



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Infermeria i Fisioteràpia

Memòria del Treball de Fi de Grau

Efectes terapèutics del cacau sobre el sistema cardiovascular. ¿Disminueix la pressió sanguínia per ser utilitzat com a tractament per a la hipertensió?

Marta Barceló Oliver

Grau d'Infermeria

Any acadèmic 2014-18

DNI de l'alumne: 41615539Y

Treball tutelat per Joan Ernest de Pedro Gómez
Departament d'Infermeria i Fisioteràpia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball: Cacau, Chocolate, Pressió sanguínia, Epicatequina
Keywords: Cocoa, Chocolate, Blood pressure, Epicatechin

RESUM

Objectius – Aquest estudi té l'objectiu principal de saber si el consum de xocolata influeix en el sistema vascular, si produeix una disminució de la pressió arterial (PA). Com a objectius secundaris es vol saber si el tipus de xocolata consumida canvia els resultats, la dosi adequada i els posteriors efectes secundaris d'aquest consum.

Mètodes – S'ha realitzat una recerca bibliogràfica a 3 bases de dades diferents de les quals hem extret 20 articles, compresos en els últims 10 anys. Es tracta d'una revisió de casos.

Resultats – Es van obtenir resultats significatius sobre la pressió sanguínia, amb una reducció de la pressió arterial sistòlica de fins a 6 – 7 mmHg i una reducció de la pressió arterial diastòlica de fins a 2 – 5 mmHg. Aquestes reduccions van mostrar una gran evidència per aconseguir respondre els objectius

Conclusions – El consum de xocolata porta efectes beneficiosos sobre l'organisme, sobretot a nivell cardiovascular. Aconsegueix disminuir la pressió arterial a estudis de curt termini, fent falta estudis de més duració per confirmar els efectes

PARAULES CLAU: Cacau, Xocolata, Pressió sanguínia, Ús terapèutic

ABSTRACT

Objectives – This study has the main objective of knowing if the consumption of chocolate influences the vascular system, if it causes a decrease in blood pressure (PA). As secondary goals, it is wanted to know whether the type of chocolate consumed changes the results, the appropriate dose and the subsequent side effects of this consumption.

Methods – A bibliographic research has been carried out in 3 different databases from which we have extracted 20 articles, in the last 10 years. This case is a review.

Results – Significant results were obtained on blood pressure, with a reduction in systolic blood pressure of up to 6 – 7 mmHg and a reduction in diastolic blood pressure of up to 2 – 5 mmHg. These reductions showed great evidence to be able to meet the objectives.

Conclusion – Chocolate consumption has beneficial effects on the body, especially at the cardiovascular level. It manages to reduce blood pressure to short-term studies, with longer studies being required to confirm the effects.

KEYWORDS: Cocoa, Chocolate, Blood pressure, Therapeutic use

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIUS DEL TREBALL	6
3. ESTRATÈGIA DE RECERCA BIBLIOGRÀFICA	6
4. RESULTATS DE LA RECERCA BIBLIOGRÀFICA	7
5. DISCUSSIÓ	11
5.1. RESULTATS MÉS SIGNIFICATIUS D'ALGUNS ESTUDIS	15
6. CONCLUSIONS/IMPLICACIONS	18
7. BIBLIOGRAFIA	21
8. ANNEXES	23
8.1. ESTRATÈGIA DE RECERCA BIBLIOGRÀFICA	23

1. INTRODUCCIÓ

Durant segles, la xocolata rica en cacau s'ha conegut no sols per el seu bon gust, sinó també per els seus efectes sobre la salut (Corti *et al.* 2009). Històricament, els productes amb xocolata han estat utilitzats com antidiarreics, antisèptics, diürètics i antiparasitaris. En els darrers anys, la xocolata s'ha reconegut com una font important de composts polifenòlics antioxidants, i han suggerit que té efectes beneficiosos per a moltes malalties, inclosa la malaltia de l'arteria coronària, la hipertensió (HT), la hipercolesterolèmia, les afeccions de la pell, els trastorns vasculars i s'associa inversament amb el risc de patir alguna malaltia cardiovascular (Corti *et al.* 2009) i (Haber and Gallus 2012).

La malaltia arterial coronària és una de les principals causes de mort en tot el món, tant en homes com en dones (Di Castelnuovo *et al.* 2012). Les malalties cardiovasculars representen el principal determinant de morbiditat i mortalitat en dones tant a països desenvolupats com subdesenvolupats (Fernández-murga *et al.* 2011). La malaltia cardíaca isquèmica i els accidents cardiovasculars (ACV) són les dues causes majors de mort en les ciutats més desenvolupades, de les quals la hipertensió arterial (HT) i la pressió sanguínia (PS) alta són predictors d'ambdues (Chan *et al.* 2012). A Europa, casi

un 50% de totes les morts són degudes a malalties cardiovasculars, provinents de cardiopaties coronàries i quasi 1/3 són per ACV (Fernández-murga *et al.* 2011). Aquestes, també són la primera causa de morbiditat i mortalitat en els països occidentals (Grassi, Desideri, and Ferri 2010). Molts de nins que tenen la PS dins dels marges normals/adequats durant la seva infància, moriran de malalties cardiovasculars (Chan *et al.* 2012). La insuficiència cardíaca (IC) és una comorbiditat important als adults majors i segueix sent una càrrega per a la salut pública ja que està associada amb grans despeses de l'atenció mèdica (Petroni, Gaziano, and Veterans 2015). D'aquesta mateixa manera, la HT, és un problema de salut pública important en tot el món, ja que afecta al 20-30% de la població adulta mundial (Grassi, Desideri, and Ferri 2010) i (de Jesús Romero Prado *et al.* 2015). La HT és un dels principals contribuents a la malaltia i a la mort. Una HT és definida amb una pressió arterial (PA) $> 140/90$. És l'afecció més comú tractada a atenció primària i pot provocar un infart agut de miocardi (IAM), ACV, insuficiència renal i la mort si no es detecta amb temps i es tractada adequadament (Oza, Garcellano, and Ohio 2015). La PA i la funció endotelial, varia àmpliament dins les poblacions (Fisher, Hurwitz, and Hollenberg 2012). La PA alta és un factor de risc important per a les malalties cardiovasculars que atribueixen aproximadament el 50% dels esdeveniments cardiovasculars en tot el món i el 37% de les morts relacionades amb malalties cardiovasculars en poblacions occidentals (Ried *et al.* 2012). L'endoteli vascular exerceix un paper integral sobre la regulació del flux sanguini, la PA, la progressió arteromorescleròtica i la sensibilitat a la insulina. La disfunció metabòlica, cardiovascular i la malaltia poden causar disfunció endotelial vascular de forma independent a través de múltiples vies incloent l'augment de l'estrès oxidatiu i inflamatori (Davison and Howe 2015). La disfunció de l'endoteli vascular es considera un primer pas important en el desenvolupament de l'arteriosclerosi, i s'han observat millores en la funció endotelial a estudis d'aliments i begudes amb alt contingut de flavonoides, incloent el te, el vi rosat, el cacau i la xocolata (West *et al.* 2014).

La prevenció i el tractament de les malalties cardiovasculars és una part crucial de l'atenció sanitària. Les principals formes de prevenir-les i/o tractar-les és mitjançant un enfocament terapèutic basat en la modificació de l'estil de vida i la farmacoteràpia (Di Castelnuovo *et al.* 2012), (Grassi, Desideri, and Ferri 2010) i (de Jesús Romero Prado *et al.* 2015). L'estratègia d'estil de vida més exitosa serà la que requereixi un menor canvi a la rutina ja preexistent de l'individu (Davison and Howe 2015). Els canvis d'hàbits

nutricionals a moltes poblacions, s'han considerat, entre altres, responsables de l'augment de la incidència d'aquesta malaltia, mentre que una dieta antitrombòtica pot afavorir de forma adequada i efectiva la prevenció d'aquesta. La dieta mediterrània tradicional es caracteritza per una alta ingesta d'aliments rics en polifenols i flavonoides (Di Castelnuovo *et al.* 2012) i (Fernández-murga *et al.* 2011). Recolzant l'ús potencial dels nutrients bioactius que poden agregar-se o substituir-se en la rutina d'un individu per a proporcionar algun benefici per a la salut. Un dels nutrients més prometedors pareix ser el gra de cacau (Davison and Howe 2015).

La naturalesa té una gran, efectiva i meravellosa col·lecció d'espècies de plantes que ofereixen varies propietats beneficioses per a la nutrició i la salut humana. El cacau és un producte vegetal complex que conté més de 300 components diferents. Els seus components principals inclouen: mantega de cacau, minerals, metilxanines, polifenols, a més d'altres composts com la tiramina, triptòfan i serotonina. El benefici del consum de xocolata sobre el risc de malaltia cardiovascular es pot deure als efectes favorables dels productes del cacau sobre la PA, que és el factor de risc principal per a la IC (Petroni, Gaziano, and Veterans 2015). Aquesta xocolata rica en composts antioxidants anomenats polifenols (Alderton 2014) i (Gómez-Juaristi *et al.* 2011) i la ingesta de cacau estan associats amb un menor risc de malaltia cardiovascular i beneficis sobre la salut vascular, (Faridi *et al.* 2018) de mortalitat cardiovascular (Petroni, Gaziano, and Veterans 2015) i de la mortalitat cardíaca després del primer infart de miocardi en el Programa d'Epidemiologia del cor de Estocolm (Araujo *et al.* 2016). Els flavonoides, un subgrup de bioactius derivats de plantes dietètiques, han guanyat una atenció creixent, ja que són els més abundants en la dieta i existeix una creixent evidència de que juguen un paper important en la prevenció i en la disminució de malalties cardiovasculars (Alderton 2014), ja que els estudis clínics han demostrat que una major ingesta d'aliments que contenen flavonoides poden millorar la funció arterial d'aquells individus amb risc d'ACV o amb malaltia cardiovascular ja establerta (Sansone *et al.* 2015). S'han de tenir en consideració els efectes beneficiosos dels flavonoides dietètics afegits a una teràpia farmacològica antihipertensiva (de Jesús Romero Prado *et al.* 2015).

Degut al consum en tot el món, el cacau i la xocolata són omnipresents en diferents regions i cultures. És fonamental diferenciar el producte natural del cacau i el producte processat de la xocolata, que es refereix a la combinació de cacau, sucre i/o altres

ingredients addicionals a un producte alimentari sòlid (Grassi, Desideri, and Ferri 2010). La proporció de cacau en el producte final determinarà l'obscuritat/amargor que tindrà la xocolata (Alderton 2014).

2. OBJECTIUS DEL TREBALL

L'objectiu principal d'aquest treball és saber si el consum de xocolata influeix en el sistema vascular, sobretot centrant-nos en si produeix una disminució de la pressió arterial (PA) per poder ser utilitzat com a tractament en pacients ja diagnosticats de hipertensió arterial (HT) i en pacients pre-diagnosticats com a prevenció de la HT en un futur.

Com a objectius secundaris intentarem respondre a les següents preguntes: Afecta el tipus de xocolata utilitzada/consumida sobre els resultats? Quina dosi seria l'adequada per a aconseguir l'objectiu principal? Quins efectes secundaris tindria el consum diari de xocolata sobre l'organisme?

3. ESTRATÈGIA DE RECERCA BIBLIOGRÀFICA

La recerca dels articles inclosos al treball és van realitzar a tres bases de dades diferents; *PubMed*, *EBSCOhost* – *Cinahl* i *American Chemical Society (ACS)*. Tots els articles seleccionats estan en Anglès, excepte d'1 que està en Castellà. Es van seguir els següents criteris per realitzar la recerca:

- Es van utilitzar els descriptors primaris següents: Cocoa, Chocolate i Therapeutic use.
- Els descriptors secundaris utilitzats van ser: Blood pressure.
- Com a descriptors marginals vam limitar el marge de recerca en els últims 10 anys (2008 – 2018) i que els estudis fossin realitzats en humans.

Els encreuaments plantejats entre els MeSH (descriptors) van ser:

1er Nivell: ((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use

2on Nivell: ((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use) AND Blood pressure

4. RESULTATS DE LA RECERCA BIBLIOGRÀFICA

A la recerca de la base de dades de *PubMed*, al primer nivell, es van trobar 625 articles, a la recerca del segon nivell els resultats es van reduir a 84 els articles trobats. Després d'haver realitzat una lectura dels títols d'aquests, es van seleccionar 28 articles que podien encaixar dins el perfil de la recerca. Amb la posterior lectura dels resums es va decidir incloure dins l'estudi 17 d'aquests articles.

A la recerca de la base de dades de *EBSCOhost – Cinahl*, al primer nivell, es van trobar 245 articles, a la posterior recerca de segon nivell els articles obtinguts es van reduir a 33. Després de la lectura dels títols dels articles, es van seleccionar 7 articles que pareixien encaixar dins el perfil. Finalment, amb la posterior lectura dels resums es va decidir incloure 3 d'aquests articles a l'estudi.

A la recerca de la base de dades de *American Chemical Society (ACS)*, al primer nivell es van trobar 158 articles, es va dur a terme la següent recerca a un segon nivell, que va reduir a 55 els articles obtinguts. Es va procedir a la lectura del títol d'aquests i es van pre-seleccionar 9 articles per finalment, després de la lectura dels resums es van incloure 0 articles dins l'estudi.

A continuació dels articles seleccionats, s'ha realitzat una divisió d'ells depenent de si el consum de xocolata mostrava efectes beneficiosos sobre la salut cardiovascular reduint la PA (Figura 1) o del contrari, podent tenir efectes beneficiosos sobre el sistema cardiovascular però no mostrar evidència en la reducció de la PA (Figura 2).

Universitat

Títol de l'article	Tipus d'estudi	Resultats
Effect of cocoa on blood pressure	Revisió de casos	Els productes de cacau i rics en flavonols van tenir un petit efecte però significatiu sobre la reducció de la pressió sanguínia en 2-3 mmHg a curt termini.

Effects of dark chocolate and cocoa consumption on endothelial function and arterial stiffness in overweight adults	Estudi aleatori, doble cec, de dos períodes, creuat	Proporciona evidència addicional de que la ingesta regular de cacau i la xocolata negra són beneficiosos per a la salut cardiovascular, sense efectes adversos sobre el pes corporal o la composició de l'organisme.
Chocolate – the heart-healthy treat. Is this too good to be true?	Assajos controlats, aleatoris, resumits	El consum de xocolata influencia en la funció endotelial, els flavonoides ajuden a millorar aquesta funció i a augmentar la disponibilitat d'òxid nítric en els vasos sanguinis, que permeten una expansió de les arteries.
Effects of dark chocolate on blood pressure in patients with hypertension	Assajos controlats, aleatoris, resumits	La majoria d'estudis inclosos a l'article van mostrar evidència sobre la disminució de la pressió sanguínia amb el consum de xocolata.
Efectos beneficiosos del chocolate en la salud cardiovascular	Revisió de casos	El consum de xocolata es relaciona amb la disminució de la pressió arterial i la vasodilatació perifèrica.
Blood pressure and cardiovascular risk: What about cocoa and chocolate?	Revisió de casos	Independentment del mecanisme involucrat, la ingesta de xocolata rica en cacau i flavonoides pot promoure efectes de disminució de la pressió arterial.
The cardiovascular benefits of dark chocolate	Revisió de casos	El consum de cacau té un efecte reductor sobre la pressió arterial. En canvi, el consum d'epicatequines pures en xocolata no mostren efecte sobre la pressió arterial.

Nonpharmacologic Management of Hypertension: What Works?	Descriptiu	El cacau té un efecte reductor de la pressió arterial, petit però estadísticament significatiu (2-3 mmHg) a adults amb hipertensió arterial.
Acute dark chocolate and cocoa ingestion and endothelial function: a randomized controlled crossover trial	Assaig creuat, aleatoritzat i controlat	Efectes beneficiosos del consum agut de cacau tant en la pressió sòlida i líquida sobre el risc cardíac en persones amb sobrepès. La influència cardioprotectora de la ingestió aguda de cacau s'atenua per el contingut de sucre de les begudes que contenen cacau i s'accentua amb la seva eliminació.
Potential Implications of Dose and Diet for the Effects of Cocoa Flavonols on Cardiometabolic Function	Estudio transversal	L'evidència suggereix un efecte positiu del consum de flavonols del cacau per a la funció cardiometabòlica, independentment dels aliments consumits.
Habitual flavonoid intake and endothelial function in healthy humans	Estudi analític	Es van suggerir correlacions substancials a pesar del petit nombre de participants de la mostra.
Cacao and Human Health: from Head to Foot – A Review	Revisió de casos	En relació amb el mecanisme per el qual la xocolata rica en polifenols redueix la pressió arterial pareix estar relacionat amb una major biodisponibilitat d'òxid nítric, que es podria associar amb la reducció de la producció d'anions superòxid del sistema vascular.

Chocolate at heart: The anti-inflammatory impact of cocoa flavonols	Revisió de casos	Nombrosos estudis han suggerit que els flavonols derivats del cacau poden modificar de manera efectiva el procés inflamatori i poden proporcionar un benefici a les persones amb factors de risc cardiovascular.
Dietary Flavonoids Added to Pharmacological Antihypertensive Therapy are Effective in Improving Blood Pressure	Assaig controlat, aleatoritzat, cec i obert	Demostra l'eficàcia del consum de flavonols conjuntament amb tractament farmacològic antihipertensiu a més dels beneficis a altres aspectes metabòlics.
Chocolate consumption and risk of heart failure in the Physicians' Health Study	Assaig complet, aleatoritzat, doble cec, controlat amb placebo	El consum moderat de xocolata es va associar amb un menor risc de insuficiència cardíaca.
Cocoa flavanol intake improves endothelial function and Framingham Risk Score in healthy men and women: a randomized, controlled, double-masked trial: the Flaviola Health Study	Assaig aleatoritzat, controlat de doble emmascarament	Aquest estudi és el primer assaig controlat aleatoritzat que estableix l'eficàcia del consum de flavonols per a millorar els paràmetres establerts de la funció vascular a individus sans de mitjana edat.
Consumption of cocoa, tea and coffee and risk of cardiovascular disease	Revisió de casos	Els efectes reductors de la pressió arterial i l'activitat antiinflamatòria de la xocolata negra, suggereixen el seu ús com a possible agent profilàctic i terapèutic, tenint en compte que els estudis

		epidemiològics suggereixen que la xocolata negra està associada amb una protecció de la malaltia arterial coronària.
Cocoa and Cardiovascular Health	Revisió de casos	Tot i que es fa necessària més investigació, l'evidència suggereix que els efectes beneficiosos del cacau s'atribueixen principalment al seu contingut de flavonols (epicatequinas).

Figura 1 – Articles que van demostrar evidència sobre l'efecte beneficiós del consum de xocolata sobre el sistema cardiovascular, reduint la PA.

Títol de l'article	Tipus d'estudi	Resultats
Dark Chocolate for children's Blood pressure: randomized trial	Estudi aleatori	No es va demostrar evidència de que la xocolata negra ofereixi un benefici a curt termini sobre la pressió arterial a nens sans i les preguntes sobre la funció endovascular van quedar sense resposta.
The impact of chocolate on cardiovascular health	Revisió	Es necessiten més estudis del possible efecte de la xocolata sobre la pressió arterial.

Figura 2 – Articles que van demostrar evidència sobre l'efecte beneficiós del consum de xocolata sobre el sistema cardiovascular, sense efecte reductor sobre la PA.

5. DISCUSSIÓ

Trobem algunes recomanacions sobre l'estil de vida i la dieta si intentem millorar la salut cardiovascular. Aquí en tenim uns exemples:

- *Dieta*; es recomana una dieta amb alt consum de verdures, fruites i grans sencers. Aquests aliments es basen dietes riques en polifenols que s'associen amb una

disminució en els nivells de PA (Oza, Garcellano, and Ohio 2015), (Di Castelnovo *et al.* 2012).

- Sodi: existeix evidència sòlida i consistent de que la reducció del consum de sodi, redueix la PA (Oza, Garcellano, and Ohio 2015).
- Activitat física: en adults es recomana activitat física aeròbica de moderada a vigorosa intensitat 3-4 vegades per setmana, durant una mitjana de 40 minuts/sessió per a disminuir la PA (Oza, Garcellano, and Ohio 2015).
- Fumar: augmenta significativament el risc de patir malalties cardiovasculars (Oza, Garcellano, and Ohio 2015).
- Alcohol: el consum moderat d'alcohol disminueix la PA, tot i així, el consum excessiu pot elevar-la (Oza, Garcellano, and Ohio 2015).
- Suplements dietètics: els més comuns els alls, utilitzats habitualment com a suplement per a disminuir la PA (Oza, Garcellano, and Ohio 2015).
- Cacau: Té un efecte reductor de la PA, petit però estadísticament significatiu, (2-3 mmHg) en adults amb HT, però no hi ha evidència de que millori els resultats orientats al pacient a llarg termini (Oza, Garcellano, and Ohio 2015). Ens centrarem en aquest aspecte i intentarem esbrinar com actua sobre l'organisme.

Cal saber diferenciar la xocolata del cacau:

- **Cacau**: Component no gras del licor de cacau, extracte pur dels grans de cacau.
- **Licor de cacau**: Conté aproximadament un 55% de mantega de cacau.
- **Xocolata**: Producte sòlid manufacturat que té percentatges variables de licor de cacau, mantega de cacau, sucre i llet (Fernández-murga *et al.* 2011) La sacarosa no està present en el cacau, aquesta s'agrega durant la fabricació de la xocolata (Kerimi and Williamson 2015).

Els grans de cacau i productes derivats com la xocolata contenen diferents tipus de composts fisiològicament actius que inclouen, entre altres, polifenols que són els components més coneguts amb efectes beneficiosos sobre el perfil de risc de malaltia arterial coronària i metilxanitines. Aquests components són consumits en tot el món, comportant-se com a fonts dietètiques importants i aportant propietats antioxidants (Di Castelnovo *et al.* 2012). Els beneficis cardiovasculars observats inclouen la recuperació de la funció endotelial, una disminució de la PA, millores en els lípids i resistència a la insulina (Sansone *et al.* 2015).

Els components d'interès del cacau i la xocolata són els flavonols, una subclasse de flavonoides, aquests darrers derivats del polifenols (Fernández-murga *et al.* 2011), (Di Castelnuovo *et al.* 2012). El cacau es pot definir com un aliment funcional degut al seu alt contingut en flavonoides (Selmi *et al.* 2008).

La concentració de flavonols del cacau es veu reduïda per el procés de fabricació, que inclou la fermentació i el torrat. La concentració final de flavonols depèn del tractament donat per a reduir l'amargor i per a guanyar resistència. La quantitat de polifenols trobats en 10g de xocolata negra oscil·la entre 120 i 150mg (Fernández-murga *et al.* 2011).

Els efectes biològics dels flavonoides del cacau varien depenent del tipus de xocolata, essent presents en concentracions més altes a la xocolata negra que a la xocolata amb llet (Di Castelnuovo *et al.* 2012), (Davison and Howe 2015).

El cacau exerceix efectes cardiovasculars beneficiosos, probablement mediats principalment per els seus polifenols (Corti *et al.* 2009), (Gómez-Juaristi *et al.* 2011). El consum de flavonols tenen un potencial significatiu per a millorar la funció endotelial vascular i que, potencialment a través d'aquest efecte, el consum de flavonols pot millorar els components clau del síndrome metabòlic, especialment la PA (Davison and Howe 2015). Nombrosos estudis suggereixen que els flavonoides derivats del cacau poden modificar de manera efectiva el procés inflamatori i per tant, poden proporcionar un benefici a les persones amb factors de risc cardiovascular (Selmi *et al.* 2008).

La investigació també suggereix que la freqüència del consum de la xocolata s'associa amb una disminució del risc de trastorns metabòlics (Alderton 2014) i així conseqüentment amb una menor mortalitat cardíaca de manera dependent de les dosis en pacients sense diabetis que van sobreviure a un primer IAM (Grassi, Desideri, and Ferri 2010).

Després del consum de xocolata negra, els distints components es dirigeixen i s'absorbeixen per diferents vies (Kerimi and Williamson 2015).

Després de la ingesta oral de cacau, tant el contingut de flavonols com la capacitat antioxidant total augmenten. Aquests efectes, pareixen reduir-se quan és ingerit amb llet. Després del consum de xocolata negra, la sang contindrà nivells elevats de teobromina, epicatequinas, glucosa, fructosa i triglicèrids, que es sumaran als efectes postprandials de la xocolata en el sistema vascular. El cacau, manifesta els seus efectes beneficiosos amb

una millora de la funció vascular i la disminució de la PA (Kerimi and Williamson 2015), (Gómez-Juaristi *et al.* 2011).

L'absorció després del consum agut és ràpida i assoleix les concentracions plasmàtiques més altes després de 2 hores del consum (Fernández-murga *et al.* 2011) i fins les 7-8 hores després del consum es pot mesurar (Corti *et al.* 2009).

Tot i que encara es debat, s'han proposat una sèrie de mecanismes potencials a través dels quals els flavonols i el cacau poden exercir el seu benefici sobre la salut cardiovascular:

- Activitat antioxidant: Augmenta la proporció d'antioxidants del plasma (Di Castelnovo *et al.* 2012). Activen la sintetasa de NO endotelial, augmentant així la seva biodisponibilitat, que una vegada format a les cèl·lules endotelials, es difon lliurement donant com a resultat una expansió/vasodilatació arterial, reduint així la PA (Haber and Gallus 2012), (Corti *et al.* 2009), (Alderton 2014), (Gómez-Juaristi *et al.* 2011), (Corti *et al.* 2009), (Grassi, Desideri, and Ferri 2010), (Ried *et al.* 2012), (Selmi *et al.* 2008), (Araujo *et al.* 2016), (Faridi *et al.* 2018), (Kerimi and Williamson 2015). A la vegada, podria associar-se amb la reducció d'anions superòxid en el sistema vascular (Araujo *et al.* 2016).
- Funció plaquetària: Els flavonoides del cacau han mostrat tenir un efecte modulador sobre la funció plaquetària, reduint el risc de formació de trombes (Gómez-Juaristi *et al.* 2011), degut a la inhibició de l'activitat plaquetària impedit la seva activació i agregació (Haber and Gallus 2012), Corti *et al.* 2009), (Kerimi and Williamson 2015).
- Efecte antiinflamatori: els flavonoides del cacau pareixen intervenir en els efectes antiinflamatoris relacionats amb les reduccions sobre l'activació de les cèl·lules plaquetàries i endotelials (Di Castelnovo *et al.* 2012).

A la vegada podria millorar la funció endotelial, ja que es produeix un augment agut de la funció endotelial després del consum de flavonoides de cacau donant lloc a concentracions elevades d'epicatequines plasmàtiques i augmenten els vasodilatadors derivats de l'endoteli (Davison and Howe 2015), (Grassi, Desideri, and Ferri 2010), (Corti *et al.* 2009), (Alderton 2014), (Faridi *et al.* 2018), (Fisher, Hurwitz, and Hollenberg 2012). Produeixen també una millora dels nivells de lípids, la pressió arterial, la resistència a la insulina i el resultat clínic (Corti *et al.* 2009).

A més de l'evidència epidemiològica, els estudis d'intervenció in vitro i aleatoritzats indiquen que els productes de cacau rics en flavonols com la xocolata negra i les begudes de cacau contenen propietats reductores de la PA (Grassi, Desideri, and Ferri 2010).

Les precaucions i efectes secundaris de consum també són obligades:

- Alta càrrega calòrica i de sucres disponible comercialment que pot induir un augment de pes, factor de risc per a la HT, dislipèmia, diabetis i caries.
- El cacau es pot recomanar, a diferència de la xocolata, ja que es baix en grassa i sucre (Corti *et al.* 2009).
- La utilització de grans quantitats de cacau, podria no ser factible degut al gran contingut de grassa i la densitat energètica de la xocolata (Araujo *et al.* 2016).

La major crítica del consum de xocolata, per arribar al benefici terapèutic, és l'alta quantitat de carbohidrats i lípids que es necessiten consumir per assolir el que s'ha demostrat que és una dosi terapèutica i la capacitat per augmentar el risc cardiovascular en el desenvolupament i/o propagació de l'obesitat (Davison and Howe 2015).

5.1. RESULTATS MÉS SIGNIFICATIUS D'ALGUNS ESTUDIS

Dark Chocolate for children's Blood pressure: randomized trial

Es va realitzar un consum diari de xocolata negra a nens durant 7 setmanes (10-12 anys). Els nins amb tractament farmacològic per HT van ser exclosos, també els al·lèrgics a les nous, amb anafilaxis diàries o auto-injectors d'epinefrina.

Es va utilitzar la xocolata comercial Haigh's Chocolate® per tenir un alt contingut d'epicatequines. Els nens rebien cada dia 7g de xocolata (8,4mg d'epicatequines i 2,8mg de catequines). No es van produir canvis a l'hàbit alimentari.

PSS / PSD: 1,7 mmHg / -1,2mmHg (95% CI: Sist. -0,6 to 4,1 / Diast. -3,6 to 1,3).

Resultats: No es va mostrar evidència de que la xocolata negra ofereixi un benefici a curt termini per a la PS en nins sans, tot i això investigacions recents en adults, suggereixen que el consum de xocolata negra redueix substancialment les malalties cardiovasculars i els ACV. Els seus efectes s'atribueixen als antioxidants del cacau (flavonols) que milloren la funció endovascular a través de l'augment del NO bioactiu.

Effect of cocoa on blood pressure (Review)

Es va voler observar els efectes de la xocolata o cacau rics en flavonols sobre la PS de gent amb o sense HT. L'estudi te una duració de 2 – 18 setmanes.

PSS (95% CI): -2,77 (-4,72 , -0,82) mmHg, p=0,005, n=20

PSD (95% CI): -2,20 (-3,46 , -0,93) mmHg, p=0,006, n= 19.

Resultats: Els participants van rebre una quantitat de entre 500 i 700 mg de flavonols per dia. Els productes de cacau i rics en flavonols van tenir un efecte petit però significatiu en la reducció de la PS en 2-3 mmHg a curt termini.

Effect of dark Chocolate and cocoa consumption on endothelial function and arterial stiffness in overweight adults.

L'estudi es va realitzar a 30 persones amb un IMC=25-37kg/m² (sobrepès o moderadament obesos), els quals estaven entre els 40-64 anys.

Per evitar fluctuacions endotelials del cicle menstrual, només es van inscriure dones post-menopàusiques sense tractament hormonal. Es va excloure l'ús de medicaments cardiovasculars o metabòlics, l'ús de medicació per a trastorns de la son o de l'estat d'ànim, consum actual de tabac, intenció de perdre pes, antecedents o diagnòstic actual de malaltia cardiovascular; PS \geq 140/100 mmHg, diabetis o detecció de glucosa \geq 1260 mg/L i Síndrome de Raynaud.

Els participants s'havien d'abstenir de menjar xocolata i/o productes que contenien cacau, excepte els subministrats per l'estudi. Consum diari de cacau/xocolata: 37g/dia de Hershey'sw Extra Dark Chocolate® i una beguda de cacau sense sucre. Dosis total de cacau natural 22g/dia i 814mg/dia de flavonols.

Resultats: Després de 4 setmanes de tractament no hi va haver canvis en la PS però si després del consum de la dosi final.

Cocoa flavanol intake improves endothelial function and Framingham Risk Score in healthy men and women: a randomized, controlled, double-masked trial: the Flaviola Health Study

L'objectiu era avaluar si el consum diari de flavonoides de cacau té el potencial de mantenir i/o millorar la salut cardiovascular en individus sense malalties cardiovasculars i aquells amb baix risc (subjectes sans).

Es va utilitzar una mescla de beguda amb sabor a fruites de baixa energia CocoaPro®.

450mg de Flavonoides dues vegades al dia durant un mes:

- 450 mg de F matí (6:00 – 8:00)
- 450 mg de F tarda (18:00 – 20:00)

Resultats: El consum de F durant >1 mes va conduir a una disminució significativa de la PAS: 4,4 mmHg i PAD: 3,9 mmHg en comparació amb el grup control. No es van observar canvis en el pes corporal.

Chocolate consumption and risk of heart failure in the physicians' health study

La informació sobre el consum de xocolata es va obtenir mitjançant una enquesta. Es va demanar als participants que reportessin el seu consum mitjà d'una onça de xocolata durant el passat any. El consum mitjà va ser de 1-3 vegades al mes.

Resultats: La relació de la xocolata amb el risc de IC estratificat per IMC, va mostrar una relació lineal significativa en individus amb un IMC < 25 kg/m². Per individus amb IMC ≥ 25 km/m², no hi va haver associació significativa amb IC. No sabem quin tipus de xocolata es va consumir, aquest és l'inconvenient més gran de l'estudi.

Dietary Flavonoids Added to Pharmacological Antihypertensive Therapy are Effective in Improving Blood Pressure

En aquest estudi es van afegir 425,8 ± 13,9 mg d'epicatequines a HTS durant 6 mesos a pacients amb HT:

- 30g/dia de llàgrimes de xocolata negra Alpezzi Chocolate®. De les 12:00 – 17:00 h.
- 30g/dia de làmines de poma deshidratada. Abans de migdia.
- 4g/dia, 2 bosses de te verd. 1 al matí i 1 al sopar.

Resultats: L'addició de flavonoides dietètics al tractament antihipertensiu va tenir un efecte significatiu en la PAS i PAD. Als 6 mesos, individus amb graus de HT tractats amb fàrmacs antihipertensius i flavonoides dietètics, van mostrar una reducció addicional en PAS (6-7 mmHg) i PAD (2-5 mmHg) en comparació amb els que no consumien els flavonoides dietètics.

Potential Implications of Dose and Diet for the Effects of Cocoa Flavonols on Cardiometabolic Function

Vam comparar l'efecte d'una beguda de cacau amb alt contingut de flavonols amb un placebo amb baix contingut de flavonols, en la dilatació intervinguda per el flux en persones amb sobrepès i obesos durant 12 setmanes.

Resultats: Es van mostrar augments significatius en el flux mitjà després del consum del cacau amb alt contingut de flavonols, els quals van revertir l'efecte del sobrepès/obesitat. També van experimentar reduccions petites però significatives (-2mmHg) tant en la PSS i la PSD.

Les dosis més altes (1052 mg de flavonols) van reduir significativament la PA, amb reduccions de 4,4mmHg de PAS i 2,7 mmHg de PAD. La dosi de 712mg de flavonols \pm 150g de xocolata negra al 70%, no afecta significativament la PA.

Acute dark chocolate and cocoa ingestion and endothelial function: a randomized controlled crossover trial

Resultats: El consum de la primera dosi de xocolata negra sòlida i de la beguda de cacau sense sucre, ja va comportar una reducció significativa de la PA sistòlica i diastòlica. Després del consum de cacau amb sucre no es van observar canvis en la PA en comparació amb el placebo.

Beneficis de la funció endotelial després del consum agut de cacau: les millores observades amb el consum de cacau sense sucre van ser significativament majors que les observades amb el que tenia sucre. Els dos tenien 22g de cacau i 3282mg de polifenols.

Cacao and Human Health: from Head to Foot – A Review

Resultats: Les troballes dels assajos controlats aleatoritzats suggereixen una possible funció dels productes de la xocolata i el cacau rics en flavonols en el tractament no farmacològic de la HT.

Darrerament s'han desenvolupat productes de cacau rics en polifenols comercialment disponibles. S'ha demostrat que un d'aquests productes, CocoanOX®, produeix una reducció similar en la PS en rates com el Captopril.

Habitual flavonoid intake and endothelial function in healthy humans

L'estudi era petit, per el que es fa impossible controlar les comorbiditats que podrien contribuir a la disfunció endotelial i els comportaments d'estil de vida que podien ser beneficiosos. Es va utilitzar la xocolata de CocoaPro® = 451mg flavonols per paquet.
Resultats: Es van suggerir correlacions substancials tot i el petit tamany de la mostra.

Independentment del mecanisme involucrat, la gestió de xocolata rica en cacau i per tant, rica en flavonoides, podria promoure efectes de disminució de la PA (Grassi, Desideri, and Ferri 2010).

6. CONCLUSIONS/IMPLICACIONS

Independentment del mecanisme responsable, varis estudis indiquen que la ingestió de xocolata rica en cacau té efectes reductors sobre la PA (Corti *et al.* 2009),

activitat antiinflamatòria i suggereixen el seu ús com a possible agent profilàctic i terapèutic, tenint en compte que els estudis epidemiològics suggereixen que la xocolata negra està associada amb una protecció sobre les malalties cardiovasculars (Di Castelnuovo *et al.* 2012).

Tot i que es necessita més investigació i realitzar assajos més llargs i extensos per a detectar/descartar els efectes reals (Chan *et al.* 2012), (Fernández-murga *et al.* 2011), (Kerimi and Williamson 2015) i (Grassi, Desideri, and Ferri 2010) sobre la PA i detectar els possibles efectes adversos de la ingesta crònica de la xocolata (Ried *et al.* 2012), en general, proporciona evidència addicional de que la ingesta regular de cacau i la xocolata negra son beneficiosos per a la salut cardiovascular, sense efectes adversos sobre el pes corporal o la composició (Davison and Howe 2015) i (West *et al.* 2014). L'evidència suggereix que els efectes beneficiosos del cacau s'atribueixen principalment al seu contingut de flavonols (epicatequinas) (Corti *et al.* 2009). La ingesta de flavonoides es probablement un actor determinant de la funció endotelial (Fisher, Hurwitz, and Hollenberg 2012) i té el potencial de donar suport al manteniment de la salut cardiovascular. La dosi requerida per a una reducció clínicament rellevant sobre la PA no està clara (Sansone *et al.* 2015) i s'ha de prestar atenció sobre la matriu d'aliments (Davison and Howe 2015). Aquests efectes tot i ser petits tenen gran importància per a la salut de la població (Chan *et al.* 2012).

El consum moderat de xocolata es va associar amb un menor risc de IC (Petroni, Gaziano, and Veterans 2015), però tot i així, la quantitat precisa de xocolata negra necessària per a exercir un efecte reductor de la PS segueix indefinida. Podem concloure que els polifenols de la xocolata (flavonoides), milloren la funció endotelial. També es suggereix que la influència cardioprotectora de la ingestió aguda de cacau s'atenua per el contingut de sucre de les begudes que contenen cacau i s'accentua amb la seva eliminació (Faridi *et al.* 2018). Fins que no es duguin a terme assajos addicionals de major duració, no es possible establir conclusions fermes ni es possible predir el risc absolut de malaltia cardiometabòlica d'un individu sense evidència empírica (Alderton 2014).

Un dels estudis demostra l'eficàcia sobre la reducció de la PA amb el consum de flavonols sumat al tractament farmacològic antihipertensiu, a més dels beneficis a altres aspectes metabòlics. Així, passa a ser una eina addicional per al tractament antihipertensiu

que actua a les vies metabòliques comportant una millor salut cardiovascular (de Jesús Romero Prado *et al.* 2015). Si es així, es pot començar a donar llum sobre mesures preventives pràctiques contra la malaltia cardíaca vascular, ACV i diabetis mellitus, entre les causes més comuns de morbiditat i mortalitat en el món occidental (Fisher, Hurwitz, and Hollenberg 2012).

En resposta a les preguntes plantejades en els objectius:

En resposta a l'objectiu primari, s'ha arribat a la conclusió amb els estudis inclosos, que el consum de xocolata afecta significativament sobre el sistema vascular i redueix la PA, tant en pacients ja diagnosticats de HT com a pacients pre-diagnosticats.

Afecta el tipus de xocolata utilitzada/consumida sobre els resultats?

Si, està comprovat que com més puresa de cacau te la xocolata consumida, més quantitat de flavonols conté i més efecte té sobre el sistema cardiovascular. La xocolata blanca no la considerem apta ja que no té cacau en la seva composició. Així doncs, la xocolata amb llet proporcionarà un petit benefici i la xocolata negra amarga donarà més beneficis.

Quina dosi seria l'adequada per a aconseguir l'objectiu principal?

La dosi adequada encara està per confirmar, ja que cada estudi proporciona una dosi de xocolata diferent i de una marca de xocolata diferent. La dosi i el tipus de xocolata s'hauria de universalitzar a diferents tipus d'estudi per poder arribar a la conclusió de quina dosi mínima seria l'adequada per aconseguir una reducció de la PA i poder ser utilitzada com a complement de la teràpia farmacològica antihipertensiva o només la dosi de xocolata com a prevenció de una possible HT en un futur.

Quins efectes secundaris tindria el consum diari de xocolata sobre l'organisme?

Si ens centrem amb la xocolata rica en flavonols, com més puresa de cacau millor, no tindria efectes secundaris perjudicials sobre l'organisme, ja que quasi no presenta grasses ni sucres.

Així doncs, com menys puresa de cacau com ja hem comentat abans, menys quantitat de flavonols, més additius grassos i sucres afegits i més possibilitats de donar lloc a efectes secundaris perjudicials.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Alderton, S. 2014. “Chocolate - the Heart-Healthy Treat: Is This Too Good to Be True?” *Nutrition Bulletin* 39(1): 89–94.
2. Araujo, Quintino Reis De et al. 2016. “Cocoa and Human Health: From Head to Foot—A Review.” *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 56(1): 1–12.
3. Di Castelnuovo, Augusto, Romina Di Giuseppe, Licia Iacoviello, and Giovanni De Gaetano. 2012. “Consumption of Cocoa, Tea and Coffee and Risk of Cardiovascular Disease.” *European Journal of Internal Medicine* 23(1): 15–25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2011.07.014>.
4. Chan, Eunice K. et al. 2012. “Dark Chocolate for Children’s Blood Pressure: Randomised Trial.” *Archives of Disease in Childhood* 97(7): 637–40.
5. Corti, Roberto, Andreas J. Flammer, Norman K. Hollenberg, and Thomas F. Luscher. 2009. “Cocoa and Cardiovascular Health.” *Circulation* 119(10): 1433–41.
6. Davison, Kade, and Peter R C Howe. 2015. “Potential Implications of Dose and Diet for the Effects of Cocoa Flavanols on Cardiometabolic Function.” *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63(45): 9942–47.
7. Faridi, Zubaida et al. 2018. “Acute Dark Chocolate and Cocoa Ingestion and Endothelial Function : A Randomized Controlled Crossover Trial 1 – 4.” *American Society for Nutrition* (May): 58–63.
8. Fernández-murga, L, J J Tarín, M A García-perez, and A Cano. 2011. “The Impact of Chocolate on Cardiovascular Health.” *Maturitas* 69: 312–21.
9. Fisher, Naomi D.L., Shelley Hurwitz, and Norman K. Hollenberg. 2012. “Habitual Flavonoid Intake and Endothelial Function in Healthy Humans.” *Journal of the American College of Nutrition* 31(4): 275–79.
10. Gómez-Juaristi, M. et al. 2011. “Efectos Beneficiosos Del Chocolate En La Salud Cardiovascular.” *Nutricion Hospitalaria* 26(2): 289–92.
11. Grassi, Davide, Giovambattista Desideri, and Claudio Ferri. 2010. “Blood Pressure and Cardiovascular Risk: What about Cocoa and Chocolate?” *Archives of Biochemistry and Biophysics* 501(1): 112–15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.abb.2010.05.020>.
12. Haber, S L, and K Gallus. 2012. “Effects of Dark Chocolate on Blood Pressure in Patients with Hypertension.” *American Journal of Health-System Pharmacy*

- 69(15): 1287–93.
<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L365595950>.
13. de Jesús Romero Prado, Marina María et al. 2015. “Dietary Flavonoids Added to Pharmacological Antihypertensive Therapy Are Effective in Improving Blood Pressure.” *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology* 117: 57–64.
 14. Kerimi, Asimina, and Gary Williamson. 2015. “The Cardiovascular Benefits of Dark Chocolate.” *Vascular Pharmacology* 71: 11–15.
 15. Oza, Rupal, Miriam Garcellano, and The Ohio. 2015. “Nonpharmacologic Management of Hypertension: What Works?” *American Academy of Family Physicians* 91: 772–76.
 16. Petrone, Andrew B, J Michael Gaziano, and Massachusetts Veterans. 2015. “Chocolate Consumption and Risk of Heart Failure in the Physicians Health Study.” *HHS Public Access* 16(12): 1372–76.
 17. Ried, K et al. 2012. “Effect of Cocoa on Blood Pressure (Review).” *Wiley* (8): 2–5.
 18. Sansone, Roberto et al. 2015. “Cocoa Flavanol Intake Improves Endothelial Function and Framingham Risk Score in Healthy Men and Women: A Randomised, Controlled, Double-Masked Trial: The Flaviola Health Study.” *British Journal of Nutrition* 114(8): 1246–55.
 19. Selmi, Carlo et al. 2008. “Chocolate at Heart: The Anti-Inflammatory Impact of Cocoa Flavanols.” *Molecular Nutrition and Food Research* 52(11): 1340–48.
 20. West, Sheila G. et al. 2014. “Effects of Dark Chocolate and Cocoa Consumption on Endothelial Function and Arterial Stiffness in Overweight Adults.” *British Journal of Nutrition* 111(4): 653–61.

8. ANNEXES

8.1. ESTRATÈGIA DE RECERCA BIBLIOGRÀFICA

	DeCS	MeSH
Descriptors primaris		Cocoa Chocolate Therapeutic use
Descriptors secundaris		Blood pressure
Descriptors marginals		2008 – 2018 Humans

Encreuaments plantejats:

1er Nivell: ((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use

2on Nivell: ((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use) AND Blood pressure

Pubmed		ARTICLES TROBATS	ARTICLES SELECCIONATS	ARTICLES INCLOSOS
Nivell 1	((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use	625		
Nivell 2	((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use) AND Blood pressure	84		
FILTRES APLICATS: 2008 – 2018, Humans			28	17

American Chemical Society – ACS		ARTICLES TROBATS	ARTICLES SELECCIONATS	ARTICLES INCLOSOS
Nivell 1	((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use	158		
Nivell 2	((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use) AND Blood pressure	55		
FILTRES APLICATS: 2008 – 2018			9	0

de les Illes Balears

EBSCOhost - Cinahl		ARTICLES TROBATS	ARTICLES SELECCIONATS	ARTICLES INCLOSOS
Nivell 1	((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use	245		
Nivell 2	((Cocoa) OR Chocolate) AND Therapeutic use) AND Blood pressure	33		
FILTRES APLICATS: 2008 – 2018			7	3

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Roberto Corti, MD; Andreas J. Flammer, MD; Norman K. Hollenberg, MD, PhD; Thomas F. Lüscher, MD Any de publicació: 2009 Base de dades de procedència: PubMed	Cocoa and Cardiovascular Health	Revisió de casos	Epidemiological data demonstrate that regular dietary intake of plant-derived foods and beverages reduces the risk of coronary heart disease and stroke. Among many ingredients, cocoa might be an important mediator. Indeed, recent research demonstrates a beneficial effect of cocoa on blood pressure, insulin resistance, and vascular and platelet function. Although still debated, a range of potential mechanisms through which cocoa might exert its benefits on cardiovascular health have been proposed, including activation of nitric oxide and antioxidant and antiinflammatory effects. This review summarizes the available data on the cardiovascular effects of cocoa, outlines potential mechanisms involved in the response to cocoa, and highlights the potential clinical implications associated with its consumption.

de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Augusto Di Castelnuovo, Romina di Giuseppe, Licia Iacoviello, Giovanni de Gaetano	Consumption of cocoa, tea and coffee and risk of cardiovascular disease	Revisió de casos	<p>Daily intake of an anti-thrombotic diet may offer a suitable and effective way of coronary artery disease (CAD) prevention. A diet rich in fruit, vegetables, complex carbohydrates, monounsaturated fat and fish, moderate alcohol consumption but poor in salt, saturated fat and simple sugars, plays an important role in protect against CAD. Chocolate, coffee and tea, unfairly not included in "traditional healthy food basket", have received much attention over the past few years, if for no other reason than they are consumed worldwide and are important dietary sources of polyphenols (flavonols and catechins). Several in vitro and in vivo studies have tried to elucidate the role of these foods and a large amount of experimental studies clearly indicated a beneficial effect of polyphenols in influencing CAD. However, data from epidemiological studies are not conclusive.</p>
Any de publicació: 2012			
Base de dades de procedència: PubMed			
			<p>The blood pressure lowering effects and the anti-inflammatory activity of dark chocolate suggests its use as potential prophylactic and therapeutic agent, in particular considering that epidemiological studies suggest that dark chocolate is inversely associated with CAD. Although regular consumption of moderate quantities of coffee and (green) tea seems to be associated with a small protection against CAD, results from randomized clinical trials about their beneficial effects are less evident.</p> <p>As for other diffuse consumption habits, such as that of alcohol, moderation is the key word. In fact, both for coffee and chocolate, the optimal healthy effects on CAD have been observed to be associated with a moderate intake, while healthy outcomes vanish at heavy consumption.</p>

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
S. Alderton	Chocolate – the heart-healthy treat. Is this too good to be true?	Assajos controlats aleatoris resumits	
Año de publicación: 2014			
Base de datos de procedencia: EBSCOhost - Cinahl			

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Karin Ried, Thomas R Sullivan, Peter Fakler, Oliver R Frank, Nigel P Stocks	Effect of cocoa on blood pressure	Revisió de casos	High blood pressure is an important risk factor for cardiovascular disease attributing to about 50% of cardiovascular events worldwide and 37% of cardiovascular related deaths in Western populations. Epidemiological studies suggest that cocoa rich products reduce the risk of cardiovascular disease. Flavanols found in cocoa have been shown to increase the formation of endothelial nitric oxide which promotes vasodilation and therefore blood pressure reduction. Previous meta-analyses have shown that cocoa-rich foods may reduce blood pressure. Recently additional trials had conflicting results.
Any de publicació: 2012			
Base de dades de procedència: PubMed			

de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Chan EK; Quach J; Mensah FK; Sung V; Cheung M; Wake M	Dark chocolate for children's blood pressure: randomised trial	Assaig controlat aleatoritzat	Higher adult blood pressure, even without hypertension, predicts cardiovascular outcomes, and is predicted by childhood blood pressure. Regular dark chocolate intake lowers blood pressure in adults, but effects in children are unknown. AIM: To examine the feasibility of school-based provision of dark chocolate and its short-term efficacy in reducing mean group blood pressure. METHODS: 194 children (aged 10-12 years) were randomised by class to intervention (7 g dark chocolate daily for 7 weeks, n=124) or control (n=70) groups; 98% and 93% provided baseline and follow-up measurements, respectively. RESULTS: Intervention and control students had similar systolic (mean difference 1.7 mm Hg, 95% CI -0.6 to 4.1) and diastolic (-1.2 mm Hg, 95% CI -3.6 to 1.3) blood pressure, anthropometry and well-being at outcome. CONCLUSION: Results show that providing dark chocolate is feasible and acceptable in the school setting. For a definitive trial, the authors recommend a larger sample, endovascular function measures, and consideration of higher antioxidant 'dose' by virtue of duration and/or content.
Any de publicació: 2012			
Base de dades de procedència: EBSCOhost – Cinahl			

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Am J Health-Syst Pharm	Effects of dark chocolate on blood pressure in patients with hypertension	Assatjos controlats aleatoris resumits	
Any de publicació: 2012			
Base de dades de procedència: PubMed			

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Davide Grassi, Giovambattista Desideri, Claudio Ferri	Blood pressure and cardiovascular risk: What about cocoa and chocolate?	Revisió de casos	Cocoa flavonoids are able to reduce cardiovascular risk by improving endothelial function and decreasing blood pressure (BP). Interest in the biological activities of cocoa is daily increasing. A recent meta-analysis shows flavanol-rich cocoa administration decreases mean systolic (-4.5 mm Hg; p < 0.001) and diastolic (-2.5 mm Hg; p < 0.001) BP. A 3-mm Hg systolic BP reduction has been estimated to decrease the risk of cardiovascular and all-cause mortality. This paper summarizes new findings concerning cocoa effects on cardiovascular health focusing on putative mechanisms of action and nutritional and "pharmacological" viewpoints. Cocoa consumption could play a pivotal role in human health.
Any de publicació: 2010			
Base de dades de procedència: PubMed			

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
<p>Sheila G. West, Molly D. McIntyre, Matthew J. Piotrowski, Nathalie Poupin, Debra I. Miller, Amy G. Preston, Paul Wagner, Lisa F. Groves and Ann C. Skulas-Ray</p>	<p>Effects of dark chocolate and cocoa consumption on endothelial function and arterial stiffness in overweight adults</p>	<p>Estudi aleatoritzat, doble ceg de dos períodes, creuat</p>	<p>The consumption of cocoa and dark chocolate is associated with a lower risk of CVD, and improvements in endothelial function may mediate this relationship. Less is known about the effects of cocoa/chocolate on the augmentation index (AI), a measure of vascular stiffness and vascular tone in the peripheral arterioles. We enrolled thirty middle-aged, overweight adults in a randomised, placebo-controlled, 4-week, cross-over study. During the active treatment (cocoa) period, the participants consumed 37 g/d of dark chocolate and a sugar-free cocoa beverage (total cocoa 1/4 22 g/d, total flavanols (TF) 1/4 814 mg/d). Colour-matched controls included a low-flavanol chocolate bar and a cocoa-free beverage with no added sugar (TF 1/4 3 mg/d). Treatments were matched for total fat, saturated fat, carbohydrates and protein. The cocoa treatment significantly increased the basal diameter and peak diameter of the brachial artery by 6% (p2mm) and basal blood flow volume by 22%. Substantial decreases in the AI, a measure of arterial stiffness, were observed in only women. Flow-mediated dilation and the reactive hyperaemia index remained unchanged. The consumption of cocoa had no effect on fasting blood measures, while the control treatment increased fasting insulin concentration and insulin resistance (P1/40.01). Fasting blood pressure (BP) remained unchanged, although the acute consumption of cocoa increased resting BP by 4 mmHg. In summary, the high-flavanol cocoa and dark chocolate treatment was associated with enhanced vasodilation in both conduit and resistance arteries and was accompanied by significant reductions in arterial stiffness in women.</p>
<p>Any de publicació: 2014</p>			
<p>Base de dades de procedència: PubMed</p>			

de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
<p>M. Gómez-Juaristi, L. González-Torres, L. Bravo, M.P. Vaquero, S. Bastida y F.J. Sánchez-Muniz</p> <p>Any de publicació: 2011</p> <p>Base de dades de procedència: PubMed</p>	Efectos beneficiosos del chocolate en la salud cardiovascular	Revisió de casos	<p>Desde la antigüedad se ha atribuido al chocolate propiedades saludables que lo han aproximado más hacia un uso terapéutico que alimentario. El presente trabajo revisa algunos estudios relevantes de los efectos del chocolate (y sus componentes activos) sobre diferentes factores de riesgo cardiovascular y señala la necesidad de futuros estudios. El consumo de cacao/chocolate (i) incrementa la actividad antioxidante, (ii) modula la función plaquetaria e inflamación y (iii) disminuye la presión arterial sistólica y diastólica. Aunque no existe consenso sobre la cantidad óptima a consumir, puede sugerirse que el consumo diario de chocolate rico en cacao (y polifenoles) es una buena elección para reducir, al menos parcialmente, el riesgo cardiovascular. No obstante, son necesarios más estudios que profundicen sobre la biodisponibilidad y mecanismos de acción de los componentes activos del chocolate. El estudio de la interacción del chocolate y sus componentes con genes candidatos aportará información fundamental de los individuos "diana" que podrán beneficiarse del potencial efecto saludable del chocolate en el tratamiento cardiovascular.</p>

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Carlo Selmi, Claudio A. Cocchi, Mario Lanfredini, Carl L. Keen and M. Eric Gershwin	Chocolate at heart: The anti-inflammatory impact of cocoa flavonols	Revisió de casos	Chronic and acute inflammation underlies the molecular basis of atherosclerosis. Cocoa-based products are among the richest functional foods based upon flavanols and their influence on the inflammatory pathway, as demonstrated by several in vitro or ex vivo studies. Indeed, flavanols modify the production of pro-inflammatory cytokines, the synthesis of eicosanoids, the activation of platelets, and nitric oxide-mediated mechanisms. A relative paucity of data still characterizes the in vivo implications of these findings albeit there have been studies suggesting that the regular or occasional consumption of cocoa-rich compounds exerts beneficial effects on blood pressure, insulin resistance, vascular damage, and oxidative stress. Accordingly, rigorous controlled human studies with adequate follow-up and with the use of critical dietary questionnaires are needed to determine the effects of flavanols on the major endpoints of cardiovascular health.
Any de publicació: 2008			
Base de dades de procedència: PubMed			



Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Asimina Kerimi, Gary Williamson	The cardiovascular benefits of dark chocolate	Revisió de casos	<p>Dark chocolate contains many biologically active components, such as catechins, procyanidins and theobromine from cocoa, together with added sucrose and lipids. All of these can directly or indirectly affect the cardiovascular system by multiple mechanisms. Intervention studies on healthy and metabolically-dysfunctional volunteers have suggested that cocoa improves blood pressure, platelet aggregation and endothelial function. The effect of chocolate is more convoluted since the sucrose and lipid may transiently and negatively impact on endothelial function, partly through insulin signalling and nitric oxide bioavailability. However, few studies have attempted to dissect out the role of the individual components and have not explored their possible interactions. For inter-vention studies, the situation is complex since suitable placebos are often not available, and some benefits may only be observed in individuals showing mild metabolic dysfunction. For chocolate, the effects of some of the components, such as sugar and epicatechin on FMD, may oppose each other, or alternatively in some cases may act together, such as theobromine and epicatechin. Although clearly cocoa provides some cardiovascular benefits according to many human intervention studies, the exact components, their interactions and molecular mechanisms are still under debate.</p>
Any de publicació: 2015			
Base de dades de procedència: PubMed			

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Rupal Oza, MD, and Miriam Garcellano, DO	Nonpharmacologic Management of Hypertension: What	Descriptiu	Hypertension is one of the most common conditions encountered in primary care. Nonpharmacologic strategies have been shown to help lower Blood pressure. Lifestyle modifications are recommended for all patients with hypertension. The American Heart Association/American College of Cardiology lifestyle management guideline recommends a diet emphasizing vegetables, fruits, and whole grains; limiting sodium intake to less than 2,400 mg per day; and exercising three or four times per week for an average of 40 minutes per session. Other nonpharmacologic strategies include weight loss, tobacco cessation, decreased alcohol consumption, biofeedback, and self measured Blood pressure monitoring. For patients with obstructive sleep apnea, the use of continuous positive airway pressure has been shown to improve Blood pressure. Dietary supplements such as garlic, cocoa, vitamin C, coenzyme Q10, omega-3 fatty acids, and magnesium have been suggested for lowering Blood pressure, but evidence is lacking.
Any de publicació: 2015			
Base de dades de procedència: PubMed			

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Kade Davison and Peter R.C. Howe	Potential Implications of Dose and Diet for the Effects of Cocoa Flavanols on Cardiometabolic Function.	Transversal	The metabolic syndrome is a pathological state whereby cardiovascular and metabolic dysfunction coexist and typically progress in a mutual feed-forward manner to further dysfunction and ultimately disease. The health and function of the vascular endothelium is integral in this phenomenon and thus represents a logical target for intervention. Consumption of foods high in cocoa flavanols has demonstrated a capacity to markedly improve endothelial function and key markers of the metabolic syndrome including blood pressure and insulin sensitivity. The typically high energy content of foods containing sufficient doses of cocoa flavanols has caused some reservations around its therapeutic use, but this is dependent upon the particulars of the food matrix used. Further to this, the food matrix appears to influence the dose response curve of cocoa flavanols, particularly on blood pressure, with dark chocolate appearing to be 8 times more effective in systolic blood pressure reduction than a cocoa powder drink for the equivalent dose of flavanol. Cocoa flavanol consumption conclusively demonstrates a positive impact on cardiometabolic function; however, more research is needed to understand how best to consume it to maximize the benefit while avoiding excessive fat and sugar consumption.
Any de publicació: 2015			
Base de dades de procedència: PubMed			

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Zubaida Faridi, Valentine Yanchou Njike, Suparna Dutta, Ather Ali, and David L. Katz	Acute dark chocolate and cocoa ingestió and endotelial function: a randomized controlled crossover trial	Assaig aleatoritzat de creuaments controlat	<p>Background: Studies suggest cardioprotective benefits of dark chocolate containing cocoa.</p> <p>Objective: This study examines the acute effects of solid dark chocolate and liquid cocoa intake on endothelial function and blood pressure in overweight adults.</p> <p>Design: Randomized, placebo-controlled, single-blind crossover trial of 45 healthy adults [mean age: 53 y; mean body mass index (in kg/m^2): 30]. In phase 1, subjects were randomly assigned to consume a solid dark chocolate bar (containing 22 g cocoa powder) or a cocoa-free placebo bar (containing 0 g cocoa powder). In phase 2, subjects were randomly assigned to consume sugar-free cocoa (containing 22 g cocoa powder), sugared cocoa (containing 22 g cocoa powder), or a placebo (containing 0 g cocoa powder).</p> <p>Results: Solid dark chocolate and liquid cocoa ingestion improved endothelial function (measured as flow-mediated dilatation) compared with placebo (dark chocolate: $4.3 \pm 3.4\%$ compared with $-1.8 \pm 3.3\%$; $P < 0.001$; sugar-free and sugared cocoa: $5.7 \pm 2.6\%$ and $2.0 \pm 1.8\%$ compared with $-1.5 \pm 2.8\%$; $P < 0.001$). Blood pressure decreased after the ingestion of dark chocolate and sugar-free cocoa compared with placebo (dark chocolate: systolic, -3.2 ± 5.8 mm Hg compared with 2.7 ± 6.6 mm Hg; $P < 0.001$; and diastolic, -1.4 ± 3.9 mm Hg compared with 2.7 ± 6.4 mm Hg; $P = 0.01$; sugar-free cocoa: systolic, -2.1 ± 7.0 mm Hg compared with 3.2 ± 5.6 mm Hg; $P < 0.001$; and diastolic: -1.2 ± 8.7 mm Hg compared with 2.8 ± 5.6 mm Hg; $P = 0.014$). Endothelial function improved significantly more with sugar-free than with regular cocoa ($5.7 \pm 2.6\%$ compared with $2.0 \pm 1.8\%$; $P < 0.001$).</p> <p>Conclusions: The acute ingestion of both solid dark chocolate and liquid cocoa improved endothelial function and lowered blood pressure in overweight adults. Sugar content may attenuate these effects, and sugar-free preparations may augment them</p>
Any de publicació: 2008			
Base de dades de procedència: PubMed			

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Naomi DL Fisher, MD, Shelley Hurwitz, PhD, and Norman K Hollenberg, MD PhD	Habitual flavonoid intake and endothelial function in healthy humans	Analític	<p>Objective—Endothelial function, as measured by non-invasive techniques, is known to vary widely within populations. Our study was designed to test the hypothesis that this variation is determined in large part by a person's habitual dietary intake of flavonoids.</p>
Any de publicació: 2012			
Base de dades de procedència: PubMed			<p>Methods—This was an analytical study examining the relationship between endothelial function and dietary flavonoids in 19 healthy older adults (mean age 72 years). The study took place in the inpatient Clinical Research Center of the Brigham and Women's Hospital. Habitual flavonoid intake was assessed via a focused food frequency questionnaire. Endothelial function, measured as the reactive hyperemia response to one dose of flavonoid-rich cocoa, was recorded with a plethysmographic device via peripheral arterial tonometry (PAT).</p>
			<p>Results—Background flavonoid intake and the reactive hyperemia (RH)-PAT response were significantly correlated ($r=0.7$, $p=0.001$); subjects with higher habitual flavonoid intake showed a significantly greater RH-PAT response than did lower consumers. PAT response to cocoa was also significantly correlated with simultaneous flavanol concentration in the blood ($r=0.5$, $p=0.03$).</p> <p>Conclusion—Individual variation in endothelial function among healthy older people, measured as PAT response to flavonoid-rich cocoa, is highly dependent upon usual daily flavonoid consumption. These data raise the possibility that the consumption of fruits and vegetables dictates basal endothelial function, likely related to their flavonoid content and influence on nitric oxide.</p>

de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
<p>Araujo, Quintino Reis De; Gattward, James Nascimento; Almoosawi, Suzana; Parada Costa Silva, Maria das Graças Conceição; Dantas, Paulo Alfredo De Santana; Araujo Júnior, Quintino Reis De; De Araujo, Quintino Reis; Silva, Maria das Graças Conceição Parada Costa; De Araujo Júnior, Quintino Reis</p>	<p>Cocoa and Human Health: From Head to Foot – A review</p>	<p>Revisió de casos</p>	<p>The cocoa, as part of the wonderful nature, provides the mankind a wide variety of valuable food products and health benefits. The most known and universally relished product derived from this fruit is chocolate, an amazing and unique food for the human nutrition with records of consumption of similar products dating to 1000 years BC. In fact, the cocoa is a complex food that includes over 300 different components. This review is designed to inform scientists, technicians, academicians, farmers, and interested communities of numerous studies that have been conducted worldwide to investigate the properties of various cocoa constituents, their relations to human health, and their potential role in the prevention and treatment of many medical conditions. The general population, for example in Brazil, despite being one of the major producers of cocoa, is poorly informed of the significant and beneficial properties of cocoa. The present review covers important topics linking cocoa to human health and show the state of the art of effect of cocoa in different systems that comprise the human body. The paper is organized based on the main human organ system and includes: cardiovascular/circulatory, neurological/nervous, oral health, endocrine, lymphatic and immunological, respiratory, reproductive, and dermatological systems. Scientific findings tend to confirm the historic designation of cocoa as “food of the Gods.”</p>
<p>Any de publicació: 2016</p>			
<p>Base de dades de procedència: EBSCOhost – Cinahl</p>			

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Vlachoianis, Julia; Erne, Paul; Zimmermann, Benno; Chrubasik-Hausmann, Sigrun	The impact of cocoa Flavonols on Cardiovascular Health	Revisió de casos	The aim of the study was to review the effect of cocoa flavanols on cardiovascular health, with emphasis on the doses ingested, and to analyze a range of cocoa products for content of these compounds. PubMed was searched from 2010 to locate systematic reviews (SR) on clinical effects of chocolate consumption. Thirteen SRs were identified and reviewed, and provided strong evidence that dark chocolate did not reduce blood pressure. The evidence was however strong for an association with increased flow-mediated vasodilatation (FMD) and moderate for an improvement in blood glucose and lipid metabolism. Our analysis showed that cocoa products with around 100 mg epicatechin can reliably increase FMD, and that cocoa flavanol doses of around 900 mg or above may decrease blood pressure in specific individuals and/or if consumed over longer periods. Out of 32 cocoa product samples analyzed, the two food supplements delivered 900 mg of total flavanols and 100 mg epicatechin in doses of 7 g and 20 g and 3 and 8 g, respectively. To achieve these doses with chocolate , around 100 to 500 g (for 900 mg flavanols) and 50 to 200 g (for 100 mg epicatechin) would need to be consumed. Chocolate products marketed for their purported health benefits should therefore declare the amounts of total flavanols and epicatechin.
Any de publicació: 2016			
Base de dades de procedència: EBSCOhost - Cinahl			

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
<p>Marina María de Jesús Romero-Prado, Jesús Aarón Curiel-Beltrán, María Viviana Miramontes-Espino, Ernesto Germán Cardona-Muñoz, Angeles Rios-Arellano and Lol-Be Balam-Salazar</p> <p>Any de publicació: 2014</p> <p>Base de dades de procedència: PubMed</p>	<p>Dietary Flavonoids Added to Pharmacological Antihypertensive Therapy are Effective in Improving Blood Pressure</p>	<p>Assaig controlat, aleatoritzat, ceg i obert</p>	<p>Epidemiological studies have suggested that the daily intake of flavonoids is associated with a decreased risk of developing cardiovascular disease. Our purpose was to evaluate the effect of the addition of dietary flavonoids (DF) to antihypertensive treatment (AHT), based on telmisartan (Tms) or captopril (Cpr), on blood pressure (BP), body mass index (BMI), waist/hip ratio, leptin, lipid profile and inflammation in hypertensive young patients. An open-label, randomized, controlled trial was performed among 79 patients aged 20–55 years with grade I or grade II systemic arterial hypertension. The subjects were assigned to one of four groups for AHT plus DF during 6 months: Cpr (n = 14), Cpr + DF (n = 19), Tms (n = 25) and Tms + DF (n = 21). DF consisted of dark chocolate, dehydrated red apple and green tea in an infusion to obtain a daily dose of 425.8 13.9 mg epicatechin equivalents. The BP and anthropometric parameters were measured every 2 weeks. Lipid profile, leptin and hsCRP were determined by standard methods. The combination AHT-DF produced an additional and significant reduction in (i) SBP/DBP of 5/4 mmHg, being 7/5 for Cpr + DF and 4/3 for Tms + DF; (ii) triglyceride levels (30.6%) versus AHT alone (9.6%); and (iii) leptin: Cpr + DF versus Tms + DF (p < 0.005). Finally, C-reactive protein plasma levels were reduced significantly in all groups independently of the applied treatment. We conclude that the addition of flavonoids to pharmacological antihypertensive therapy shows additional benefits on BP, lipid profile, leptin, obesity and inflammation.</p>

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
Andrew B Petrone, J. Michael Gaziano, and Luc Djouseé	Chocolate consumption and risk of heart failure in the Physicians' Health Study	Assaig complet, aleatoritzat, doble ceg, controlat amb placebo disenyat	<p>Aims—To test the hypothesis that chocolate consumption is associated with a lower risk of heart failure (HF).</p>
Any de publicació: 2014			<p>Methods and Results—We prospectively studied 20,278 men from the Physicians' Health Study. Chocolate consumption was assessed between 1999 and 2002 via a self-administered food frequency questionnaire and HF was ascertained through annual follow-up questionnaires with validation in a subsample. We used Cox regression to estimate multivariable adjusted relative risk of HF. During a mean follow-up of 9.3 years, there were 876 new cases of HF. The mean age at baseline was 66.4 ± 9.2 years. Hazard ratios (95% CI) for HF were 1.0 (ref), 0.86 (0.72–1.03), 0.80 (0.66–0.98), 0.92 (0.74–1.13), and 0.82 (0.63–1.07), for chocolate consumption of less than 1/month, 1–3/week, 2–4/week, and 5+/week, respectively, after adjusting for age, body mass index (BMI), smoking, alcohol, exercise, energy intake, and history of atrial fibrillation (p for quadratic trend = 0.62). In a secondary analysis, chocolate consumption was inversely associated with risk of HF in men whose BMI was $<25 \text{ kg/m}^2$ (HR (95% CI) = 0.59 (0.37–0.94) for consumption of 5+ servings/week, p for linear trend = 0.03) but not in those with BMI of $25+ \text{ kg/m}^2$ (HR (95% CI) = 1.01 (0.73–1.39), p for linear trend = 0.42, p for interaction=0.17).</p>
Base de dades de procedència: PubMed			<p>Conclusions—Our data suggest that moderate consumption of chocolate might be associated with a lower risk of HF in male physicians.</p>

Universitat
de les Illes Balears

Autors	Títol	Tipus d'estudi	Resum
<p>Roberto Sansone, Ana Rodriguez-Mateos, Jan Heuel, David Falk, Marc W. Merx, Malte Kelm, and Christian Heiss</p> <p>Any de publicació: 2015</p> <p>Base de dades de procedència: PubMed</p>	<p>Cocoa flavanol intake improves endothelial function and Framingham Risk Score in healthy men and women: a randomised, controlled, double-masked trial: a Flaviola Health Study</p>	<p>Assaig aleatoritzat, controlat, doble enmascament</p>	<p>Cocoa flavanol (CF) intake improves endothelial function in patients with cardiovascular risk factors and disease. We investigated the effects of CF on surrogate markers of cardiovascular health in low risk, healthy, middle-aged individuals without history, signs or symptoms of CVD. In a 1-month, open-label, one-armed pilot study, bi-daily ingestion of 450 mg of CF led to a time-dependent increase in endothelial function (measured as flow-mediated vasodilation (FMD)) that plateaued after 2 weeks. Subsequently, in a randomised, controlled, double-masked, parallel-group dietary intervention trial (Clinicaltrials.gov: NCT01799005), 100 healthy, middle-aged (35–60 years) men and women consumed either the CF-containing drink (450 mg) or a nutrient-matched CF-free control bi-daily for 1 month. The primary end point was FMD. Secondary end points included plasma lipids and blood pressure, thus enabling the calculation of Framingham Risk Scores and pulse wave velocity. At 1 month, CF increased FMD over control by 1.2 % (95 % CI 1.0, 1.4 %). CF decreased systolic and diastolic blood pressure by 4.4 mmHg (95 % CI 7.9, 0.9 mmHg) and 3.9 mmHg (95 % CI 6.7, 0.9 mmHg), pulse wave velocity by 0.4 m/s (95 % CI 0.8, 0.04 m/s), total cholesterol by 0.20 mmol/l (95 % CI 0.39, 0.01 mmol/l) and LDL-cholesterol by 0.17 mmol/l (95 % CI 0.32, 0.02 mmol/l), whereas HDL-cholesterol increased by 0.10 mmol/l (95 % CI 0.04, 0.17 mmol/l). By applying the Framingham Risk Score, CF predicted a significant lowering of 10-year risk for CHD, myocardial infarction, CVD, death from CHD and CVD. In healthy individuals, regular CF intake improved accredited cardiovascular surrogates of cardiovascular risk, demonstrating that dietary flavanols have the potential to maintain cardiovascular health even in low-risk subjects.</p>

Universitat
de les Illes Balears