



Universitat de les
Illes Balears



La UIB i l'empresa Embotits Aguiló col·laboren per llançar al mercat un nou aliment funcional que inclou fitat per disminuir el risc de patir calcificacions

Un paté vegetal, elaborat amb tofu i productes naturals, neix de la necessitat de diversificar els aliments funcionals rics amb fitat i amb gran valor nutricional

L'empresa Embotits Aguiló, SL, propietària de la firma mallorquina La Luna, llança al mercat un nou aliment funcional amb alt contingut amb fitat en forma de paté. El nou producte ha estat elaborat sobre la base de part de la recerca duta a terme pel Grup d'Investigació en Litiasi Renal i Biomineralització de l'Institut Universitari en Investigacions en Ciències de la Salut, IUNICS (CAIB-UIB), que dirigeix el doctor Fèlix Grases, i sobre la patent que, traspassada a l'empresa Galletes Rossellons (Galletes Gelabert, CB) ja donà lloc l'any 2004 al primer aliment funcional a base de llavor de garrova, les galletes d'oli mallorquines i als garrotets o puntes, l'any 2007.

El nou producte sorgeix de la necessitat de diversificar els aliments funcionals elaborats amb fitat, atès el baix contingut d'aquest compost en la dieta actual.

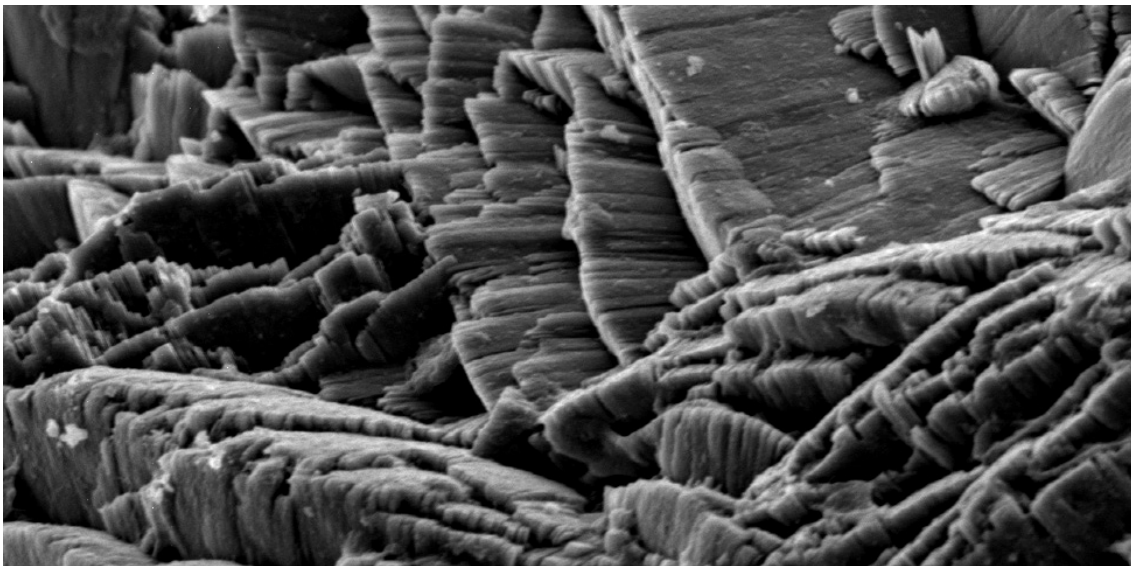
Per què un aliment funcional?

Determinats hàbits d'alimentació que durant anys havien format part de la nostra història i tradició han estat abandonats per mor dels actuals estils de vida. Poques són les persones que poden incloure el llegum en la seva dieta setmanal —cuinar llegums suposa un temps del qual avui dia no es disposa. També ha disminuït el consum de pa pagès o moreno, elaborat amb la pellofa del blat, o de fruits secs. Tots aquests productes, però, incorporaven a la dieta un compost essencial per disminuir el risc de patir certs processos de calcificació, tant renal com cardiovascular, i els problemes que duen associats. Aquest compost és el fitat (mioinositol 1,2,3,4,5,6-hexafosfat).

El fitat no és sintetitzat per l'organisme, i cal ingerir-lo en la dieta. Entre les seves propietats destaca la d'inhibir molt efectivament la cristal·lització de l'oxalat i dels fosfats càlcics, que són la majoria dels constituents dels càlculs renals i calcificacions arterials i coronàries.



L'absència de fitat, com també d'altres compostos que abans s'incorporaven a l'organisme mitjançant una dieta equilibrada, comporta un augment de les persones que es veuen afectades per determinades malalties. Per pal·liar aquesta situació han sorgit els anomenats aliments funcionals, que poden compensar els desequilibris alimentaris i garantir les ingestes de nutrients recomanades pels especialistes en nutrició. El denominador comú de tots els aliments funcionals és que poden desenvolupar un paper en la disminució del risc de patir una malaltia crònica, degenerativa o relativa a l'edat. Ara bé, els aliments funcionals mai no són un substitut d'una dieta sana ni han de ser considerats com un tractament per a un problema específic de salut.



Part exterior d'un càlcul papil·lar observat al microscopi electrònic.

La recerca a la UIB i els aliments funcionals amb fitat

El paté amb alt contingut de fitat no és el primer aliment funcional que es desenvolupa a partir de la recerca realitzada a la UIB i en concret del Grup d'Investigació en Litiasi Renal i Biomineralització de l'Institut Universitari en Investigacions en Ciències de la Salut, IUNICS (CAIB-UIB).

Una de les branques desenvolupades pel grup ha consistit en l'estudi de l'acció biològica del fitat o àcid fític. Aquest compost és un dels inhibidors més efectius de la cristal·lització de l'oxalat i els fosfats càlcics, la majoria dels constituents dels càlculs renals. El grup d'investigadors establí la farmacocinètica del fitat i en demostrà el dèficit a l'orina dels malalts litiàsics oxalocàlcics, a més de comprovar que la ingesta de fitat disminueix el risc litogènic urinari en aquests pacients.

L'any 2000, a instàncies de determinats productors de garroví, el Laboratori de Litiasi Renal assajà la presència de fitat a les llavors de la garrova. Fins aquell

moment, de la llavor de la garrova sols se n'utilitzava una part, de la qual s'extreia la goma de garroví, un espessidor alimentari excel·lent. En canvi, una bona part de la llavor, la part germinal central, era rebutjada per a l'alimentació humana. Les investigacions dutes a terme a instàncies d'aquests productors desvelaren que hi ha concentracions elevades de fitat en el garroví. Però potser el més interessant és que, a més, el germen de garroví resulta que és un aliment de gran vàlua nutricional perquè aporta oligoelements, aminoàcids i vitamines A i B.

Com a conseqüència del desenvolupament d'aquesta branca dietètica de la recerca, el Laboratori obtingué una patent que, traspasada a l'empresa Galletes Rossellons (Galletes Gelabert, CB), ubicada a Porreres (Mallorca), donà lloc al primer aliment funcional a base de llavor de garrova, les galetes d'oli mallorquines que es comercialitzen des de l'any 2004 i que l'any 2007 s'ampliaren a un segon aliment funcional, elaborat amb farina de blat i llavor de garrova que adopta la forma de petits garrotets (punts —*picos* en castellà).

El llançament del paté ric amb fitat respon a la necessitat de diversificar els aliments funcionals elaborats amb aquest compost. El projecte s'inicià fa dos anys per iniciativa d'Embotits Aguiló, propietària de la firma La Luna de Sóller (Mallorca). Tot i que l'empresa està especialitzada en l'elaboració de paté, el nou aliment funcional requeria unes determinades condicions, entre les quals destacava la necessitat de no incloure greix animal. Es tractava, doncs, d'elaborar un paté vegetal amb alt contingut en fitat. Després de diverses proves, l'empresa assajà amb èxit la confecció d'un paté amb una base de tofu.

El tofu és la quallada que precipita en tallar la llet de soja. Té un elevat contingut en proteïna vegetal i un baix contingut en greix. Conté, en canvi, aminoàcids essencials, és ric en calci, és baix en calories i presenta una elevada digestibilitat.

El tofu és, però, solament la base del nou producte, al qual s'afegeixen productes ben naturals, com pebre vermell, ceba, oli d'oliva i ametlla, que augmenta encara més el contingut d'àcid fític. L'elaboració del tofu es realitza a la mateixa empresa Embotits Aguiló, que ha realitzat una inversió en maquinària adquirida a la Xina, i es fa a partir de soja fresca.

Reguladors de la calcificació i fitat. Els mecanismes d'acció

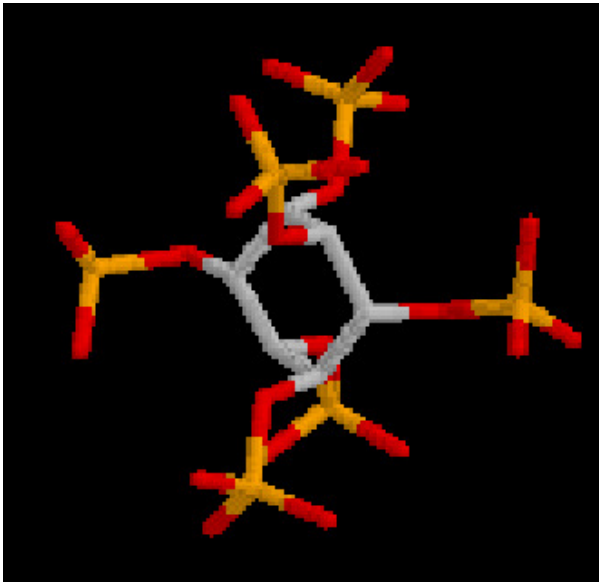
Una part fonamental de la recerca del Laboratori de Litiasi Renal, creat el dia 27 de febrer de 1998 a partir d'un primer grup d'investigadors de la UIB i de l'Hospital Son Dureta, ha estat aclarir el paper de les substàncies reguladores de la cristal·lització de les sals càlciques en els éssers vius. Perquè es puguin formar cristalls a l'interior d'un ésser viu han d'actuar diversos factors, o bé en solitari o bé sinèrgicament:

1. El fluid, per exemple, la sang o l'orina, ha d'estar sobresaturat, és a dir, ha de contenir una quantitat més elevada de soluts d'allò que en permet la solubilitat.

Aleshores l'excés de solut precipita en funció del temps transcorregut. Normalment això no passa en condicions normals (excepte als ossos), ja que la renovació constant dels fluids impedeix la precipitació.

2. Existència de partícules sòlides, orgàniques o inorgàniques, en el fluid, sang o orina, que actuin com a nuclis de creixement heterogenis de les calcificacions de fosfats càlcics o oxalat càlcic. Aleshores els cristalls creixen envoltant aquest nucli amb més facilitat.

3. Baixes concentracions de substàncies que són capaces de regular i inhibir la formació dels cristalls, conegudes com a inhibidors de la cristal·lització.



Estructura de la molècula de fitat

Tot i que es poden produir situacions de sobresaturació, això no emmena en molts casos a la cristal·lització patològica gràcies a la presència dels reguladors de la calcificació, que impedeixen i dificulten qualsevol procés de formació de cristalls indesitjables. En una persona que presenta calcificacions, com és el cas de la litiasi renal càlcica, normalment l'origen dels càlculs és la combinació de múltiples factors que coexisteixen: per exemple, la presència de cavitats de baixa eficàcia urodinàmica on queda retinguda l'orina massa temps o el dèficit d'inhibidors de la cristal·lització, que dificulten la precipitació.

Tot i que la formació de càlculs renals tingui, doncs, un origen multifactorial, una ingesta més gran d'alguns d'aquests inhibidors que s'excreten per l'orina pot ajudar a disminuir el risc de generar un nou episodi de litiasi. Entre aquests inhibidors es troben el citrat, el magnesi, el pirofosfat i el fitat.

Tal com s'ha dit, el Grup d'Investigació en Litiasi Renal i Biomineralització de l'Institut Universitari en Investigació en Ciències de la Salut, IUNICS (CAIB-UIB), fou el primer a demostrar el paper del fitat com a inhibidor de la nucleació heterogènia de l'oxalat càlcic, de la nucleació homogènia del fosfat càlcic i del creixement cristal·lí de l'oxalat càlcic. En realitat el fitat actua com a inhibidor en un 70 per cent dels casos en què és possible la formació de càlculs. L'eficàcia del fitat és del tot superior a d'altres inhibidors: mil vegades superior a la dels citrats. El

grup comprovà, a més, que els nivells urinaris i plasmàtics del fitat depenien únicament de la ingesta amb la dieta, i que l'organisme era incapaç de produir endògenament aquest compost. A més, el grup establí la farmacocinètica del fitat i en demostrà el dèficit a l'orina dels malalts litiàsics oxalocàlcics, a més de comprovar que la ingesta de fitat disminueix el risc litogènic urinari en aquests pacients.

El investigadors iniciaren a finals de 2003 una nova línia de recerca conduent a incrementar la quantitat de fitat absorbible per l'organisme, a través de la dieta, però també per altres vies.

Del que es tracta és d'augmentar l'absorció per augmentar la concentració de fitat en plasma. Aquest augment de fitat en plasma pot inhibir la calcificació dels ateromes dels vasos sanguinis i també inhibir la calcificació a les vàlvules cardíques, evitant així una gran quantitat de problemes cardiovasculars derivats. De la mateixa manera pot disminuir el risc de calcificació dels *stents* o malles d'acer que substitueixen les derivacions coronàries (*bypass*).

Els experiments del grup realitzats en animals de laboratori, assajant l'aplicació de fitat per via tòpica, han tingut resultats amb èxit.



Més recentment el grup ha palesat el paper que desenvolupa el fitat en la reacció immunitària enfront de les calcificacions. Quan apareix una calcificació, per exemple en una artèria, els macròfags sintetitzen una carboxiproteïna: l'osteopontina. Els grups carboxil d'aquesta proteïna reaccionen amb el calci de la hidroxiapatita i, en fer-ho, queda modificada l'estructura molecular de la proteïna. Dit de manera planera, la proteïna queda enganxada a l'estructura dels cristalls, a la vegada que en modifica la forma. Es converteix, doncs, en un senyalitzador cel·lular perquè els

macròfags puguin atacar allò que fins aleshores no era més que una superfície inorgànica i reconèixer, així, que es tracta d'un element aliè al cos que cal combatre. Només aleshores els macròfags ataquen amb àcid la hidroxiapatita senyalitzada i la redissolen.

Aquest efecte senyalitzador de la carboxiproteïna i la posterior redissolució dels cristalls per les cèl·lules immunitàries es dona amb una gran eficiència en el cas de les rates alimentades amb fitat, ja que les calcificacions provocades atenyen una mida molt petita i la capacitat de detecció i dissolució per part del sistema immunitari és gairebé immediata. En el grup d'animals alimentats sense fitat, en canvi, el ràpid creixement dels cristalls d'hidroxiapatita minva l'eficiència de l'equip format per l'osteopontina i els macròfags; és a dir, la capacitat de dissoldre els cristalls resulta insuficient enfront de la velocitat amb què aquests creixen.

D'altra banda, el fitat actua, a més, com a antioxidant i impedeix la formació de radicals lliures. Pensem que, quan es produeix algun dany cel·lular, les hematies es trenquen i s'alliberen ions ferro (3+), que són grans inductors de la formació de radicals lliures. El fitat, com a antioxidant, complexa els ions ferro impedingint la inducció dels radicals lliures.

Així doncs, el manteniment d'uns nivells adequats de fitat en plasma contribueix a evitar el risc de calcificacions. Si aquests nivells no s'assoleixen mitjançant la dieta, els aliments funcionals són una fórmula per mitigar-ho.

Membres del Grup d'Investigació en Litiasi Renal i Biomineralització de l'Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut (IUNICS)

Dr. Fèlix Grases Freixedas
Dra. Antonia Costa Bauzá
Dr. Rafael María Prieto Almirall
Dra. Margalida Ramis Barceló
Dr. Antonio Conte Visús
Dr. Ramón García Gonzalez
Dr. Joan Perelló Bestard
Sr. Bernat Isern Amengual.
Sra. Pilar Sanchís Cortés

Patent

Aplicación de harinas de germen de ciertos cereales en la fabricación de productos alimenticios útiles para el tratamiento de estados carenciales en fitatos.

Núm. sol·licitud: P 9901602

País de prioritat: Espanya

Data de prioritat: 1999

Entitat titular: Universitat de les Illes Balears / Galletes Rosellons (G. Gelabert)

Països en els que s'ha estés: Europa, USA