altri cibi ricchi di sostanze nutritive, come l'olio di oliva, se consumato in eccesso il cioccolato può favorire le stesse patologie per le quali in dosi moderate è protettivo: MCV, sovrappeso, diabete.

CONCLUSIONI

L'insieme delle evidenze scientifiche sul rapporto tra consumo di cacao/ciocccolato e salute è basato perlopiù sui risultati di studi in laboratorio su cellule, animali e trial clinici sull'uomo, mentre sono scarsi quelli epidemiologici che mettono in relazione le abitudini alimentari di grandi gruppi di soggetti con

l'incidenza delle malattie. I limiti dei metodi e strumenti dell'epidemiologia nutrizionale condizionano la capacità di evidenziare ancora con chiarezza la relazione tra consumo di cacao/cioccolato ed esiti. Le ricerche di migliore qualità forniscono a oggi evidenze di un promettente effetto protettivo del consumo di modiche quantità di cacao o cioccolato fondente, ma non di quello al latte, nei confronti delle malattie cardiovascolari. Rispetto ai tumori le prove sono meno solide e con alcune incoerenze, anche se sembra prevalente un effetto neutro o favorevole. Altri studi sporadici suggeriscono una possibile protezione anche per il diabete e il decadimento cognitivo degli anziani, così come per una serie di disturbi impegnativi, anche se meno gravi. Sorprendentemente pochi sono gli studi che dimostrano effetti negativi del cacao/cioccolato, sebbene l'elevata concentrazione in zucchero, grassi saturi e calorie ne fanno di per sé un alimento da gestire con prudenza. Dall'insieme delle ricerche non è ancora possibile indicare con sicurezza la dose ideale che ottimizza i vantaggi e minimizza i rischi. Rispetto alle MCV, la causa principale di mortalità, la dose ideale di cioccolato con almeno il 70% di cacao si aggirerebbe intorno ai 50, massimo 100, grammi alla settimana, anche se in alcuni studi sembrerebbe ancora minore. In attesa dei risultati di nuove ricerche ben condotte, al momento il cioccolato fondente si candida a entrare tra i tanti alimenti che, se consumati con moderazione, coniugano piacere e benessere.

RIASSUNTO

Le conoscenze sul rapporto tra consumo di alimenti e salute derivano dai risultati di studi di laboratorio su cellule, animali e uomini e da studi epidemiologici condotti in popolazioni umane con differenti abitudini alimentari. L'insieme dei risultati a oggi disponibili da questi tipi di studio sul rapporto tra consumo di cioccolato/cacao e malattie nell'uomo non forniscono prove conclusive, ma alcune evidenze sembrano più consolidate. In particolare, emerge con una certa costanza il possibile effetto protettivo del consumo di cioccolato fondente, ma non di quello al latte, per i problemi cardiovascolari. L'effetto protettivo per i tumori al momento è evidente in alcuni studi in vitro ma meno in quelli epidemiologici. Promettenti le recenti segnalazioni di possibili effetti positivi del cioccolato o cacao su altri apparati e organi, anche se ancora poco consolidate. Molti autori concordano nell'attribuire gli effetti benefici del cioccolato alla sua ricchezza in vari tipi di composti biologicamente attivi e più in generale a nutraceutici (polifenoli, metilxantine, amidi, alcaloidi). Sorprendentemente, sono pochi gli studi che riportano qualche effetto negativo a seguito del consumo di cioccolato. Il cioccolato è però anche ricco in zuccheri e grassi saturi e con elevato tenore in calorie. Sebbene a oggi sembra ragionevole la raccomandazione di un consumo moderato di cioccolato fondente, non è ancora chiaro quale sia la quantità che ottimizza il bilancio tra rischi dovuti alle calorie e grassi saturi e i benefici dei micronutrienti.

ABSTRACT

Knowledge on the relationship between food and health consumption derives from the results of laboratory studies on cells, animals and humans and from epidemiological studies conducted in human populations with different dietary habits. The set of results available to date from these types of studies on the relationship between chocolate or cocoa consumption and diseases in humans do not provide conclusive evidence, but some statements seem more consistent. In particular, the possible protective effect of the consumption of dark chocolate, but not of milk chocolate, emerges with a certain constancy for cardiovascular diseases. The protective effect for tumors is currently evident in some in vitro studies, but less in epidemiological ones. Recent reports of possible protective effects of chocolate or cocoa consumption on other organs and biological systems, even if not yet well established, are promising. Many authors agree in attributing the beneficial effects of chocolate to its richness in several types of bioactive compounds and more generally to content in nutraceuticals (polyphenols, methylxanthines, amides, alkaloids). Surprisingly, there are few studies that report any negative effect following the consumption of chocolate. Chocolate, but not cocoa, is also rich in sugars and saturated fats and therefore high in calories. Although today it seems reasonable to recommend moderate consumption of dark chocolate, it is still not clear what the amount optimize the balance between the risk for excess calories and saturated fats and the benefits of micronutrients.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'Agenzia regionale di sanità della Toscana (ARS) per aver fornito l'accesso alle banche dei dati e la Sig.ra Rita Maffei di ARS per il supporto nella ricerca della documentazione scientifica.

BIBLIOGRAFIA

- ARTS C., HOLMANN P., BUOENA DE MESQUITA H., FESKENS E., KROMHOUT D. (2001): *Dietary catechins and epithelial cancer incidence: the Zutphen elderly study*, «International Journal of Cancer», 92, pp. 298-302.
- ARTS I., JACOBS JR D., GROSS M., HARNACK L., FOLSOM A. (2002): *Dietary catechins and cancer incidence among postmenopausal women: the Iowa Women's Health Study (United States)*, «Cancer Causes and Control», 13, pp. 373-382.
- BADRIE N., BEKELE F., SIKORA E., SIKORA M. (2015): *Cocoa agronomy, quality, nutritional, and health aspects*, «Critical Reviews in Food Science and Nutrition», 55, pp. 620-659.
- BOUTRON-ROUAULT M.C., SENESSE P., FAIVRE J., CHATELAIN N., BELGHITI C., MEANCE S. (1999): *Food as risk factors for colorectal cancer: a case-control study in Burgundy (France)*, «European Journal of Cancer Prevention», 8, pp. 229-235.
- BUIJSSE B., WEIKERT C., DROGAN D., BERGMANN M., BOEING H. (2010): *Chocolate consumption in relation to blood pressure and risk of cardiovascular disease in German adults*, «European Heart Journal», 31, pp. 1616-1623.
- CORTI R., FLAMMER A.J., HOLLENBERG N.K., LUSHER T.F. (2009): *Cocoa and cardiovascular health*, «Circulation», 119, pp. 1433-1441.

- COSTA-BAUZA A., GRASES F., CALVÒ P., RODRIGUEZ A., PRIETO R.M. (2018): *Effect of consumption of cocoa-derived products on uric acid crystallization in urine of healthy volunteers*, «Nutrients», 10, DOI: 10.3390/nu10101516.
- CREWS W.D. JR, HARRISON D.W., GREGORY K.P., KIM B., DARLING A.B. (2013): *The effects of cocoa- and chocolate-related products on neurocognitive functioning*. In: *Chocolate in Health and Nutrition: Nutrition and Health*, a cura di R.R. Watson, V.R. Preedy, S. Zibaldi, Springer, Berlin-Heidelberg, vol. VII, pp. 369-379.
- DAVINELLI S., CORBI G., RIGHETTI S., SEARS B., OLARTE H.H., GRASSI D., SCAPAGNINI G. (2018): *Cardioprotection by cocoa polyphenols and omega-3 fatty acids: a disease-prevention perspective on aging-associated cardiovascular risk*, «Journal of Medicinal Food», 21, pp. 1060-1069.
- GARCIA-BLANCO T., DAVALOS A., VISIOLI F. (2017): *Tea, cocoa, coffee and affective disorders: vicious or virtuous cycle?*, «Journal of Affective Disorders», 224, pp. 61-68.
- GARCIA-CLOSAS R., GONZALEZ C., AGUDO A., RIBOLI E. (1999): *Intake of specific carotenoids and flavonoids and the risk of gastric cancer in Spain*, «Cancer Causes and Control», 10, pp. 71-75.
- GIANFREDI V., SALVATORI T., NUCCI D., VILLARINI M., MORETTI M. (2018): *Can chocolate consumption reduce cardio-cerebrovascular risk? A systematic review and meta-analysis*, «Nutrition», 46, pp. 103-114.
- GIANNANDREA F. (2009): *Correlation analysis of cocoa consumption data with worldwide incidence rates of testicular cancer and hypospadias*, «International Journal of Environmental Research and Public Health», 6, pp. 568-578.
- GRASSI D., LIPPI C., NECOZIONE S., DESIDERI G., FERRI C. (2005): *Short-term administration of dark chocolate is followed by significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons*, «American Journal of Clinical Nutrition», 81, pp. 611-614.
- GRASSI D., DESIDERI G., NECOZIONE S., LIPPI C., CASALE R., PROPERZI G., BLUMBERG J.B., FERRI C. (2008): *Blood pressure is reduced and insulin sensitivity increased in glucose-intolerant, hypertensive subjects after 15 days of consuming high-polyphenol dark chocolate*, «Journal of Nutrition», 138, pp. 1671-1676.
- HEINRICH U., NEUKAM K., TRONNIER H., SIES H., STAHL W. (2006): *Long-term ingestion of high flavanol cocoa provides photoprotection against UV-induced erythema and improves skin condition in women*, «Journal of Nutrition», 136, pp. 1565-1569.
- HOLLENBERG N.K., MARTINEZ G., MCCULLOUGH M., MEINKING T., PASSAN D., PRESTON M., RIVERA A., TAPLIN D., VICARIA-CLEMENT M. (1997): *Aging, acculturation, salt intake, and hypertension in the Kuna of Panama*, «Hypertension», 29, pp. 171-176.
- JANSZKY I., MUKAMAL K.J., LJUNG R., AHNVE S., AHLBOM A., HALLQVIST J. (2009): *Chocolate consumption and mortality following a first acute myocardial infarction: The Stockholm Heart Epidemiology Program*, «Journal of Internal Medicine», 266, pp. 248-257.
- KATZ D.L., DOUGHTY K., ATHER A. (2011): *Cocoa and chocolate in human health and disease*, «Antioxidants & Redox Signaling», 15, pp. 2779-2811.
- KORD-VARKANEH H., GHAEDI E., NAZARY-VANANI A., MOHAMMADI H., SHAB-BIDAR S. (2018): *Does cocoa/dark chocolate supplementation have favourable effect on body weight, body mass index and waist circumference? A systematic review, meta-analysis and dose-response of randomized clinical trials*, «Critical Reviews in Food Science and Nutrition», DOI: 10.1080/10408398.2018.1451820.
- LATIF R. (2013): *Chocolate/cocoa and human health: a review*, «The Netherlands Journal of Medicine», 71, pp. 63-68.

- LEE I.M., PAFFENBARGER R.S. JR. (1998): *Life is sweet: candy consumption and longevity*, «British Medical Journal», 317, pp. 1683-1684.
- MARTIN M.A., GOYA L., RAMOS S. (2013): *Potential for preventive effects of cocoa and cocoa polyphenols in cancer*, «Food and Chemical Toxicology», 56, pp. 336-351.
- MASKARINEC G. (2009): *Cancer protective proprieties of cocoa: a review of the epidemiologic evidence*, «Nutrition and Cancer», 61, pp. 573-579.
- MARTIN M.A., GOYA L., RAMOS S. (2017): *Protective effects of tea, red wine and cocoa in diabetes*. Evidences from human studies, «Food and Chemical Toxicology», 109, pp. 302-314.
- Maskarinec G., Jacobs S., Shvetsov Y., Boushey C.J., Setiawan V.W., Kolonel L.N., Haiman C.A., Le Marchand L. (2018): *Intake of cocoa products and risk of type-2 diabetes: the multiethnic cohort*, «European Journal of Clinical Nutrition», DOI: 10.1038/s41430-018-0188-9.
- McCREEDY A., BIRD S., BROWN L.J., SHAW-STEWARD J., CHEN Y-F. (2018): *Effects of maternal caffeine consumption on the breastfed child: a systematic review*, «Swiss Medical Weekly», DOI:10.4414/sm.w.2018.14665.
- McCULLOUGH M.L., CHEVAUX K., JACKSON L., PRESTON M., MARTINEZ G., SCHMITZ H.H., COLETTI C., CAMPOS H., HOLLENBERG N.K. (2006): *Hypertension, the Kuna, and the Epidemiology of Flavanols*, «Journal of Cardiovascular Pharmacology», 47, Suppl. 2, pp. S103-109.
- MCKELVEY W., GREENLAND S., SANDLER R.S. (2000): *A second look at the relationship between colorectal adenomas and consumption of foods containing partially hydrogenated oils*, «Epidemiology», 11, pp. 469-473.
- MINK P.J., SCRAFFORD C.G., BARRAJ L.M., HARNAK L., HONG C.P., NETTLETON J.A., JACOBS D.R., JR. (2007): *Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: A prospective study in postmenopausal women*, «American Journal of Clinical Nutrition», 85, pp. 895-909.
- MOREIRA A., DIOGENES M.J., DE MENDOCA A., LUNET N., BARROS H. (2016): *Chocolate consumption is associated with a lower risk of cognitive decline*, «Journal of Alzheimer Disease», 53, pp. 85-93.
- PAGANINI-HILL A., KAWAS C.H., CORRADA M.M. (2007): *Non-alcoholic beverage and caffeine consumption and mortality: the Leisure World Cohort Study*, «Preventive Medicine», 44, pp. 305-310.
- PANNELLI L., LA ROSA F., SALTALAMACCHIA G., VITALI R., PETRINELLI A.M., MASTRANDREA V. (1989): *Tobacco smoking, coffee, cocoa and tea consumption in relation to mortality from urinary bladder cancer in Italy*, «European Journal of Epidemiology», 5, pp. 392-397.
- PETERSON J., LAGIOU P., SAMOLI E., LAGIOU A., KATSOUYANNI K., LA VECCHIA C., DWYER J., TRICHOPOULOS D. (2003): *Flavonoid intake and breast cancer risk: a casecontrol study in Greece*, «British Journal of Cancer», 89, pp. 1255-1259.
- REN Y., LIU Y., SUN X-Z., WANG B-Y., ZHAO Y., LIU D-C., ZHANG D-D., LIU X-J., ZHANG R-Y., SUN H-H., LIU F-Y., CHEN X., CHENG C., LIU L-L., ZHOU Q-G., ZHANG M., HU D-S. (2018): *Chocolate consumption and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective studies*, «Heart», DOI:10.1136/heartjnl-2018-313131.
- RIED K., FAKLER P., STOCKS N.P. (2017): *Effect of cocoa on blood pressure (Review)*, «Coachrane Database of Systematic Reviews», 2017, DOI: 10.1002/14651858.CD008893.pub3.
- ROUILLIER P., SENESSE P., COTTET V., VALLEAU A., FAIVRE J., BOUTRON-RUAULT M.C.

- (2005): *Dietary patterns and the adenomacarcinoma sequence of colorectal cancer*, «European Journal of Nutrition», 44, pp. 311-318.
- SANTOS H.O., MACEDO R.D.O. (2018): *Cocoa-induced (Theobroma cacao) effects on cardiovascular system: HDL modulation pathways*, «Clinical Nutrition», 27, pp. 10-15.
- SCHOLEY A., OWEN L. (2013): *Effects of chocolate on cognitive function and mood: a systematic review*, «Nutrition Reviews», 71, pp. 665-681.
- TUENTER E., FOUBERT K., PIETERS L. (2018): *Mood components in cocoa and chocolate: the mood pyramid*, «Planta Medica», 84, pp. 839-844.
- YANG C.S., WANG X., LU G., PICINICH S.C. (2009): *Cancer prevention by tea: animal studies, molecular mechanisms and human relevance*, «Nature Reviews Cancer», 9, pp. 429-439.
- YUAN S., LI X., JIN Y., LU J. (2017): *Chocolate consumption and risk of coronary heart disease, stroke and diabetes: a meta-analysis of prospective studies*, «Nutrients», 9, pp. 688-697.