

Compostos bioactius, el costat desconegut dels aliments

Presentació

Els aliments són combinacions de compostos que ens aporten energia i permeten el desenvolupament que anomenem nutrients. Però, en realitat, des de fa poc temps se sap que també contenen altres compostos que, encara que no ens aporten energia, tenen efectes molt positius per al manteniment de la salut. Aquests compostos es coneixen com a compostos bioactius.

Per tant, ara podem dir que els aliments són agrupacions de nutrients i de no nutrients. Els nutrients són les macromolècules, com els glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics, que ens aporten energia, i els no nutrients són el conjunt de compostos bioactius que no ens aporten energia.

Aquests compostos bioactius es troben principalment en els aliments d'origen vegetal. Quan estan a les plantes els anomenem fitoquímics, i formen part del metabolisme del vegetal. Hi ha molts grups diferents de molècules amb aquestes propietats.

Els compostos bioactius són compostos no essencials per al desenvolupament, però el que s'ha vist és que tenen efectes positius sobre la salut humana prevenint malalties, com és el cas de les malalties cardiovasculars. Entre els diferents tipus de compostos, els primers que es van conèixer són els compostos fenòlics.

Els compostos fenòlics són un grup de compostos formats per àcid benzoic. Es divi-



deixen en flavonoids i no flavonoids. Els flavonoids són un grup de compostos solubles en aigua responsables del color groc i vermell dels fruits i flors (pigments). Les proantocianidines formen part d'aquest grup.

La seva estructura pot ser monomèrica (una sola molècula), oligomèrica (de dues a deu molècules unides) i polimèrica (a partir de deu molècules unides). Les proantocianidines biodisponibles són monòmers, dímers i trímers. La biodisponibilitat és la capacitat de l'intestí d'absorbir molècules. Si les proantocianidines no fossin biodisponibles, no tindrien cap efecte sobre la nostra salut. Estudis fets als anys 90 demostren que els flavonoids protegeixen de les malalties cardiovasculars.

Les malalties cardiovasculars són una de les causes principals de mort al món. L'arteriosclerosi és la principal malaltia cardiovascular i es deu a les alteracions en el metabolisme lipídic. Aquestes alteracions es deuen a un excés de colesterol en forma de LDL i HDL i de triglicèrids en sang. El colesterol en forma d'HDL és l'anomenat colesterol bo i va directament cap al fetge. En canvi, el colesterol en forma de LDL i els triglicèrids s'acumulen a les artèries formant plaques d'ateroma. L'efecte dels compostos fenòlics va cridar molt l'atenció quan es van fixar en la paradoxa francesa.

La paradoxa francesa és un fenomen que descriu la baixa incidència a França de malalties cardiovasculars respecte a d'altres països europeus, encara que la seva alimentació és rica en greixos (formatge, mantega, foie-gras...). Es va suggerir que podia ser a causa de l'elevat consum en vi dels francesos. El vi té molts compostos fenòlics, i especialment proantocianidines, que protegeixen de les malalties cardiovasculars. A partir d'aquí van començar molts estudis. Aquests compostos els podem trobar al raïm i les seves llavors, al cacau, a la poma i als fruits vermells.

Aquest treball tracta específicament de l'efecte de les proantocianidines dels aliments sobre el metabolisme lipídic i de com es pot aprofitar el seu efecte beneficiós enriquant alguns aliments amb extractes de llavors de raïm.

Metodologia

Per veure l'efecte de les proantocianidines en el metabolisme dels lípids, es va fer una experimentació amb rates de laboratori (al Departament de Bioquímica i Biologia Molecular de la Universitat Rovira i Virgili).

Es van agafar tres grups de 7 rates. El primer grup es va alimentar amb una dieta control (dieta normal). El segon grup es va alimentar amb una dieta de cafeteria rica en greixos i sucres que afavoreix l'acumulació de triglicèrids i de colesterol en forma de LDL a la sang. En aquesta dieta hi trobem galetes, formatge, bacó, pastissos i pastanaga. La pastanaga es va donar perquè ingerissin fibra. Finalment, el tercer

grup es va alimentar amb una dieta de cafeteria i proantocianidines. L'extracte de proantocianidines es va extreure de les llavors de raïm i es va donar amb llet condensada, perquè així estàvem segurs que se les menjaven. Aquest tractament va durar deu setmanes. I en finalitzar es va analitzar el seu fetge i el plasma sanguini.

Per veure l'efecte sobre el metabolisme lipídic es va fer la determinació de colesterol i de triglicèrids en el plasma sanguini i en el fetge utilitzant un kit enzimàtic on ens donaven directament els reactius i el protocol a seguir.

La mesura de l'absorbància de cada mostra amb l'espectrofotòmetre ens va permetre calcular la concentració de triglicèrids i de colesterol mitjançant la recta patró. Aquesta recta patró ens relaciona concentracions conegudes de triglicèrids i de colesterol amb un valor d'absorbància.

Resultats

Els resultats de la quantificació de colesterol i triglicèrids en el plasma sanguini mostraven que en rates amb dieta de cafeteria els seus nivells augmenten respecte de la dieta control. En canvi, en rates amb dieta de cafeteria més les proantocianidines, els nivells de triglicèrids es mantenen i els nivells de colesterol augmenten lleugerament respecte de la dieta control (Figura 2).

En el cas del colesterol HDL i LDL, en la dieta de cafeteria els seus nivells augmenten respecte de la dieta control; i en la dieta de cafeteria més les proantocianidines, els nivells de LDL es mantenen i els nivells de HDL augmenten respecte de la dieta control. Que aquests últims augmentin no ens afecta perquè és el colesterol bo i no s'acumula a les artèries.

Podem dir, doncs, que si tenim una dieta desequilibrada i la complementem amb proantocianidines, els nivells de colesterol i de triglicèrids es mantenen com si seguïssim una dieta normal.

Els resultats de la quantificació de colesterol i triglicèrids en el fetge van mostrar que en la dieta de cafeteria els nivells augmenten respecte de la dieta control. En la dieta de cafeteria més les proantocianidines, els nivells de triglicèrids i de colesterol augmenten menys que en la dieta de cafeteria (Figura 2).

Podem dir, doncs, que si ingerim una dieta rica amb lípids però la complementem amb proantocianidines és com si seguïssim una dieta normal.

Després de l'experimentació amb rates, es va voler saber en quins aliments es troben les proantocianidines i amb quina quantitat. Es va fer un buidatge a la base de dades de l'USDA (United States Department of Agriculture) on vam trobar la composició en proantocianidines de molts aliments i dels diferents monòmers, oligòmers i polímers biodisponibles.

Es va veure que els aliments que contenen més proantocianidines són la canyella i el cacau. Aquests dos aliments contenen respectivament 8 000 mg de proantocianidines per 100 g de canyella i 10 000 mg de proantocianidines per 100 g de cacau. Però del total de proantocianidines, només unes poques són biodisponibles. Llavors es va buscar un aliment que tingués totes les proantocianidines biodisponibles. I es va veure que les llavors de raïm tenen menys proantocianidines però totes són biodisponibles.

A partir dels resultats obtinguts en l'experimentació amb rates i del buidatge de la base de dades de l'USDA, es va proposar de fer un aliment enriquit amb farina de llavors de raïm, un aliment funcional.

Les llavors de raïm es van obtenir de la verema de la finca experimental de la URV. Es van rentar i assecat i finalment es van triturar amb un molinet casolà per poder-les afegir com a farina al nou aliment, una galeta.

Per saber la quantitat de farina de llavors de raïm que s'havia d'afegir a les galetes, es va utilitzar la dada de l'experimentació amb rates. A cada rata li donàvem 25 mg/kg; per tant, per a una persona de 50 kg es va calcular que es necessitava una quantitat de 1,25 g de farina de llavors de raïm per dia.

Per saber si les galetes contenien realment proantocianidines es va fer una estimació del contingut en compostos fenòlics en les galetes.

Per fer-la, es va utilitzar l'àcid gàl·lic, que és un compost fenòlic com les proantocianidines. Llavors, es va calcular l'absorbància amb l'espectrofotòmetre d'una concentració coneguda d'aquest compost fenòlic. Però com que va donar superior a tres, es va haver de diluir la mostra diferents vegades. Seguidament es van mesurar les seves absorbàncies i es va fer la recta patró.

Els resultats que es van obtenir van ser que en una galeta sense farina de llavors no hi ha compostos fenòlics. En canvi, en una galeta amb extracte de llavors de raïm n'hi ha una mitjana de 0,77 µg/mg de galeta. Tenim doncs un aliment enriquit amb proantocianidines, i per obtenir-lo s'ha utilitzat un residu agroalimentari de baix cost, llavors de raïm, i s'ha augmentat el valor saludable de l'aliment.

Després vam voler saber la quantitat d'àcid gàl·lic que hi havia per galeta. Per això es van pesar 6 galetes i es va obtenir una mitjana de 60,3 g. Amb aquesta mitjana del pes i la mitjana de la quantitat d'àcid gàl·lic es va poder saber la quantitat d'aquest compost fenòlic per galeta. El resultat va ser 46,4 mg.

Per finalitzar el treball, es va voler saber si les galetes serien acceptades pel públic. I per comprovar-ho es va fer una anàlisi sensorial, una degustació de les galetes per comparar les que no contenien farina de llavors amb les que sí que en tenien.

Es va fer una prova triangular que serveix per saber si hi ha diferències de gust entre les dues galetes. Aquesta prova consisteix a donar tres mostres on una és diferent de les altres dues.

La prova es va fer a 14 testadors de la URV i es van fer dues preguntes: la primera era per saber quina era la diferent i la segona per saber quina preferien. En la prova triangular, 11 persones van respondre correctament a la primera pregunta. I només 4 van respondre incorrectament. Com que el nombre de testadors és baix, els resultats no se sap si són del tot fiables. Per aquest motiu, a partir d'una taula estadística preestablerta podem saber que el nombre d'encerts mínim necessaris, per a 14 testadors, per establir que hi ha diferències entre les mostres amb un marge d'error de 0,05, és 9. Com que el nombre d'encerts va ser d'11, llavors podem dir que els resultats obtinguts són certs. Pel que fa a la preferència, dels 11 testadors que van respondre correctament, 8 d'ells van preferir la galeta normal. A partir d'aquests resultats, podem dir que els testadors notaven la diferència i preferien la galeta normal. Una manera de solucionar-ho seria utilitzar un molí industrial perquè les llavors de raïm estarien més ben triturades i no es notarien.

Conclusions

Podem concloure que les proantocianidines tenen un efecte positiu en el metabolisme lipídic mantenint els nivells de triglicèrids i colesterol en sang. L'aliment que conté proantocianidines biodisponibles són les llavors de raïm. I si afegim farina de llavors de raïm a un aliment, l'enriquim en proantocianidines i esdevé un aliment més saludable que aprofita productes secundaris de la indústria del vi i són de baix cost.

Bibliografia

– LÓPEZ FANDIÑO, R. *Las proteínas de los alimentos*. Editorials Catarata i CSIC, 2014.
– McKEE, T. *Bioquímica, las bases moleculares de la vida*. Editorial McGraw-Hill, 2014. – FERNANDEZ-LARREA, J. *et al.* «Alimentos ricos en prociandinas, alimentación funcional para prevenir la aparición del síndrome metabólico». *Revista Española de la Obesidad*. 5 (2) (2007), 98-108. – USDA. United States Department of Agriculture <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>> (juliol 2015) i <<http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/80400525/Data/PA/PA.pdf>> (octubre 2015).