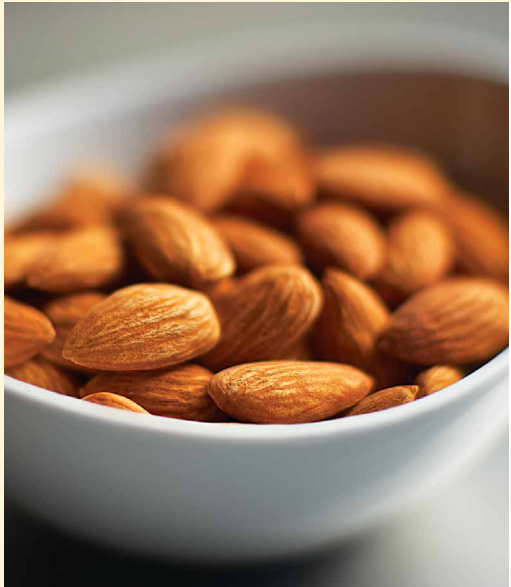




MANDORLE: NUTRIZIONE E RICERCA SCIENTIFICA

Aggiornamento
Febbraio 2023



MANDORLE: NUTRIZIONE E RICERCA SCIENTIFICA

Da oltre vent'anni, Almond Board of California investe nella ricerca scientifica per comprendere meglio la composizione nutrizionale delle mandorle e i benefici per la salute. Il corpus in continua espansione della ricerca nutrizionale sulle mandorle vanta finora quasi 200 pubblicazioni scientifiche in aree che includono la salute del cuore, la gestione del peso, il diabete, la composizione nutrizionale, la qualità della dieta e, di recente, la salute della pelle. Il crescente interesse verso la gestione del peso e snack sani ha spostato l'attenzione dal corpus ormai consolidato di evidenze sulla salute del cuore verso temi quali il diabete, la gestione del peso, la sazietà e la ricerca cognitiva

per supportare uno stile di vita sano.

Le mandorle offrono 6 grammi di proteine vegetali, 4 grammi di fibre alimentari, 13 grammi di grassi insaturi "buoni" e solo 1 grammo di grassi saturi per una porzione di 30 grammi. Sono anche un alimento a basso indice glicemico e forniscono vitamine e minerali importanti inclusi vitamina E, magnesio e potassio, perfetto per uno stile di vita sano e uno spuntino intelligente.



MANDORLE: OTTIME PER IL CUORE

**OLTRE 25 ANNI DI RICERCA
DIMOSTRANO CHE LE MANDORLE
POSSONO AIUTARE A MANTENERE
UN CUORE E LIVELLI DI
COLESTEROLO SANI.**

Anche se le malattie cardiache rimangono la causa principale di morte in Italia e nel mondo, è stato stimato che almeno l'80% delle morti premature causate da queste patologie può essere evitato se i fattori di rischio alimentari e lo stile di vita vengono controllati¹. La dieta è fondamentale nella gestione del rischio cardiovascolare e oltre vent'anni di ricerca supportano il ruolo delle mandorle nell'aiutare a mantenere un cuore sano. Infatti secondo la Food and Drug Administration le prove scientifiche suggeriscono, ma non dimostrano, che mangiare circa 42g di mandorle come parte di una dieta povera di grassi saturi e colesterolo può ridurre il rischio di malattie cardiache.

Sono stati condotti molti studi randomizzati controllati per dimostrare l'impatto del consumo di mandorle sui marker della salute del cuore, come il colesterolo totale e LDL, il colesterolo HDL, il grasso addominale, lo stress ossidativo e l'infiammazione.

MANDORLE E COLESTEROLO

Una metanalisi del 2016 e una revisione sistematica hanno esaminato l'insieme delle ricerche sulle mandorle e la salute del cuore. L'analisi di 18 studi pubblicati randomizzati controllati con un totale di 837 partecipanti ha evidenziato effetti

PROTEINE
6g

VITAMINA E
7.3mg

FIBRE
4g

GRASSI INSATURI
13g

POTASSIO
210mg

MAGNESIO
76mg



30 GRAMMI = 23 MANDORLE



favorevoli significativi delle mandorle sul colesterolo totale, il colesterolo LDL e i trigliceridi, senza alcun cambiamento dei livelli di colesterolo HDL². Gli effetti delle mandorle sul colesterolo totale erano dose-dipendenti, più mandorle si assumevano, più si abbassava il colesterolo totale. Le prove suggeriscono fortemente che il consumo di mandorle dovrebbe essere incoraggiato come parte di una dieta sana per aiutare a mantenere livelli sani di lipidi nel sangue e ridurre il rischio di malattie cardiache.

COLESTEROLO HDL E MANDORLE

In generale le diete a basso contenuto di colesterolo riducono il colesterolo HDL. Ma gli studi evidenziano che, quando in queste diete vengono incluse le mandorle, questo effetto non si produce, e il colesterolo HDL protettivo viene preservato².

La ricerca sul ruolo delle mandorle nella salute del cuore è iniziata nel 1992 con il primo studio che dimostrava che una dieta a base di mandorle (con 100 grammi al giorno) migliorava i livelli di colesterolo³. Questo studio rappresenta una pietra

miliare che ha gettato le basi della ricerca nutrizionale sulle mandorle e ha fornito prove convincenti del fatto che, nonostante l'alto contenuto di calorie e grassi, le mandorle possono essere incluse come parte di una dieta sana per il cuore.

Nella maggior parte degli studi su persone con colesterolo alto, il consumo giornaliero da 28 a 114 grammi di mandorle si traduceva in una riduzione significativa dei livelli di colesterolo totale e LDL^{4,5,6}. In uno studio 27 adulti con colesterolo alto hanno seguito diete sane per il cuore per un periodo di tre mesi consumando uno di questi 3 snack: 79 grammi di mandorle, 37 grammi di mandorle, un muffin integrale con pochi grassi saturi⁶ (vedi Figura 1). I ricercatori hanno dimostrato che i livelli di colesterolo LDL si abbassavano in media del 4,4% con la porzione di mandorle di 37 grammi e del 9,4% con quella da 79 grammi. Questi risultati suggeriscono un “effetto legato alla dose di mandorle sui livelli di colesterolo e che una dose più grande corrisponde a un maggiore abbassamento del colesterolo”.

Un altro studio crossover della durata di un anno su 81 adulti statunitensi (43 uomini e 38 donne, età 49 anni, BMI 25 kg/m²) ha evidenziato che l'aggiunta alla dieta abituale

di 52 grammi al giorno di mandorle per sei mesi, senza altre aggiunte, in confronto a una dieta senza mandorle, migliorava sia il rapporto TC\HDL che quello LDL\HDL. I partecipanti con livelli di colesterolo alti hanno evidenziato una maggiore risposta nei cambiamenti del colesterolo totale, LDL e nei rapporti TC\HDL e LDL\HDL rispetto a coloro con livelli di colesterolo normali⁷.

Inoltre, un'analisi randomizzata di quattro settimane su dati precedentemente raccolti su 27 adulti con LDL alto ha mostrato che mangiare mandorle ogni giorno come parte di una dieta sana migliorava il profilo lipidico sierico e riduceva del 3,5% i punteggi di rischio di malattia coronarica stimati a 10 anni (sulla base dell'equazione di Framingham). Le limitazioni includevano una mancanza di randomizzazione nell'ordine della dieta e la mancanza di controllo su fattori esterni che potrebbero aver influenzato i comportamenti alimentari durante il corso dello studio, una percentuale di abbandono relativamente alta e il potenziale fattore confondente di assunzione di acidi grassi monoinsaturi (MUFA)⁸.

Due studi recenti hanno esaminato l'impatto sulla salute del cuore del passaggio da snack ricchi di carboidrati a mandorle. In uno studio su adulti coreani, i ricercatori hanno confrontato gli effetti del consumo come snack giornalieri di mandorle rispetto a dei biscotti con le stesse calorie sui fattori di rischio cardiovascolare su 84 individui sovrappeso e obesi⁹. È emerso che i partecipanti nel gruppo con le mandorle hanno evidenziato una diminuzione significativa del colesterolo totale, LDL e colesterolo non HDL in confronto al gruppo con i biscotti. Le mandorle inoltre miglioravano la vitamina E e il colesterolo totale e LDL sierico negli individui in sovrappeso e obesi. Quindi, includere le mandorle come snack può aiutare gli individui sani in sovrappeso/obesi a migliorare lo stato nutrizionale e a ridurre il rischio di CVD. È stato il primo studio ad analizzare il consumo di mandorle in una

popolazione coreana. Sebbene la maggior parte della ricerca sia stata condotta su popolazioni in Nord America e Europa, risultati simili si sono avuti in studi condotti a Taiwan, India e adesso Corea, il che indica che i benefici sulla salute del cuore sono simili in gruppi geneticamente diversi.

In un altro studio, con 48 uomini e donne di mezza età normopeso o sovrappeso, con colesterolo LDL alto e colesterolo HDL normale al basale, è stata assegnata una dieta a basso contenuto di colesterolo che includeva o mandorle (43 grammi al giorno) o uno snack di pari calorie ricco di carboidrati (muffin). I ricercatori hanno valutato il consumo di mandorle in confronto allo snack ricco di carboidrati sul tipo di particella HDL, la distribuzione e il trasporto del colesterolo al fegato per l'eliminazione. In confronto alla dieta di controllo la dieta con mandorle ha aumentato l'HDL alfa-1 (più grandi, HDL più maturo, in genere un marker di protezione per la salute del cuore) e l'efflusso di colesterolo (rimozione del colesterolo dai tessuti periferici per l'eliminazione), una parte importante del ruolo cardioprotettivo del colesterolo HDL.

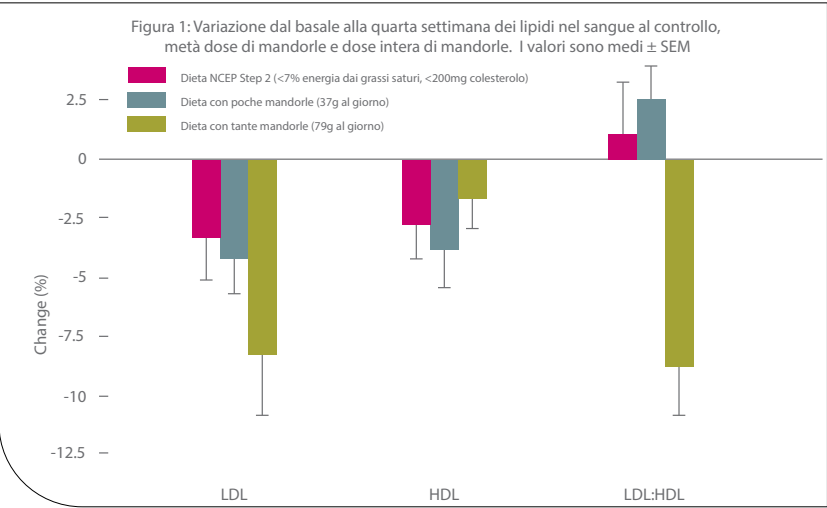
La ricerca ha studiato anche gli effetti delle mandorle come parte di un gruppo di alimenti per l'abbassamento del colesterolo che includeva gli steroli vegetali e le fibre solubili. Questa dieta, conosciuta come Dieta Portfolio, consiste nella dieta “Step 2” del National Cholesterol Education Program (NCEP) (grassi saturi meno del 7% delle

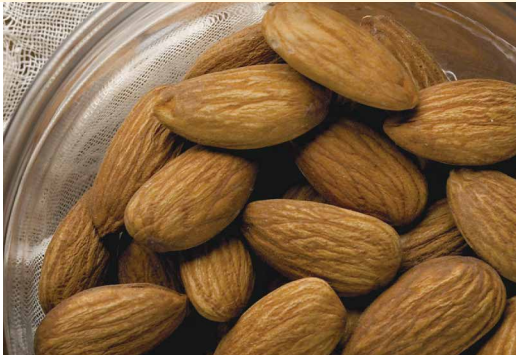
calorie, meno di 200mg di colesterolo) più mandorle (30 grammi al giorno), fibre viscoso (20 grammi al giorno) come avena, orzo, psillio, legumi, melanzane e okra, proteine vegetali (80 grammi al giorno, metà dalla soia) come alimenti di soia, fagioli, ceci e lenticchie, e steroli vegetali (2 grammi al giorno) come margarina di steroli vegetali. Gli studi iniziali, svolti in ambiente controllato (con tutti i pasti forniti), hanno visto una riduzione di colesterolo LDL di circa il 30% nei partecipanti (46 adulti con colesterolo alto)¹¹. Studi successivi condotti su persone con colesterolo alto che hanno seguito una dieta Portfolio in maniera indipendente hanno evidenziato riduzioni più modeste ma comunque significative del colesterolo LDL con una riduzione media del 13% dopo un anno di dieta. I risultati di questo gruppo di studi dimostrano che le mandorle possono essere parte di una dieta per la salute del cuore che, in combinazione con altri elementi che migliorano il colesterolo, abbassa efficacemente il colesterolo nei partecipanti con livelli alti.

Mentre la maggior parte degli studi sono stati condotti su persone con livelli di colesterolo alti, sono stati svolti anche degli studi che consideravano l'impatto delle mandorle sul colesterolo su persone sane. Gli studi suggeriscono che le mandorle non hanno effetti dannosi sui lipidi nel sangue e anzi in uno studio con alimentazione controllata, mangiare 68 grammi di mandorle al giorno per un periodo di quattro settimane in realtà migliorava il profilo

lipidico di uomini e donne sani riducendo significativamente i livelli di colesterolo totale e LDL e migliorando il rapporto LDL\HDL in confronto a nessuna assunzione di mandorle, una scoperta importante visto che tutti i partecipanti seguivano una dieta Step 1 con basso contenuto di grassi saturi del National Cholesterol Education Program (NCEP)¹². Un secondo studio ha valutato l'effetto di una dieta con poche mandorle (10% delle calorie), una dieta con più mandorle (20% delle calorie) o una dieta di controllo (senza mandorle) in 16 uomini e donne sani (età media 41 anni)¹³. Le diete con più mandorle hanno abbassato significativamente il colesterolo medio totale (-10 mg/dL) e il colesterolo LDL (-10 mg/dL) in confronto alla dieta di controllo, aumentando anche i livelli di vitamina E in maniera dose-risposta.

Un altro studio recente ha osservato l'impatto del consumo di mandorle come snack in confronto al consumo subito prima del pasto su 169 partecipanti giovani e sani in Corea del Sud¹⁴. I ricercatori hanno esaminato gli effetti del consumo di 56 grammi (-due porzioni) di mandorle al giorno direttamente prima del pasto vs uno snack fra un pasto e l'altro sulla composizione corporea, il profilo lipidico e gli indicatori ossidativi e di infiammazione. Consumare mandorle come snack giornaliero riduceva i livelli di colesterolo totale e colesterolo LDL in confronto al controllo senza modificare il colesterolo HDL. Sebbene non ci fosse alcun cambiamento nel peso totale, la massa grassa corporea è diminuita in





entrambi i gruppi con le mandorle, indicando piccoli ma significativi miglioramenti nella composizione corporea. Inoltre il gruppo con le mandorle prima del pasto ha visto una riduzione delle percentuali di grasso corporeo e viscerale (pancia). Alla fine di questo intervento di 16 settimane, i livelli di colesterolo LDL erano diminuiti nel gruppo con lo snack di mandorle rispetto al controllo, senza cambiamenti significativi fra i gruppi relativamente al colesterolo HDL. I risultati mostrano che il consumo di mandorle riduceva i livelli sia del colesterolo totale che di quello LDL e la massa grassa totale in confronto al gruppo di controllo. Inoltre, consumare le mandorle direttamente prima del pasto aveva dei benefici sulla composizione corporea, riduceva la massa grassa totale, la percentuale di grasso corporeo e viscerale (pancia) e questo rappresenta una futura area di studio.

Una revisione recente suggerisce che inserire giornalmente mandorle come parte di una dieta indiana sana può aiutare a ridurre la dislipidemia, uno dei fattori di rischio più importanti di malattia cardiovascolare fra gli indiani.

La dislipidemia è caratterizzata da alti livelli di colesterolo LDL e trigliceridi e bassi livelli di colesterolo HDL. La revisione ha incluso studi epidemiologici pubblicati, studi clinici, metanalisi e revisioni sistematiche e ha concluso che le mandorle hanno dimostrato di ridurre il colesterolo LDL in molti studi e che il consumo di mandorle ha aiutato a mantenere o addirittura ad aumentare i livelli di colesterolo HDL. I ricercatori hanno affermato che il consumo giornaliero di circa 45 grammi di mandorle può aiutare a ridurre uno dei più importanti fattori di rischio di CVD negli indiani, attraverso il miglioramento della dislipidemia.

Uno studio recente¹⁶ su una popolazione del Regno Unito ha preso in esame fattori di rischio per la salute del cuore come parte di una sperimentazione multifattoriale chiamata ATTIS. Questo studio randomizzato controllato a bracci paralleli di sei settimane ha coinvolto 107 partecipanti (con rischio di malattia cardiovascolare sopra la media) che consumavano o mandorle o uno snack di controllo di pari calorie che fornivano il 20% del fabbisogno energetico giornaliero stimato per ogni partecipante. In confronto al gruppo di controllo, il gruppo con le

mandorle ha visto un miglioramento della funzione endoteliale, valutato misurando la dilatazione flusso-mediata (FMD), un indicatore chiave di salute cardiovascolare. Si è trattato di una nuova scoperta per la ricerca nutrizionale sulle mandorle. Un buon FMD significa che le arterie possono dilatarsi più facilmente in risposta a un aumento del flusso sanguigno, il che è un forte indicatore di salute cardiovascolare, mentre una cattiva funzione endoteliale è vista come un predittore di inizio e progressione di aterosclerosi. Inoltre, i livelli di colesterolo LDL sono diminuiti nel gruppo con le mandorle rispetto al gruppo di controllo. Non c'è stata alcuna differenza di grasso nel fegato e in molte altre misurazioni (trigliceridi, colesterolo HDL, glucosio, insulina) fra i due gruppi. Il gruppo con le mandorle, in confronto al gruppo di controllo, ha aumentato la vasodilatazione endotelio-dipendente (differenza media del 4.1% di unità di misura). Le concentrazioni di colesterolo LDL nel plasma sono diminuite nel gruppo con le mandorle rispetto a quello di controllo (differenza media -0.25 mmol/L).

Uno studio modeling¹⁷ pubblicato nel 2020 ha fatto una valutazione costo-efficacia del consumo di mandorle nella prevenzione di malattie coronariche attraverso i cambiamenti dei livelli di colesterolo in una popolazione statunitense usando sia un'analisi di un caso base a breve termine che la prevenzione del rischio a 10 anni. I ricercatori hanno sviluppato un modello per stimare l'impatto del consumo di 43 grammi di mandorle al giorno vs niente. I parametri CVD includevano le probabilità di aumento dei livelli di colesterolo LDL, infarto acuto del miocardio (MI), interventi conseguenti, decesso per malattia e interventi, e il costo della malattia e le procedure nella popolazione statunitense nel 2012. È interessante notare che il modello usato in questa ricerca, uno studio su 150 adulti statunitensi con un elevato rischio di diabete di tipo 2, ha mostrato che consumare 43 grammi di mandorle al giorno si traduceva in un risparmio annuale di \$363 in confronto a non mangiare mandorle. (Il costo delle mandorle usate nella ricerca è stato considerato nel modello ed era basato sul prezzo del mercato americano nel 2012). Chi mangiava mandorle ha avuto una riduzione dei fattori di rischio CVD inclusi il colesterolo LDL, quello totale, il peso corporeo e l'apolipoproteina B (anche

conosciuta come Apo-B, la principale proteina trovata nel colesterolo LDL cattivo) coerentemente con la ricerca precedente.

FATTORI DI RISCHIO CVD EMERGENTI: INFIAMMAZIONE, GRASSO VISCERALE E VARIABILITA' DELLA FREQUENZA CARDIACA

Molti studi hanno investigato gli effetti sui fattori di rischio emergenti di malattie cardiovascolari come l'infiammazione e il grasso addominale (pancia). Uno studio randomizzato, controllato in crossover sull'alimentazione ha valutato gli effetti delle mandorle sui marker di infiammazione su 25 adulti sani (età da 22 a 53). Ai partecipanti venivano somministrate tre diverse diete per quattro settimane ognuna: una dieta di controllo per la salute del cuore (no frutta secca, <30% delle calorie dai grassi), una dieta con quantità moderata di mandorle (10% di calorie dalle mandorle) e una dieta con una quantità maggiore di mandorle (20% delle calorie da mandorle)¹⁸. La E-selectina (un marker di infiammazione) diminuiva con l'aumento della percentuale di energia dalle mandorle. La proteina C-reattiva (un altro marker di infiammazione) era inferiore in entrambe le diete con le mandorle in confronto alla dieta di controllo e la E-selectina diminuiva con l'aumento della percentuale di energia dalle mandorle. Sebbene non tutti i marker di infiammazione miglioravano, queste scoperte suggeriscono che includere le mandorle in una dieta per la salute del cuore può aiutare a migliorare due marker importanti, la proteina C-reattiva e la E-selectina e, di conseguenza, contribuire alla prevenzione delle malattie cardiache. In un altro studio, 30 uomini iraniani normopeso con livelli di colesterolo leggermente alti consumavano 60 grammi di mandorle al giorno per quattro settimane in aggiunta alle loro usuali diete. Dopo quattro settimane, l'assunzione di mandorle ha abbassato significativamente il colesterolo totale e LDL oltre alla apolipoproteina B100, una proteina che ha un ruolo nello spostamento del colesterolo nel corpo e una forma di colesterolo LDL¹⁵. Si ritiene che l'Apo B100 sia un determinante importante del rischio cardiovascolare. Il consumo di mandorle è stato anche associato a un miglioramento dei parametri di ossidazione lipidica, il che suggerisce che le mandorle possono ridurre la capacità

di ossidazione dei grassi nel corpo, un processo che può portare a un aumento del rischio di malattia cardiovascolare.

Uno studio della Penn State University ha mostrato che fare uno snack al giorno di mandorle per sei settimane non solo riduceva il colesterolo LDL e totale ma riduceva anche il grasso addominale e la circonferenza vita nei partecipanti allo studio¹⁹. Durante questo studio, 52 partecipanti adulti (in sovrappeso e con alti livelli di colesterolo totale e LDL, ma per il resto sani) hanno seguito delle diete sane standard identiche tranne per lo snack, o 43 grammi di mandorle o un muffin ricco di carboidrati con lo stesso numero di calorie. In confronto al muffin, le mandorle diminuivano significativamente il colesterolo totale (-5.1 mg/dL) e il colesterolo LDL (-5.3 mg/dL) e mantenevano i livelli di colesterolo HDL. Il colesterolo HDL in realtà è diminuito nei partecipanti nel gruppo con i muffin (vedi Figura 3). Si è verificata una piccola perdita di peso in entrambi i gruppi che non differiva per dieta, ma lo snack di mandorle riduceva il grasso addominale (-0,15 libbre o - 0,07 kg) e la circonferenza vita (-0,31 pollici o - 0,8 cm) in confronto allo snack di muffin. Il contenuto dei macronutrienti nelle diete non era uguale. Lo studio suggerisce che scegliere regolarmente le mandorle al posto di uno snack ricco di carboidrati può essere una strategia alimentare per migliorare la composizione corporea.

La variabilità della frequenza cardiaca (HRV), una misura della fluttuazione negli intervalli di tempo tra battiti cardiaci

consecutivi, è un indicatore importante della risposta del sistema cardiovascolare allo stress e si ritiene che dei fattori legati allo stile di vita, comprese attività fisica e dieta, possano avere un impatto sul HRV. Un HRV elevato rappresenta una maggiore adattabilità del cuore in risposta alle sfide ambientali e psicologiche, mentre un HRV basso è legato a malattie cardiovascolari e morte cardiaca improvvisa.

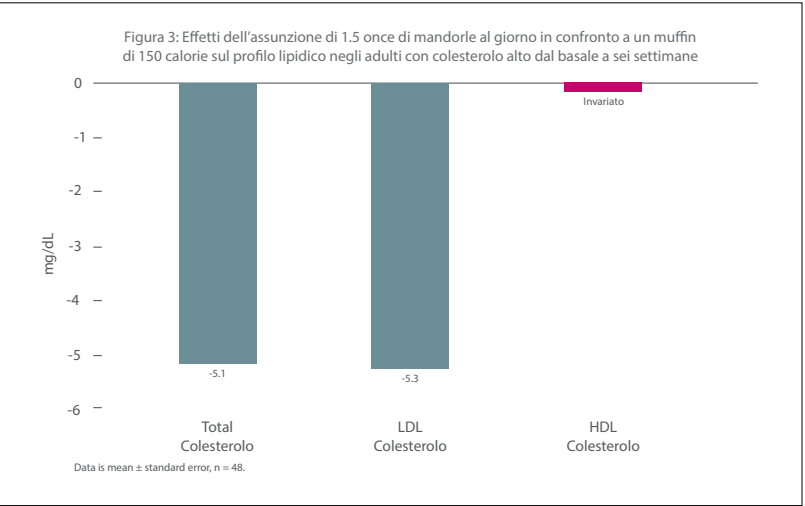
Questa nuova scoperta fa parte dello studio ATTIS (descritto sopra) in cui 107 partecipanti con precedente rischio medio di malattia cardiovascolare hanno consumato uno snack al giorno di mandorle o uno snack di controllo di pari calorie che forniva il 20% del fabbisogno energetico giornaliero stimato per ogni partecipante per sei settimane. In questo studio secondario²⁰ i ricercatori hanno misurato la frequenza cardiaca HRV dei partecipanti in tempo reale a riposo (sdraiandosi per periodi di 5 minuti) e durante un test di Stroop (in cui ai partecipanti veniva chiesto di leggere delle parole colorate (per esempio “rosso” scritto con un font verde) per simulare brevi periodi di stress mentale. Durante uno stress mentale acuto, i partecipanti nel gruppo con le mandorle hanno evidenziato una migliore regolazione della frequenza cardiaca in confronto al gruppo di controllo, indicata da differenze statisticamente significative nell'alta frequenza, che nello specifico valuta gli intervalli fra un battito e l'altro (una misurazione dell'HRV).

Lo studio dimostra che mangiare mandorle al posto degli snack tradizionali

può ridurre l'abbassamento dell'HRV che si verifica in caso di stress mentale, migliorando di conseguenza la funzione cardiaca. Questi risultati suggeriscono che consumare mandorle ha il potenziale di aumentare la resilienza cardiovascolare allo stress mentale, insieme ad altri benefici per il cuore visti nei risultati primari dello studio ATTIS (abbassamento del colesterolo LDL e miglioramento della funzione dei vasi sanguigni).

CONCLUSIONI

I cambiamenti nell'alimentazione sono spesso i primi e più efficaci passi da fare per ridurre il rischio di malattia cardiovascolare, e le ricerche suggeriscono che mangiare mandorle può aiutare a mantenere un cuore e dei livelli di colesterolo sani. Gli studi su gruppi diversi geneticamente e su persone con diversi BMI mostrano una riduzione del colesterolo totale e LDL e un mantenimento del colesterolo HDL. In studi più recenti, altri fattori di rischio di malattia coronarica inclusi HRV, infiammazione e grasso addominale migliorano con il consumo di mandorle come parte di una dieta sana per il cuore.



MANDORLE E DIABETE

IL PROFILO NUTRIZIONALE UNICO DELLE MANDORLE LE RENDE UNA SCELTA INTELLIGENTE NELLA GESTIONE DI LIVELLI DI GLICEMIA SANI

La prevalenza del diabete di tipo 2 (T2D) sta aumentando rapidamente. Secondo il più recente report del 2019 dell'International Diabetes Federation oltre 463 milioni di adulti nel mondo vivono col diabete e ci si aspetta che entro il 2045 questo numero raggiunga i 700 milioni. Un adulto su due ha il diabete e non lo sa. E altri 374 milioni di persone, più di 1 adulto su 13, hanno il prediabete²¹. Il diabete è inoltre un fattore di rischio che contribuisce ad altre malattie croniche come le malattie cardiache e l'ictus. Intervenire su alimentazione e stile di vita è fondamentale per la gestione del diabete, e le evidenze continuano a supportare il ruolo delle mandorle e di altri tipi di frutta secca come parte di un modello alimentare favorevole per coloro che soffrono di T2D. Il profilo nutrizionale delle mandorle - indice glicemico basso, un'ottima combinazione di proteine (6g per 30g), fibre (4g per 30g) e grassi monoinsaturi - le rende uno snack ideale e un'aggiunta ai pasti per chi soffre di alterata tolleranza al glucosio o di T2D.

Sono stati condotti vari studi randomizzati controllati per studiare il consumo di mandorle in relazione al controllo della glicemia. Questi studi sono stati condotti su diversi gruppi di popolazioni, compresi soggetti con un normale controllo glicemico, con prediabete e con T2D.

IMPATTO DELLE MANDORLE NEI PARTECIPANTI CON DIABETE DI TIPO 2

È stata condotta una serie di studi randomizzati controllati sugli effetti delle mandorle sulle misurazioni relative al controllo della glicemia in partecipanti con T2D per valutare sia gli effetti dopo i pasti che quelli a lungo termine (nell'arco di almeno quattro settimane). In quattro studi a lungo termine su cinque, seguire una dieta arricchita con mandorle si traduceva in riduzioni significative della glicemia a digiuno e controllo dei livelli di insulina, in confronto a una dieta senza mandorle. Uno studio randomizzato su 19 adulti statunitensi (di cui 7 con T2D) ha evidenziato una riduzione del 30% della glicemia postprandiale nei partecipanti con T2D in seguito al consumo di un pasto di prova che conteneva 30gr di mandorle in confronto a uno privo di mandorle con pari calorie, grassi e carboidrati disponibili, anche se l'effetto non è stato significativo nei partecipanti senza T2D²². Gli stessi ricercatori hanno condotto uno studio pilota sugli effetti a lungo termine



delle mandorle sul controllo glicemico su 13 adulti con T2D. I partecipanti hanno consumato una porzione al giorno da 30g di mandorle (cinque giorni a settimana per 12 settimane) o uno snack al formaggio di pari calorie. Dopo 12 settimane l'emoglobina A1c si riduceva nei pazienti con T2D del 4% rispetto al basale nei partecipanti che consumavano mandorle giornalmente.

Uno studio ancora più a lungo termine di 12 settimane²³ ha valutato l'impatto del consumo di mandorle (60g/die) in una dieta per l'abbassamento del colesterolo sul controllo glicemico a breve e lungo termine, i lipidi nel sangue, la funzione endoteliale, lo stress ossidativo e l'infiammazione su 33 adulti cinesi (di Taiwan) con T2D. I risultati hanno dimostrato che fra i pazienti con HbA1c ≤ dell'8% al basale, la dieta con mandorle riduceva l'HbA1c a digiuno del 3% e riduceva i livelli di zuccheri nel sangue a digiuno del 5,9% in confronto alla dieta di controllo, suggerendo che includere le mandorle in una dieta sana può aiutare a migliorare il controllo della glicemia nei pazienti con T2D con HbA1c all'8%.

I livelli di colesterolo sierico e i biomarker di infiammazione e stress ossidativo sono rimasti invariati nel corso dello studio. Un altro studio di 12 settimane su 20 adulti cinesi con T2D e moderata iperlipidemia (9 uomini, 11 donne: età 58 anni, BMI 26 kg/m2) ha investigato gli effetti di una dieta di 4 settimane che comprende 56 grammi di mandorle al giorno in confronto a una dieta di controllo senza mandorle²⁴. Lo studio ha dimostrato che il consumo di mandorle aiutava a migliorare il controllo glicemico abbassando l'insulina e glicemia a digiuno insieme al rischio di malattia cardiaca attraverso una riduzione significativa del colesterolo totale (-6%), del colesterolo LDL (-11.6%) e del rapporto LDL\HDL in confronto al controllo. In un terzo studio a lungo termine, i partecipanti (65 adulti in sovrappeso e obesi) hanno consumato 85 grammi di mandorle al giorno come parte di una dieta sana per 12 settimane e hanno mostrato miglioramenti nell'HbA1c²⁵.

Uno studio di sei mesi su 50 indiani asiatici con T2D e colesterolo alto ha esaminato gli effetti delle mandorle sui fattori di rischio CVD²⁶. Durante un periodo di



inserimento di 3 settimane i partecipanti hanno seguito una dieta standard conforme alle linee guida alimentari degli indiani asiatici e adatta ai diabetici. Durante questo periodo, ai partecipanti è stato chiesto anche di camminare per 45 minuti almeno 5 giorni a settimana per uniformare l'attività fisica ed è stato chiesto loro di mantenere lo stesso livello di attività per il resto dello studio. Al posto di grassi (come olio di cottura e burro) e di alcuni carboidrati, sono state utilizzate mandorle intere al naturale non tostate nel gruppo di intervento. In seguito all'inserimento delle mandorle, la circonferenza vita, il rapporto altezza vita, il colesterolo totale, i trigliceridi, il colesterolo LDL, la proteina C-reattiva (un indicatore di infiammazione) e l'HbA1c sono migliorati nei partecipanti.

I risultati dello studio evidenziano che inserire mandorle in una dieta sana ben bilanciata porta diversi effetti benefici sulla glicemia e sui fattori di rischio cardiovascolare. Gli indiani asiatici hanno una predisposizione genetica al T2D e questi risultati dimostrano i molteplici effetti benefici delle mandorle sui fattori di rischio cardiovascolare associati al diabete di tipo 2.

La somma di questi risultati suggerisce che un consumo modesto di mandorle migliora i marker di controllo del glucosio sia a breve che a lungo termine negli individui con T2D. Gli studi erano ben controllati e di durata sufficiente per determinare gli effetti sul controllo glicemico; erano limitati per il numero ridotto del campione e, in alcuni casi, per una limitata generalizzabilità per le condizioni di libertà in cui venivano forniti i pasti ai partecipanti.

MANDORLE E PREDIABETE

Gli studi suggeriscono anche che le mandorle possono avere dei benefici su chi soffre di prediabete. Uno studio



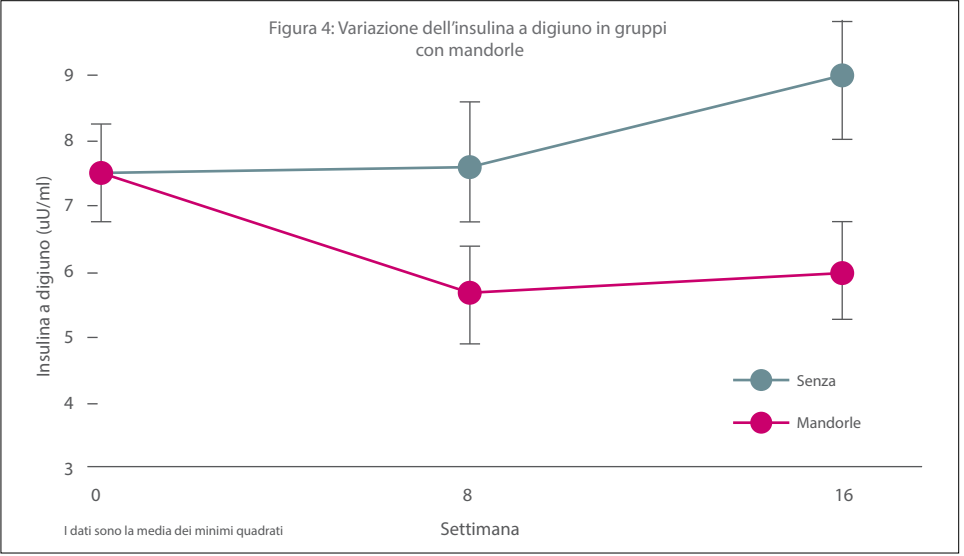
a breve termine a fine pasto su 14 adulti con alterata tolleranza al glucosio ha mostrato che il consumo di una colazione da 580 kcal contenente 43 grammi di mandorle si traduceva in una riduzione significativa dei livelli di glucosio nel sangue nei partecipanti, in particolare sia dopo la colazione che dopo un secondo pasto, rispetto al consumo di una colazione di controllo di 347 kcal, che differiva nell'energia totale ma forniva la stessa quantità di carboidrati disponibili.²⁷

Uno studio a lungo termine di 16 settimane di controllo randomizzato su adulti di 65 anni statunitensi (48 donne e 17 uomini) con prediabete ha studiato gli effetti dell'assunzione di una dieta della American Diabetes Association in cui il 20% delle calorie proviene da mandorle (approssimativamente 57 grammi al giorno) sulla progressione di T2D e CVD. Il gruppo che seguiva la dieta con mandorle ha mostrato un miglioramento significativo dei livelli di colesterolo LDL



e dei valori della sensibilità insulinica, entrambi fattori di rischio di patologie cardiache e T2D²⁸(vedi Figura 4). La durata dello studio è stata sufficiente per esaminare gli effetti sui marker di controllo del glucosio nel sangue a lungo termine; comunque un solo campione a digiuno per la misurazione della resistenza insulinica rappresenta una limitazione analitica.

Infine, uno studio più ampio su 275 adolescenti e giovani adulti in India con prediabete ha osservato gli effetti del consumo di mandorle sui fattori di disfunzione metabolica inclusi il glucosio nel sangue, i lipidi, l'insulina e marker selezionati di infiammazione. I risultati hanno mostrato che il gruppo con le mandorle, che mangiava 56 grammi di mandorle non tostate ogni giorno per tre mesi ha avuto una riduzione significativa dei livelli di HbA1c in confronto al gruppo di controllo (che ha mangiato uno snack salato di pari calorie molto diffuso in questa fascia di età in India). Inoltre, il gruppo



con le mandorle ha avuto una riduzione del colesterolo totale e LDL in confronto al gruppo di controllo, mantenendo invariati i livelli di colesterolo HDL²⁹.

EFFETTI DELLE MANDORLE SUL GLUCOSIO NEL SANGUE IN SOGGETTI SANI

Studi condotti dopo i pasti su partecipanti sani o con iperlipidemia con un controllo del glucosio normale suggeriscono che le mandorle hanno effetti neutri o positivi sul glucosio e sulla risposta insulinica dopo i pasti; in alcuni studi anzi le mandorle hanno ridotto il glucosio nel sangue e i picchi glicemici dopo i pasti oltre al glucosio e ai livelli di insulina nell'arco di due ore rispetto ai pasti senza mandorle^{30,31}.

In studi più a lungo termine di quattro settimane mangiare 35 o 70 grammi di mandorle al giorno si traduceva in una riduzione significativa di un marker di secrezione insulinica, suggerendo una diminuzione della resistenza all'insulina³² oltre a miglioramenti dose-dipendenti significativi del colesterolo totale e di altri lipidi³³. L'apporto calorico era simile fra il gruppo di controllo e quello con le mandorle in entrambi gli studi, ma la durata era troppo breve per notare effetti sul controllo glicemico a lungo termine.

Uno studio su matricole universitarie sane che saltavano la colazione ha esaminato gli effetti sulla regolazione dei livelli di zucchero nel sangue e altri valori cardiometabolici. Gli studenti mangiavano uno snack di mandorle al mattino di circa

57 grammi o dei crackers di pari calorie. I livelli di zucchero nel sangue a digiuno sono migliorati in entrambi i gruppi, ma i benefici maggiori si sono visti nel gruppo con le mandorle. La tolleranza al glucosio e la sensibilità all'insulina di tutto il corpo erano migliori nel gruppo con le mandorle, suggerendo che la regolazione del glucosio era migliore nei consumatori di mandorle³⁴.

CONCLUSIONI

Sulla base di tutte le prove scientifiche di studi randomizzati controllati, le mandorle, quando assunte come parte di una dieta sana, possono avere effetti benefici sulla glicemia nel sangue e sulla risposta insulinica, sia nel breve termine dopo aver consumato un pasto che nel lungo termine, specialmente per coloro con un'alterata tolleranza al glucosio e/o T2D. I cambiamenti nell'alimentazione sono spesso i primi e più efficaci modi per gestire il diabete, e le ricerche suggeriscono che mangiare mandorle può aiutare a mantenere dei livelli glicemici buoni.



MANDORLE: UNO SNACK SMART PER IL CONTROLLO DEL PESO

UNA MANCIATA DI MANDORLE AL GIORNO È UN MODO SAVORITO PER GESTIRE GLI ATTACCHI DI FAME E MANTENERE UN GIUSTO PESO CORPOREO.

La prevalenza di persone in sovrappeso e obese continua a essere un'importante questione di sanità pubblica nel mondo. Secondo i più recenti dati del 2022 della World Health Organization, il 59% degli adulti europei e quasi un bambino su 3 è in sovrappeso o obeso. Poiché fare uno spuntino è diventato un comportamento diffuso, considerando i tassi elevati di obesità, individuare delle opzioni di snack nutrienti che non siano un rischio per il peso diventa di grande importanza. I nutrienti presenti nelle mandorle, inclusi i grassi monoinsaturi, le proteine e le fibre, sono associati a un aumento del senso di sazietà, suggerendo le mandorle come snack ideale per chi ha problemi di gestione del peso.

Sono stati condotti molti studi randomizzati controllati per esaminare gli effetti delle mandorle, consumate come parte di un piano alimentare ragionevole, sui risultati relativi alla sazietà (es. fame, senso di pienezza, desiderio di mangiare e potenziale consumo di cibo) e/o sulla composizione corporea (es. peso corporeo, indice di massa corporea (BMI), grasso corporeo e circonferenza vita). Questi studi sono stati condotti in vari gruppi di popolazioni, inclusi soggetti normopeso, in sovrappeso o obesi in tandem; valutare la bioaccessibilità, l'impatto sul contenuto calorico e quindi l'apporto energetico è una parte importante del puzzle per l'individuazione di alimenti che supportano la gestione del peso.

MANDORLE ED ENERGIA

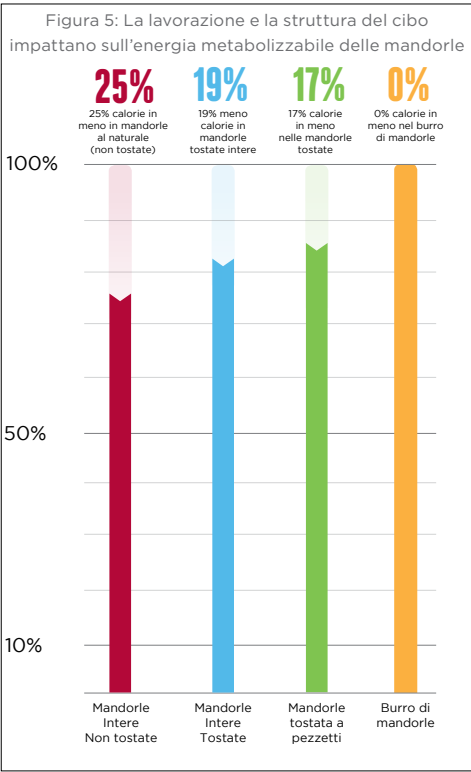
Dati emersi da uno studio del U.S. Department of Agriculture (USDA) mostrano che le mandorle, sia tostate che non tostate, forniscono meno calorie di quanto ritenuto fino ad oggi, e il numero di calorie dipende per lo più dal loro formato³⁶ (vedi Figura 5). Nel contesto dello studio, condotto dai ricercatori del USDA's Agricultural Research Service (ARS) e finanziato congiuntamente da Almond Board of California e da USDA e ARS, si è evidenziato che, rispetto al numero di calorie riportate sulle etichette nutrizionali, i partecipanti allo studio stesso hanno assorbito il 25% di calorie in meno quando hanno consumato mandorle intere non tostate, il 19% in meno quando hanno consumato mandorle intere tostate e il 17% in

meno quando hanno consumato mandorle tostate e a pezzetti.

Le quantità di calorie assorbite in seguito al consumo di burro di mandorle non differivano invece da quelle indicate nelle etichette. Questi risultati sono probabilmente spiegati dalle dimensioni delle particelle dopo la masticazione e la digestione. Maggiore è la dimensione della particella di mandorla, dopo essere stata masticata per esempio, più difficile sarà per gli enzimi digestivi scomporla, con il risultato di un ridotto assorbimento di energia.

È vero anche il contrario: più piccola è la particella di mandorla, maggiore è la parte esposta agli enzimi digestivi e maggiore sarà l'assorbimento di energia. Oltre alla masticazione e alla digestione, processi meccanici, come sminuzzare, tritare o tostare le mandorle, possono incidere sulle dimensioni delle particelle.

Di recente ricercatori in Canada hanno esaminato anche la bioaccessibilità dell'energia nelle mandorle in soggetti con livelli di colesterolo alti, con risultati simili a quelli dell'USDA. I ricercatori canadesi hanno rilevato infatti che, dopo la digestione, circa il 20% dell'energia che derivava principalmente dai grassi nelle mandorle non veniva assorbito. I ricercatori hanno concluso che il contenuto energetico delle mandorle potrebbe non essere bioaccessibile nella misura prevista dal modello Atwater³⁷. Dato che la composizione delle mandorle non è mutata nel tempo, per gli studi sopracitati, i ricercatori hanno usato un nuovo metodo di misurazione dell'energia delle mandorle,





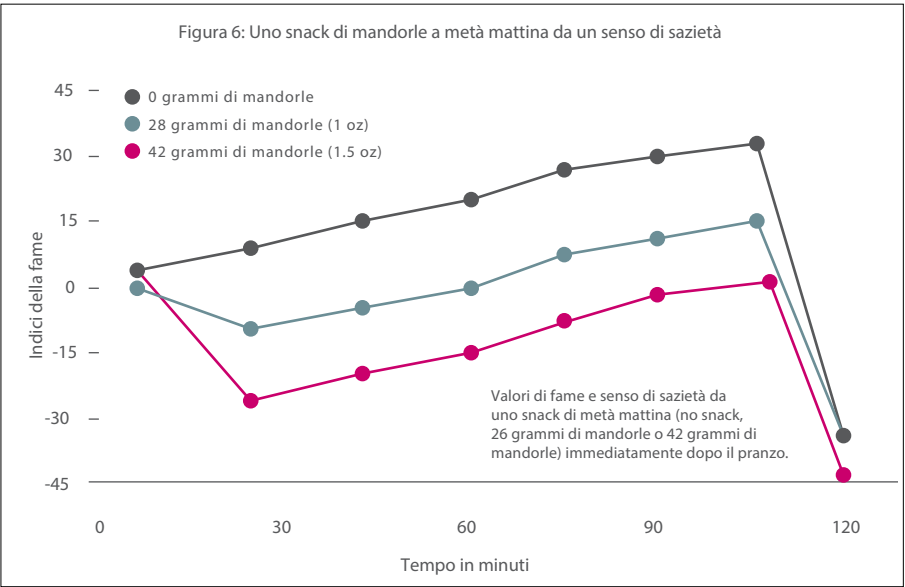
basato sui metodi tradizionali e che ha permesso loro di determinare l'energia realmente assunta. Sono tuttavia necessari ulteriori studi per comprendere meglio come questa tecnica possa potenzialmente influire sull'apporto energetico di altri alimenti.

IMPATTO DEL CONSUMO DI MANDORLE SU FAME, SAZIETÀ E CONSEGUENTE APPORTO CALORICO IN SOGGETTI NORMOPESO.

In studi condotti dopo i pasti, il consumo giornaliero di mandorle è associato a indici migliori di fame e sazietà in soggetti sani. In uno studio, il consumo giornaliero di 2.8 once (80,4 grammi) di mandorle, ha ridotto i valori soggettivi di fame³⁸ e un secondo studio ha investigato gli effetti di due porzioni diverse di mandorle (1 e 1.5 once, 28 grammi e 43 grammi) come snack di metà mattina sul senso di sazietà e apporto calorico, in confronto a nessuno snack (vedi Figura 5) Non si sono evidenziate differenze nell'assunzione totale giornaliera di energia fra i gruppi, il che indica che i partecipanti (32 donne caucasiche sane) compensavano in maniera naturale le calorie prese dalle mandorle, sia che assumessero una porzione (160 calorie) o una porzione e mezzo (250 calorie) di mandorle come snack di metà mattina. Dopo la consueta colazione e lo snack di mandorle a metà mattina, ai partecipanti veniva dato un pranzo ed erano liberi di mangiarne la quantità desiderata fino a quando non si sentivano sazi.

Le valutazioni di appetito e pienezza erano dosi dipendente, con i partecipanti che riferivano di essere meno affamati quando mangiavano 43 grammi di mandorle e più affamati il giorno in cui non ne mangiavano. Sebbene l'assunzione abituale di mandorle non sia stata controllata e non sia stato testato uno spuntino di controllo, gli studi suggeriscono che fare uno spuntino con mandorle può migliorare la sazietà e aiutare a controllare la fame.

In uno studio clinico randomizzato,

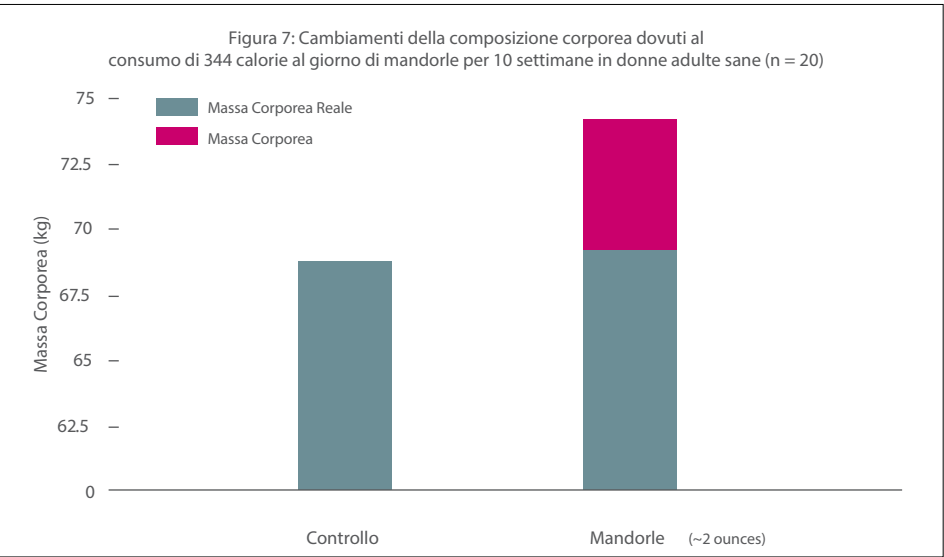


controllato a lungo termine di 4 settimane su 137 adulti a rischio di T2D ma altrimenti sani, sono stati dati 43 grammi di mandorle come snack o ai pasti mostrando riduzioni significative nell'arco della giornata dei valori di fame e desiderio di mangiare nei partecipanti che avevano consumato mandorle sia come snack che come parte dei pasti rispetto a coloro che non avevano consumato mandorle⁴⁰. Nonostante assumessero approssimativamente 250 calorie dalle mandorle ogni giorno per oltre quattro settimane, i partecipanti non hanno aumentato l'apporto calorico giornaliero totale o evidenziato alcun cambiamento di peso nel corso dello studio. Sebbene lo studio fosse relativamente di breve durata, queste scoperte suggeriscono che le mandorle possono rappresentare uno snack soddisfacente per mantenere un peso corretto.

In un altro studio di 10 settimane, 20 donne adulte sane hanno seguito la loro solita alimentazione aggiungendo 344 calorie (56 grammi) di mandorle al giorno per 10 settimane e hanno poi seguito la loro

dieta senza mandorle per 10 settimane con un washout di tre settimane⁴¹ (vedi Figura 6). Non sono state evidenziate differenze nel peso corporeo, nel tasso metabolico e nel dispendio energetico, il che suggerisce che le mandorle hanno sostituito altri alimenti nella dieta e di conseguenza non hanno aumentato l'apporto calorico totale. I ricercatori hanno investigato anche la distribuzione del grasso corporeo in relazione al consumo di mandorle. In uno studio di sei mesi, sono stati valutati adulti sani con livelli di HbA1c normali e classificati in VAT (tessuto adiposo viscerale o grasso viscerale tra gli organi) alto, SAT (tessuto adiposo sottocutaneo, o grasso sottocutaneo) alto, o grasso nella zona gluteo-femorale (grasso nella zona delle anche e delle cosce).

Al gruppo con le mandorle è stato chiesto di mangiare 43 grammi di mandorle a colazione e come snack pomeridiano. Il gruppo di controllo non faceva lo spuntino e doveva seguire la solita routine evitando il consumo di frutta secca. Fra i 118 partecipanti che hanno completato lo studio, non si sono



verificate differenze nella fame, senso di pienezza o desiderio di mangiare né nel gruppo con le mandorle né in quello di controllo, e questi risultati sono stati simili in tutti i partecipanti nelle diverse classificazioni di distribuzione del grasso corporeo. I partecipanti classificati con SAT alto che facevano parte del gruppo con le mandorle hanno avuto una maggior riduzione della percentuale di massa grassa androide, hanno mantenuto la percentuale di massa magra androide e hanno mostrato una tendenza a ridurre la massa VAT androide in confronto ai partecipanti con SAT alto nel gruppo di controllo. Inoltre, sebbene il gruppo con le mandorle consumasse 200kcal/die in più rispetto al gruppo di controllo, non si è verificato alcun aumento del peso in nessun gruppo. I risultati di questo studio aiutano a spiegare come le mandorle possano influire su persone con diverso BFD e dimostrano che, nonostante vengano assunte più calorie al giorno, mangiare circa 43 grammi di mandorle non favorisce l'aumento di peso sul lungo termine⁴².

Le scoperte di ricercatori inglesi aggiungono informazioni sull'impatto delle mandorle sulla sazietà. In questo studio, 42 donne sane che mangiavano uno snack di mandorle a metà mattina, in confronto a crackers con pari calorie, hanno riportato in generale un senso di fame minore. Lo snack di mandorle portava anche alla repressione del desiderio inconscio (desiderio implicito) di consumare altri cibi grassi, utile per le strategie di mantenimento del peso. Lo studio non ha evidenziato alcuna differenza nell'assunzione di calorie totali durante il giorno con lo snack di mandorle, ma ha evidenziato una riduzione delle calorie consumate a pranzo due ore dopo lo snack. Il quoziente di sazietà (che misura la capacità di saziare dei cibi rispetto al contenuto energetico) era più alto subito dopo aver mangiato le mandorle rispetto ai crackers e i partecipanti percepivano le mandorle come uno snack più sano.

EFFETTI DEL CONSUMO DI MANDORLE SU SAZIETÀ E PESO IN SOGGETTI SOVRAPPESO O OBESI

Sono stati condotti numerosi studi che investigavano gli effetti a breve e lungo termine delle mandorle sui valori relativi a composizione corporea e peso in adulti sovrappeso e obesi (BMI³ 25 kg/m²). In uno studio, donne in sovrappeso che consumavano un pasto contenente ca 28 grammi di mandorle hanno riportato di avere più fame, sentirsi meno sazie e con più voglia di mangiare, con maggiore consumo di cibo a fine giornata rispetto a quando consumavano un pasto di controllo che conteneva un mix di olio di semi di cartamo e di mais, sebbene non siano state osservate differenze sul senso di sazietà in uomini sovrappeso⁴⁴. In un altro studio condotto su adulti obesi, il consumo di un pasto con ca 43 grammi di mandorle aumentava il senso di sazietà nel pomeriggio e nel corso della giornata in confronto al consumo di

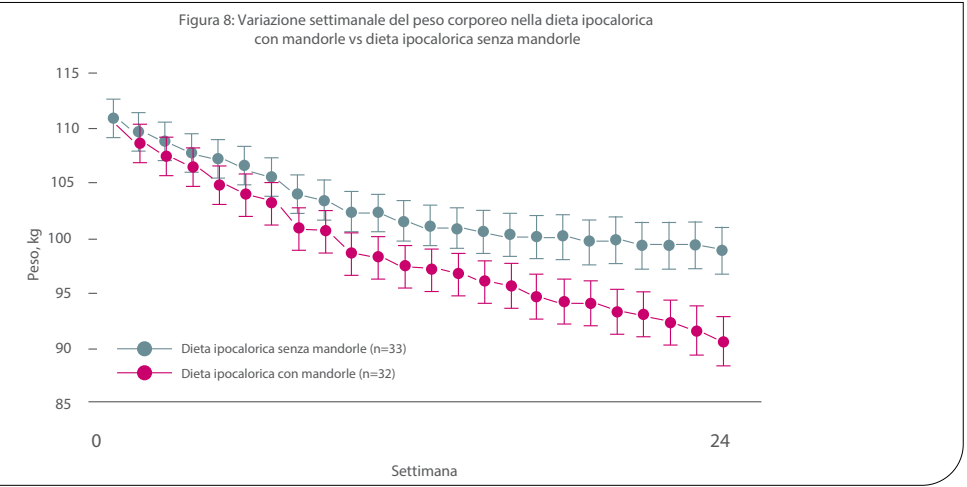
un pasto di controllo senza mandorle, che era inferiore nell'energia totale ma forniva la stessa quantità di carboidrati disponibili⁴⁵ non consumavano mandorle⁴⁸ (vedi Figura 8). Queste evidenze sono significative visto che i partecipanti hanno consumato le mandorle come parte di una dieta ipocalorica sana.

Un altro studio clinico di 18 mesi ha esaminato gli effetti di una dieta ipocalorica contenente 56 grammi al giorno di mandorle in confronto a una dieta ipocalorica, priva di frutta secca sulla perdita di peso e i fattori di rischio di malattia cardiaca su 123 adulti sovrappeso e obesi. Sebbene entrambi i gruppi avessero avuto una perdita di peso simile e significativa dopo 18 mesi, in confronto al gruppo senza frutta secca, la dieta con mandorle era associata a una riduzione maggiore del colesterolo totale, del rapporto TC\HDL e dei trigliceridi. I punti di forza degli studi a lungo termine includono una durata sufficiente ad analizzare gli effetti sul peso corporeo e controllo adeguato dell'apporto calorico totale fra la dieta di controllo e quella con mandorle.

CONCLUSIONI

Il corpus di evidenze scientifiche suggerisce che, nonostante la densità energetica relativamente alta, le mandorle quando assunte come parte di una dieta sana, non provocano aumento del peso e possono avere persino effetti benefici sulla composizione corporea, specialmente in adulti sovrappeso o obesi. Molti meccanismi spiegano le associazioni positive fra le mandorle e la frutta secca e il bilancio energetico e il peso corporeo, inclusi il loro potere saziante, la disponibilità di calorie incomplete e un possibile miglioramento della spesa energetica a riposo⁴⁷. Anche se molti snack piuttosto diffusi forniscono calorie vuote, le mandorle sono una scelta sana e ricca di nutrienti. L'insieme nutrizionale unico delle mandorle le rende uno snack "smart" per il controllo del peso.

Di tutti i campi di studio, la ricerca relativa



MANDORLE: MICROBIOMA INTESTINALE

al microbiota intestinale può essere una delle più sfidanti e complesse. Il sistema gastrointestinale ha un ruolo fondamentale per la salute e numerosi fattori possono essere associati allo sviluppo di malattie croniche: ambiente, comportamento e il cibo che consumiamo possono influenzare il microbioma intestinale, nel bene e nel male. La ricerca sull'associazione fra mandorle e salute dell'intestino è limitata, ma ci sono nuovi studi in corso.

In uno studio disegnato per misurare l'energia metabolizzabile delle varie forme di mandorle³⁶, i ricercatori hanno raccolto campioni di feci analizzati successivamente per tracciare i cambiamenti del microbiota intestinale⁵⁰. Un gruppo di studio composto da 18 uomini e donne adulti sani ha consumato 1,5 porzioni di mandorle intere, o tostate, o a pezzetti o burro di mandorle ogni giorno per un periodo di tre settimane. I partecipanti lo hanno fatto per ogni forma di mandorle e i campioni di feci sono stati raccolti alla fine di ogni periodo di tre settimane. I ricercatori hanno trovato che, in generale, il consumo di mandorle aumentava l'abbondanza relativa di specifici batteri benefici nell'intestino e che anche il grado di lavorazione, intere o a pezzetti, influiva. Il burro di mandorle non ha avuto alcun effetto. I ricercatori suggeriscono che le fibre e gli acidi grassi insaturi, in particolare, nelle mandorle possono essere in parte responsabili della modulazione della composizione del microbioma intestinale.

In un altro studio i ricercatori hanno esaminato i dati del microbioma raccolti come parte di uno studio che osservava l'assunzione di mandorle in matricole universitarie ⁵¹. I ricercatori hanno osservato la diversità del microbioma intestinale e l'abbondanza in coloro che la mattina prendevano uno snack di mandorle vs coloro che mangiavano dei crackers.

Il gruppo con le mandorle ha manifestato una diversità alfa quantitativa maggiore del 3% e una diversità qualitativa maggiore dell'8% rispetto al gruppo con i crackers dopo l'intervento. Un aumento della ricchezza dei batteri, come suggerito dallo



studio originale, è associato a risultati favorevoli per la salute come la tolleranza al glucosio e la sensibilità insulinica. Secondo i ricercatori, le fibre, i grassi monoinsaturi e il contenuto di polifenoli delle mandorle sono probabilmente i responsabili della maggior parte della diversità alfa. Inoltre i ricercatori hanno concluso che inserire uno snack di mandorle al mattino nel regime dietetico delle matricole che saltavano la colazione migliorava la diversità e la composizione del microbioma intestinale.

CONCLUSIONI

Si pensa che molti nutrienti che si trovano in natura nelle mandorle, fibre, acidi grassi insaturi e polifenoli, siano responsabili dei benefici potenziali relativi ai miglioramenti del microbiota intestinale. La salute dell'intestino è un'area sicuramente promettente ma è importante ricordare che è ancora all'inizio, e c'è sicuramente altro da scoprire e da capire. Anche se le scoperte da questi studi iniziali sono promettenti, sono necessarie ulteriori ricerche.

MANDORLE E QUALITÀ DELLA DIETA

Le linee guida sull'alimentazione degli americani del 2020-25 raccomandano di migliorare la qualità della dieta e un buon modo per farlo è sostituire gli snack

calorici con opzioni nutrienti. Uno studio che ha valutato gli effetti potenziali della sostituzione di snack classici con mandorle e altra frutta secca mostra che questo semplice cambio riduce le calorie vuote, i grassi solidi e saturi e il sodio nella dieta, aumentando contemporaneamente l'assunzione di nutrienti chiave⁵². Usando dati di oltre 17.000 bambini e adulti del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES; 2009–2012), i ricercatori hanno applicato un modeling sugli schemi alimentari per valutare l'impatto ipotetico del sostituire tutti gli snack, escluse le bevande, con frutta secca (modello 1) e sostituire tutti gli snack tranne quelli sani (cereali integrali, frutta intera e verdure non amidacee) con frutta secca (modello 2). Le mandorle sono la frutta secca più consumata, e in questo studio il 44% di tutta la frutta secca consumata era rappresentata da mandorle. Di conseguenza le valutazioni usando i dati NHANES sono state ripetute usando soltanto mandorle. Tutte le calorie degli snack sono state sostituite da calorie delle mandorle o altra frutta secca, riflettendo gli schemi di consumo tipici degli americani. Per valutare la qualità della dieta è stato utilizzato l'Healthy Eating Index 2010, che misurava l'aderenza alle linee guida alimentari del 2010 per gli americani.

In entrambi i modelli esaminati, dove la frutta secca ipoteticamente sostituiva tutti gli snack e dove la frutta secca sostituiva ipoteticamente solo gli snack meno sani, il consumo di calorie vuote, grassi solidi, grassi saturi, sodio, carboidrati e zuccheri aggiunti è diminuito, mentre il consumo di oli e grassi



buoni è aumentato significativamente. Anche le fibre e il magnesio sono aumentati, mentre le proteine sono aumentate leggermente. I risultati sono stati gli stessi nel modello con solo mandorle.

Lo studio riflette i risultati di un'analisi NHANES simile su chi mangia le mandorle, che ha esaminato le caratteristiche dei consumatori di mandorle. È stato scoperto che le persone che mangiavano mandorle assumevano più nutrienti chiave (come fibre alimentari, calcio, potassio e ferro, oltre a un maggior numero di altri "nutrienti carenti" incluse vitamine A, D, E e C; folati, e magnesio), avevano una migliore qualità della dieta (misurata con punteggio del Healthy Eating Index) e un indice di massa corporea e una circonferenza vita inferiori in confronto a chi non consuma mandorle⁵³. I consumatori di mandorle (definiti come coloro che ne mangiano ca 28 grammi al giorno) tendevano anche a essere più attivi fisicamente e meno inclini al fumo rispetto alle loro controparti che non mangiavano mandorle, suggerendo che includere mandorle nella dieta è associato a uno stile di vita sano.

Un altro studio sulla qualità della dieta condotto dall'Università della Florida ha esaminato l'impatto di mangiare mandorle e/o burro di mandorle sulla qualità della dieta in aggiunta alla composizione del microbiota su 29 genitori e i loro figli. I partecipanti hanno mangiato o 43 grammi di mandorle e/o 14 grammi di burro di mandorle su base giornaliera per tre settimane, come parte della dieta abituale. E' seguito un washout di quattro settimane e un periodo di controllo di tre settimane in cui non sono state assunte mandorle.

La qualità della dieta è stata valutata sulla base delle linee guida americane sull'alimentazione. Quando i genitori e i figli mangiavano le mandorle, la qualità della dieta migliorava, come misurato dall'aumento dell'Healthy Eating Index (HEI)



(una misurazione standard di aderenza alla guida alimentare raccomandata)⁵⁴. Nello specifico i punteggi di genitori e figli aumentavano per gli acidi grassi, le proteine totali, le proteine vegetali e i prodotti ittici, e diminuivano per la frutta e le calorie vuote. Inoltre, quando mangiavano mandorle, i partecipanti assumevano molta più vitamina E e magnesio, due nutrienti spesso poco consumati dalla maggioranza di adulti e bambini. Sebbene non siano stati osservati cambiamenti specifici nei marker immunitari, il consumo di mandorle si è tradotto in cambiamenti evidenti nel microbiota intestinale. Sono necessarie ulteriori ricerche per conoscere questi cambiamenti e il loro potenziale impatto sulla salute.

Un nuovo studio inglese⁵⁵ ha preso in esame l'associazione del consumo di snack di mandorle con i fattori di rischio CVD inclusi il BMI, colesterolo totale e LDL, oltre ad altre misurazioni. È stata condotta un'analisi trasversale usando i dati del UK National Diet and Nutrition Survey (NDNS) di 6.802 adulti ³(≥ di 19 anni) che hanno completato un diario alimentare di 4 giorni. Per snack di mandorle si intendeva un consumo medio di qualsiasi quantità di mandorle intere da sole o mandorle intere più la proporzione di mandorle in porzioni di mix di frutta secca.

Sebbene il consumo medio di mandorle sia basso fra gli adulti che sostengono di mangiare mandorle (il 7,6% della popolazione ha dichiarato di consumare mandorle intere con un assunzione media di 5 g al giorno), chi consumava mandorle ha evidenziato dei punteggi di qualità della dieta più alti in confronto a chi ha dichiarato di non consumarne. I consumatori di mandorle hanno evidenziato un maggiore apporto di proteine, grassi totali, grassi monoinsaturi, omega 3 e omega 6, fibre, folati, vitamina C, vitamina E, potassio, magnesio, fosforo e ferro. Inoltre, hanno avuto un'assunzione inferiore di acidi grassi trans, carboidrati totali, zucchero e sodio. Queste scoperte



sulla qualità della dieta suggeriscono che gli adulti in UK con dei modelli alimentari più sani tendono maggiormente a includere le mandorle. I ricercatori hanno anche scoperto che i consumatori di mandorle avevano un BMI e una circonferenza vita inferiori.

Il BMI ha avuto un abbassamento significativo dello 0.8 kg/m2 e la circonferenza vita era inferiore di 2.1cm. Non ci sono state differenze fra i consumatori di mandorle e i non consumatori riguardo ad altri fattori di rischio cardiovascolare.

CONCLUSIONI

Vari studi su diversi database alimentari nazionali hanno suggerito con forza che i consumatori di mandorle in generale hanno una migliore qualità della dieta. Questo si riflette in una maggiore assunzione di nutrienti come fibre, grassi insaturi, vitamina E, folati e altro, con un consumo inferiore di grassi saturi, zuccheri aggiunti e sodio. La ricerca suggerisce anche associazioni inverse fra il consumo di mandorle, fumo e sovrappeso.



MANDORLE E SALUTE DELLA PELLE

Le mandorle sono associate alla salute della pelle da secoli, anche nella medicina Ayurveda. Inoltre le mandorle sono spesso usate come ingrediente per creme per la pelle e trattamenti di bellezza, il che può suggerire che consumare mandorle possa dare dei benefici simili. La nutrizione nei processi di invecchiamento della pelle si sta rivelando un fattore sempre più fondamentale. Le mandorle di conseguenza hanno un potenziale da investigare dovuto al loro profilo nutrizionale dato da acidi grassi, polifenoli e altre sostanze fitochimiche con proprietà antiossidanti.

EFFETTI DEL CONSUMO DI MANDORLE SU RUGHE E PIGMENTAZIONE DELLA PELLE IN DONNE IN POSTMENOPAUSA

Uno studio pilota ha valutato se il consumo giornaliero di mandorle al posto di altri snack senza frutta secca influisca sullo sviluppo di rughe del viso in donne in postmenopausa. Lo studio ha esaminato il consumo di mandorle in associazione ai valori di invecchiamento della pelle incluse la severità delle rughe, l'ampiezza, la produzione di sebo e la perdita di acqua transepidermica (TEWL). La produzione di sebo e la TEWL sono misure della funzione protettiva della pelle. Nel protocollo di studio, 28 donne in postmenopausa con tipo di pelle I della scala Fitzpatrick (si scotta sempre e non si abbronza) o di tipo II (in genere si scotta, si abbronza poco) sono state assegnate in maniera random o a un gruppo di intervento o a uno di controllo. Le mandorle fornivano il 20% dell'apporto calorico giornaliero totale nel gruppo di intervento (340 calorie/ al giorno in media), circa due porzioni (da 30 grammi). Il gruppo di controllo consumava uno snack senza frutta secca di pari calorie al posto delle mandorle.

Dopo un periodo di washout di quattro settimane, i partecipanti sono stati randomizzati in uno dei due gruppi di studio. Le rughe sul viso sono state valutate usando una fotografia facciale ad alta risoluzione e validate con una modellazione 3D e misurazioni al basale a 8 e a 16 settimane durante le visite. Il punteggio di severità è un calcolo della profondità e della lunghezza di una ruga. Sono stati misurati anche la produzione di sebo e la perdita di acqua transepidermica (TEWL).

L'analisi delle immagini ha mostrato che il gruppo con le mandorle ha evidenziato una riduzione significativa dell'ampiezza delle rughe (del 10%)

e la severità (del 9%) in confronto al gruppo di controllo alla settimana 16.

Non si sono verificate differenze significative nella produzione di sebo TEWL fra i gruppi dopo 8 e 16 settimane.

Questi risultati promettenti hanno stimolato un secondo studio di follow-up che esplora l'impatto di uno snack di mandorle al giorno non solo sulle rughe del viso ma anche sulla pigmentazione della pelle in donne in postmenopausa. Questo studio randomizzato controllato di sei mesi⁵⁷ dello stesso team di ricerca, è stato completato da 49 donne sane in postmenoapusa con tipo di pelle I e II della scala Fitzpatrick. Le partecipanti sono state inserite in maniera casuale in uno dei due gruppi: nel gruppo di intervento mangiavano mandorle come snack con apporto calorico del 20% del totale giornaliero, o 340 calorie al giorno in media (circa 2 porzioni da 30 grammi). Il gruppo di controllo mangiava uno snack di pari calorie equivalente al 20%: una barretta di fichi, di granola o dei pretzel. A parte questi snack, i partecipanti allo studio seguivano le loro normali diete e non mangiavano frutta secca o prodotti contenenti frutta secca. L'analisi della pelle veniva fatta all'inizio dello studio e nuovamente a 8, 16 e 24 settimane. A ogni visita le rughe e l'intensità della pigmentazione del viso venivano analizzate usando un imaging facciale ad alta risoluzione e un modeling e misurazione facciale 3-D. Sono stati valutati anche l'idratazione della pelle, la TEWL e la secrezione di sebo.

I ricercatori hanno trovato una riduzione statisticamente significativa della severità delle rughe nel gruppo che consumava mandorle: a 16 settimane c'era una riduzione del 15% e a 24 settimane una riduzione del 16%. C'è stata anche una riduzione statisticamente significativa dell'intensità della pigmentazione del viso (irregolarità del tono della pelle) nel gruppo con le mandorle: una riduzione del 20% alla settimana 16 che è rimasta tale alla settimana 24. Inoltre, il peso corporeo è rimasto invariato in entrambi i gruppi dal basale a 24 settimane.

EFFETTO DEL CONSUMO DI MANDORLE SULLA PROTEZIONE UVB IN DONNE ASIATICHE GIOVANI

I ricercatori dell'Università della California, Los Angeles (USA) hanno studiato se il consumo quotidiano di mandorle potesse aumentare la resistenza alla luce UVB (la fonte principale di danni alla pelle legati all'esposizione al sole) e migliorare la struttura cutanea.⁵⁸ I partecipanti nello studio erano donne giovani che si definivano asiatiche, fra i 18 e 45 anni, con tipi di pelle che andavano dal “si scotta e non si abbronza facilmente” al “si scotta un po’ e si abbronza facilmente” tecnicamente classificate come tipo II, III e IV della scala Fitzpatrick. Le donne sono state assegnate in maniera casuale a consumare

42 grammi, 246 calorie di mandorle o 51 grammi, 200 calorie di pretzel al giorno per 12 settimane. I dati di 29 partecipanti sono stati analizzati al completamento dello studio. La resistenza agli UVB è stata misurata quantificando la dose minima di eritema (MED) per ogni partecipante all'inizio e alla fine dello studio. La MED è la dose più bassa di luce UVB necessaria a causare un leggero arrossamento della pelle o eritema in un punto specifico della pelle. L'eritema è la prima indicazione di fotodanneggiamento della pelle, quindi un aumento di MED indica una protezione migliore (o resistenza) contro il fotodanneggiamento da UVB.

All'inizio dello studio non c'erano differenze di MED fra i gruppi. Dopo 12 settimane è stato evidenziato un aumento sia della MED (~20%) che del tempo di esposizione necessario al minimo eritema nelle donne del gruppo con le mandorle in confronto al gruppo con i pretzel. Non sono stati notati cambiamenti significativi di MED o del tempo di esposizione nel gruppo con i pretzel. Risultati secondari dello studio comprendevano la misurazione della struttura cutanea, del sebo e dell'idratazione che venivano valutati da dermatologi. Non sono state notate differenze significative in queste misurazioni nel tempo o fra i gruppi.

CONCLUSIONI

I risultati di questi recenti studi sulla salute della pelle, i primi nel loro genere per la frutta secca, suggeriscono che il consumo giornaliero di mandorle può avere un ruolo benefico. Ulteriori studi su una popolazione più ampia sono quindi giustificati. Sono necessarie ulteriori ricerche per investigare gli effetti del consumo di mandorle nei soggetti più anziani con un fotoinvecchiamento della pelle da moderato a severo e per altri tipi di pelle/etnie. La ricerca sulle mandorle è all'avanguardia nello studiare la connessione fra la nutrizione e una migliore salute della pelle.



1. What is CVD? World Heart Federation. <https://world-heart-federation.org/what-is-cvd/>. Accessed Web. 24 July 2021.
2. Musa-Veloso K, Paulonis L, Poon T, Lee HL. The effects of almond consumption on fasting blood lipid levels: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Nutritional Science*. 2016; 5(634):1-15.
3. Spiller, GA, et al. Effect of a diet high in monounsaturated fat from almonds on plasma cholesterol and lipoproteins. *Journal of the American College of Nutrition*. 1992;11(2):126-30.
4. Spiller GA, Jenkins DJ, et al. B. Nuts and plasma lipids: an almonds-based diet lowers LDL-C while preserving HDL-C. *Journal of the American College of Nutrition*. 1998;17(3): 285-90.
5. Tamizifar B, Vosoughi A. A low-dose almond-based diet decreases LDL-C while preserving HDL-C. *Archives of Iranian Medicine*. 2005;8(1):45-51.
6. Jenkins DJ, Kendall CWC, Spiller GA, et al. Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein(a), homocysteine, and pulmonary nitric oxide: a randomized, controlled, crossover trial. *Circulation*. 2002;106(11): 1327-32.
7. Jaceldo-Siegl K, et al. Influence of body mass index and serum lipids on the cholesterol-lowering effects of almonds in free-living individuals. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2011;21, S7-S13.
8. Nishi S, Kendall CWC, Gascoyne AM, et al. Effect of almond consumption on the serum fatty acid profile: a dose response study. *British Journal of Nutrition*. 2014;1-10.
9. Jung H, Chen C-Y, Blumberg JB, Kwak HK. The effect of almonds on vitamin E status and cardiovascular risk factors in Korean adults: a randomized clinical trial. *European Journal of Nutrition*. 2018;57(6):2069-2079.
10. Berryman CE, Fleming JA, Kris-Etherton PM. Inclusion of almonds in a cholesterol-lowering diet improves plasma HDL subspecies and cholesterol efflux to serum in normal-weight individuals with elevated LDL cholesterol. *The Journal of Nutrition*. 2017;147(8):1517-1523.
11. Jenkins DJ, Kendall CWC, Marchie A, Faulkner DA, Wong JM, de Souza R, Emami A, Parker TL, Vidgen E, Lapsley KG, Trautwein EA, Josse RG, Leiter LA, Connelly PW. Effects of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods vs lovastatin on serum lipids and C-reactive protein. *Journal of the American Medical Association*. 2003;290(4):502-10.
12. Sabaté J, et al. Serum lipid response to the graduated enrichment of a Step I diet with almonds: a randomized feeding trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003;77(6):1379-1384.
13. Jambazian PR, Haddad E, Rajaram S, Tanzman J, Sabaté J. Almonds in the diet simultaneously improve plasma alpha-tocopherol concentrations and reduce plasma lipids. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005;105(3):449-54.
14. Liu Y, Hwang HJ, Kim HS, Park H. Time and Intervention Effects of Daily Almond Intake on the Changes of Lipid Profile and Body Composition Among Free-Living Healthy Adults. *Journal of Medicinal Food*. 2018;21(4):340-347.
15. Kalita S, Khandewal S, Madan J, Pandya H, Sesikera B, Krishnaswamy K. Almonds and Cardiovascular Health: A Review. *Nutrients*. 2018;10:468.
16. Dikariyanto V, Berry SEE, Hall WL, et al. Snacking on whole almonds for 6 weeks improves endothelial function and lowers LDL cholesterol but does not affect liver fat and other cardiometabolic risk factors in healthy adults: the ATTIS study, a randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2020;111(6): 1178–1189.
17. Wang J, Lee Bravati MA, Johnson EJ, Raman G. Daily almond consumption in cardiovascular disease prevention via LDL-C change in the US population: a cost-effectiveness analysis. *BMC Public Health*. 2020;20:558.
18. Jalali-Khanabadi, B -A. Mozaffair-Khosravi H, Parsaeayan N. Effects of almond dietary supplementation on coronary heart disease lipid risk factors and serum lipid oxidation parameters in men with mild hyperlipidemia. *Journal of Alternative Complementary Medicine*. 2010;16(12):1-5.
19. Berryman CE, West SG, Fleming JA, Bordi PL, Kris-Etherton PM. Effects of Daily Almond Consumption on Cardiometabolic Risk and Abdominal Adiposity in Healthy Adults with Elevated LDL-Cholesterol: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Heart Association*. 2015;4:e000993.
20. Dikariyanto V, Smith L, Chowienczyk PJ, Berry SEE, Hall WL. Snacking on whole almonds for six weeks increases heart rate variability during mental stress in healthy adults: a randomized controlled trial. *Nutrients*. 2020;12(6):1828. doi: 10.3390/nu12061828.
21. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edition. 2019. <https://www.diabetesatlas.org/en>. Accessed July 14, 2021.
22. Cohen A, et al. Almond ingestion at mealtime reduces postprandial glycemia and chronic ingestion reduces hemoglobin A1c in individuals with well-controlled type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*. 2011;60(9): 1312-1317.
23. Chen CM, Liu JF, Li SC, et al. Almonds ameliorate glycemic control in Chinese patients with better controlled type 2 diabetes: a randomized, crossover, controlled feeding trial. *Nutrition Metabolism*. 2017;14:51.
24. Li S, et al. Almond consumption improved glycemic control and lipid profiles in patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*. 2011;60(4), 474-479.
25. Wien MA, Sabate JM, et al. Almonds vs complex carbohydrates in a weight reduction program. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 2003;7(11):1365-1372.
26. Gulati S, Misra A, Pandey RM. Effect of almond supplementation on glycemia and cardiovascular risk factors in Asian Indians in North India with type 2 diabetes mellitus: A 24-week study. *Journal of Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2017;15(2):98-105.
27. Mori A, et al. Acute and second-meal effects of almond form in impaired glucose tolerant adults: a randomized crossover trial. *Nutrition & Metabolism*. 2011;8(1):6.
28. Wien M, et al. Almond consumption and cardiovascular risk factors in adults with pre-diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*. 2010;29(3):189-197.
29. Madan J, Kalita S, et al. Effect of Almond Consumption on Metabolic Risk Factors—Glucose Metabolism, Hyperinsulinemia, Selected Markers of Inflammation: A Randomized Controlled Trial in Adolescents and Young Adults. *Frontiers in Nutrition*. 2021; doi:10.3389/fnut.2021.66862.
30. Josse AR, Kendall CWC, Augustin LSA, Ellis PR, Jenkins DJA. Almonds and postprandial glycemia—a dose-response study. *Metabolism*. 2007;56 (3):400-404.
31. Jenkins DJA, et al. Almonds decrease postprandial glycemia, insulinemia, and oxidative damage in healthy individuals. *The Journal of Nutrition*. 2006;136 (12):2987-2992.
32. Jenkins DJA, Kendall CWC, et al. Effect of almonds on insulin secretion and insulin resistance in nondiabetic hyperlipidemic subjects: a randomized controlled crossover trial. *Metabolism*. 2008;57 (7):882-887.
33. Sabate J, et al. Serum lipid response to the graduated enrichment of a Step I diet with almonds: a randomized feeding trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003;77 (6):1379-1384.
34. Dhilon J, Ortiz RM, et al. Glucoregulatory and cardiometabolic profiles of almond vs. cracker snacking for 8 weeks in young adults: A randomized controlled trial. *Nutrients*. 2018;10(8):960.
35. World Health Organization. Fact Sheets: Obesity and Overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed July 14 2021.
36. Gebauer SK, Novotny JA, Bornhorst GM and Baer DJ. Food processing and structure impact the metabolizable energy of almonds. *Food & Function*. 2016;7(10):4231-4238.
37. Nishi S et al. Almond Bioaccessibility in a Randomized Crossover Trial: Is a Calorie a Calorie? *Mayo Clinic Proceedings*. 2021; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2021.01.026>.
38. Kirkmeyer SV, Mattes RD. Effects of food attributes on hunger and food intake. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 2000;24(9):1167.
39. Hull S, et al. A mid-morning snack generates satiety and appropriate adjustment of subsequent food intake in healthy women. *European Journal of Nutrition*. 2015;54(5):803-10.
40. Tan YT, Mattes RD. Appetitive, dietary and health effects of almonds consumed with meals or as snacks: a randomised, controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67:1205-14.
41. Hollis J, Mattes RD. Effect of chronic consumption of almonds on body weight in healthy humans. *British Journal of Nutrition*. 2007;98:651-656.
42. Hunter SR, Considine RV, Mattes RD. Almond consumption decreases android fat mass percentage in adults with high android subcutaneous adiposity but does not change HbA1c in a randomized controlled trial. *British Journal of Nutrition*. 2021;6:1-39. doi: 10.1017/S0007114521001495.
43. Hollingworth S, Dalton M, Blundell JE, Finlayson G. Evaluation of the Influence of Raw Almonds on Appetite Control: Satiety, Satiety, Hedonics and Consumer Perceptions. *Nutrients*. 2019;11(9), 2030.
44. Burton-Freeman B, Davis PA, Schneeman BO. Interaction of fat availability and sex on postprandial satiety and cholecystokinin after mixed-food meals. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2004;80:1207-1214.
45. Mori AM, Considine RV, Mattes RD. Acute and second-meal effects of almond form in impaired glucose tolerant adults: a randomized crossover trial. *Nutrition & Metabolism*. 2011;8(1):6.
46. Cohen AE, Johnston CS. Almond ingestion at mealtime reduces postprandial glycemia and chronic ingestion reduces hemoglobin A1c in individuals with well-controlled type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*. 2011;60:1312-1317.
47. Flores-Mateo G, et al. Nut intake and adiposity: meta-analysis of clinical trials. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2013;97:1346–55.
48. Wien MA, Sabaté JM, Ikli DN, Cole SE, Kandeel FR. Almonds vs complex carbohydrates in a weight reduction program. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 2003;27(11):1365-1372.
49. Foster G, et al. A randomized trial of the effects of an almond-enriched, hypocaloric diet in the treatment of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;96(2), 249-254.
50. Holscher HD, Baer DJ, et al. Almond Consumption and Processing Affects the Composition of the Gastrointestinal Microbiota of Healthy Adult Men and Women: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2018;10 (2): 126.
51. Dhillon J, Li Z, Ortiz RM. Almond Snacking for 8 wk Increases Alpha-Diversity of the Gastrointestinal Microbiome and Decreases Bacteroides fragilis Abundance Compared with an Isocaloric Snack in College Freshmen. *Current Developments in Nutrition*. 2019;3(8):nzz079. doi: 10.1093/cdn/nzz079.
52. Rehm CD, Drewnowski A. Replacing American snacks with tree nuts increases consumption of key nutrients among US children and adults: results of an NHANES modeling study. *Nutrition Journal*. 2017;16, 17. <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0238-5>.
53. O'Neill CE, Nicklas TA, Fulgoni, III VL. Almond consumption is associated with better nutrient intake, nutrient adequacy and diet quality in adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2010; *Food and Nutrition Sciences*. 2016;07(07):504-515.
54. Burns AM, et al. Diet quality improves for parents and children when almonds are incorporated into their daily diet: a randomized, crossover study. *Nutrition Research*. 2016;36(1):80-9.
55. Burns AM, et al. Diet quality improves for parents and children when almonds are incorporated into their daily diet: a randomized, crossover study. *Nutrition Research*. 2016;36(1):80-9.
56. Foolad N, Sivamani RK, et al. Prospective randomized controlled pilot study on the effects of almond consumption on skin lipids and wrinkles. *Phytotherapy Research*. 2019;33(12):3212-3217.
57. Rybak I, Sivamani RK, et al. Prospective Randomized Controlled Trial on the Effects of Almonds on Facial Wrinkles and Pigmentation. *Nutrients*. 2021;13(3):785.
58. Li JN, Li Z, et al. Almond Consumption Increased UVB Resistance in Healthy Asian Women. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2021;00:1-6.



