

A continuació us oferim els resums de les taules rodones que l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació ha organitzat des de l'estiu passat. «La fibra alimentària», amb les ponències de Magda Rafecas, Josep M. Ramon i Fulgencio Saura. «Envasos dels aliments» amb els ponents: Enric Riera, Joaquim Riera i Lluís Morillas.

La fibra alimentària

El passat mes de novembre es va celebrar aquesta taula rodona organitzada per l'ACCA, amb la participació de Magda Rafecas, professora titular de nutrició i bromatologia de la Universitat de Barcelona (UB); Josep M. Ramon, professor titular de medicina preventiva i salut pública de la UB i metge adjunt de l'Hospital de Bellvitge, i Fulgencio Saura, professor investigador del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). La doctora Mercè Centrich, presidenta de l'ACCA, en va ser la moderadora.

Aquesta taula rodona va tenir tres vessants ben diferents: el primer, a càrrec de la doctora Rafecas, va ser el dels diversos tipus de fibra i la seva composició; el segon va ser el de la relació fibra-salut, a càrrec de Josep M. Ramon, i l'anàlisi de la fibra va ser el darrer; en relació amb aquest últim aspecte el doctor Saura va presentar informació sobre les noves generacions de fibra alimentària.

El concepte de fibra

Magda Rafecas va iniciar la seva intervenció afirmant que el concepte de fibra està en constant evolució, potser perquè es tracta d'un dels més recents conceptes nutricionals. És per això que es poden trobar tantes definicions de la fibra, com ara aquella que la tracta com a residu de substàncies d'aliments vegetals, els quals resisteixen la digestió que fan les secrecions del tracte intestinal. I en les recomanacions nutricionals del Canadà la defineixen com aquells components de material vegetal de l'alimentació que són resistent a l'acció dels enzims produïts per l'home. La fibra és, doncs, un concepte força ampli. Per això, entre els seus components,

podem trobar-ne uns de principals que són presents a les parets dels aliments d'origen vegetal, com ara cel·lulosa, hemicel·lulosa, lignina, substàncies pèctiques, gomes i mucíl·lags i diversos tipus de polisacàrids d'algues. Associats a aquests components principals es poden trobar altres substàncies com ara la sílice, l'àcid fitínic, diversos tipus de midons no hidrolitzats, ceres...

Segons la ponent, una altra manera de veure aquesta classificació és considerant que hi ha dos grans grups: fibra soluble i fibra insoluble.

Propietats de la fibra

Segons Magda Rafecas, el que és més important de la fibra són les seves propietats nutricionals, que vénen

determinades per les seves característiques fisicoquímiques. Aquestes propietats es poden resumir en: fermentació, retenció d'aigua, adsorció de sals biliars, disminució de la velocitat d'adsorció de nutrients i capacitat d'intercanvi iònic.

Fermentació. Hi ha fibres que fermenten gairebé completament i fibres que fermenten molt poc. La fermentació és la qualitat més important de la fibra i incideix sobre el budell gros. És tracta d'una fermentació anaeròbia que provoca un desprendiment de gasos i la producció d'àcids grassos de cadena curta, entre els quals hi ha l'àcid butíric, al qual se li atribueix la responsabilitat dels efectes anticarcínogens de la fibra.

Retenció d'aigua. Depèn dels tipus i de la quantitat de fibra que resti després de la fermentació; així, una fibra que fermenti molt, encara que tingui molta aigua, en retindrà poca perquè ha fermentat molt. És per aquesta raó que el contingut hídric de l'alimentació també és molt important.

Adsorció de sals biliars. La matriu de la fibra reclus les sals biliars, n'impedeix la readsorció en el budell gros i, per tant, impedeix tornar a obtenir colesterol —que és el precursor de les sals biliars. És per això que la fibra disminueix els nivells de colesterol endogen.

Disminució de la velocitat d'adsorció de nutrients. La fibra té capacitat de formar solucions viscoses amb l'ai-





gua, que impedeixen l'adsorció dels diversos tipus de nutrients. On més es nota aquest efecte és en els glúcids disponibles i en la glucosa. Per tant, disminueix les taxes d'adsorció de la glucosa i és per això que la fibra es relaciona amb la diabetis, perquè retarda la corba de glucèmia.

Un dels problemes —tot i que no és causat directament per la fibra— resulta de la matriu que la fibra forma al budell, la qual conté àcid fític que pot reduir la biodisponibilitat de diversos ions quan complexa amb ells.

Pel que fa a les característiques dels components de la fibra, són fàcilment diferenciables els uns dels altres:

La cel·lulosa s'hidrata molt poc en comparació amb les pectines i els altres tipus de fibra i redueix la pressió intraluminal del còlon, però, en canvi, es pot combinar amb metalls i reduir-ne la biodisponibilitat.

Les hemicel·luloses fermenten molt, capten més aigua que la cel·lulosa i quan fermenten generen els àcids propiònic i butíric i disminueixen la pressió intraluminal del còlon, la qual cosa és beneficiosa quan es pateix d'hemorroides. També capten metalls, però a diferència de la cel·lulosa arrossegueu les sals biliars i disminueixen, d'aquesta manera, les taxes de colesterol endogen.

Les substàncies pèctiques capten aigua però es degraden molt; per tant, en queda poca quantitat després de la fermentació. Poden adsorbir sals biliars i metalls, i donen sensació de sacietat, ja que retarden el buidament gàstric.

Les gomes i els mucíl·lags capten molta quantitat d'aigua. Són molt viscosos en l'intestí i dificulten l'adsorció

dels nutrients, com ara la glucosa. Estan molt relacionats amb les malalties cardiovasculars.

La lignina —que es troba en molta quantitat a la civada— resisteix la fermentació, de forma que augmenta molt la massa fecal. Es combina amb molta facilitat amb metalls i amb les sals biliars i té propietats antioxidants.

Els efectes i les patologies ocasionats per les propietats de la fibra

1) Fermentació. Provoca flatulència i estabilització de l'epiteli colònic. Condiciona unes taxes de colesterol elevades i s'ha relacionat amb el càncer de còlon i recte.

2) Retenció d'aigua. Augmenta el pes de la femta, augmenta la velocitat de trànsit intestinal i fa que es dilueixin tots els agents mutàgens o carcinògens. Pot provocar estrenyiment i càncer de còlon i recte, així com la formació de diverticles.

3) Adsorció d'àcids i sals biliars. Relacionada amb l'excreció d'àcids i sals biliars. Pot facilitar unes taxes elevades de colesterol endogen, càncer de còlon i recte i sobrepes. També està relacionat amb la diabetis.

4) Capacitat d'intercanvi iònic. Excreció elevada de diversos tipus d'elements minerals, com ara el calci, que pot causar desequilibri en els ossos.

Finalment, Magda Rafecas va comentar que els fructooligosacàrids, també definits com a fibra alimentària, poden desenvolupar la flora bifidogènica.

Factors alimentaris relacionats amb la malaltia

Josep Maria Ramon va iniciar la

seva ponència comentant que alguns aliments cada cop es consumeixen menys; com és el cas del pa, els llegums, la pasta, l'arròs... que són prou rics en fibra alimentària. En canvi, d'altres, com ara la carn, han experimentat un augment considerable del consum. Es constata una sèrie de canvis en els costums alimentaris, els quals també han afectat la ingesta de fibra, i s'hi poden relacionar malalties com l'obesitat o la diverticulosi.

La disminució del risc de patir una diabetis d'adult depèn del consum de fibra, especialment quan es menja una quantitat considerable de fibra dels cereals. Així es pot comprovar en diversos estudis que mostren que a mesura que la càrrega glucèmica és més elevada, augmenta el risc que l'adult pateixi una diabetis; però que si es manté la càrrega glucèmica i augmenta el consum de fibra que prové dels cereals, disminueix aquest risc.

Les malalties coronàries poden ser degudes a nivells elevats de colesterol. La fibra que prové de la fruita i dels vegetals no sembla que tingui cap efecte respecte al colesterol, però sí que en té la del cereals, que comporta una disminució del risc d'un 50 % quan el consum és d'uns 28 grams de fibra per dia. La pectina és la fibra que ha mostrat uns nivells més alts de reducció, però gairebé exclusivament sobre l'LDL (lipoproteïnes de baixa densitat)-colesterol. Així, s'estima que una dieta rica en fibra —uns 27 g/dia— comporta una reducció important del risc de patir càncer de còlon.

La interacció entre la fibra alimentària i el càncer de còlon pot estar relacionada amb el volum de la femta, ja que com més volum n'hi ha, més diluïts estan els mutàgens. També, d'alguna manera hi hauria una disminució del temps de trànsit intestinal, de manera que el temps de contacte entre aquests compostos mutàgens i el tracte intestinal seria menor. La fibra també pot diluir els àcids biliars, però es produeixen àcids grassos de cadena curta en la fermentació que són, per si mateixos, potencialment anticancerígens.

El ponent va comentar que la fibra no seria la responsable, per si mateixa, de disminuir el risc d'aquestes malalties, però sí que es pot dir que és un marcador de dietes riques en aliments, que comporten, per elles mateixes,

beneficis addicionals per a la salut. Josep M. Ramon va cloure la seva intervenció afirmant que, tot i amb això, hi ha estudis bastant recents que afirmen que no es pot demostrar cap mena d'efecte protector atribuïble a la fibra i que, ben al contrari, fins i tot pot afavorir alguns càncers de còlon.

Qualitat de la fibra i els seus mètodes d'anàlisi

Fulgencio Saura va comentar que el consum mitjà europeu de fibra és de 20 g per dia i persona i que, en contra de la creença popular, la fibra sí que aporta calories, concretament entre 1 i 2,5 kcal/g, i que com més soluble sigui la fibra, més quilocalories aportarà.

Per avaluar la qualitat de la fibra és imprescindible conèixer el contingut de fibra total, la relació soluble/insoluble (que hauria de ser del 30 % perquè sigui considerada de qualitat), la capacitat de retenció d'aigua, la capacitat de retenció d'àcids biliars i de lípids, l'índex glucèmic, l'efecte sobre el grau de fermentació colònica, l'activitat mutagènica i si té components bioactius associats que es puguin catalogar de segrestadors de radicals lliures. Els més importants són els dos o tres primers paràmetres, per bé que des d'un punt de vista mèdic tots són molt importants. És per això que es fan uns tests *in vitro* molt ben relacionats amb la seva acció *in vivo*.

Pel que fa a l'anàlisi de fibra, Fulgencio Saura va comentar que hi ha hagut una pluja de mètodes en les últimes dècades, i que el mètode oficial per a l'AOAC ha estat el que s'ha imposat a nivell internacional, al qual ha donat suport la indústria alimentària.

Atès que la fibra no es digestible, s'ha de separar de les parts digestibles. Es tracta la fibra amb amilases, per eliminar-ne el midó digestible i les proteïnes. Es filtra i es divideix en residu (fibra insoluble) i sobrenedant (fibra soluble), el qual es precipita posteriorment amb etanol. El ponent va afirmar que aquest mètode és defectuós i incomplet, perquè s'allunya molt de les condicions fisiològiques, ja que emprava un tractament a prop de 100 °C; a aquesta temperatura es cou l'aliment i condiciona el resultat fent que no tingui res a veure amb el valor fisiològic de fibra real. Això és perquè el mètode es va desenvolupar per al sector ali-



mentari dels cereals i com que els cereals contenen molt de midó, i costa digerir-lo, s'ha de gelatinitzar emprant un tractament a uns 100 °C.

Tipus de fibra comercialitzada

Dels tipus de productes amb fibra que existeixen al mercat, els més habituals són els derivats de cereals en forma de cereals per esmorzar i galetes i pans enriquits. Tot i amb això, ja existeixen fibres més específiques que trobem en suplementes dietètics, els quals busquen uns objectius que es poden simplificar dient que volen aconseguir l'increment substancial del contingut de fibra soluble, per la qual cosa es fan servir gomes de llavors de lleguminoses, algues o fibres de fruita.

El ponent va afirmar que les fibres de fruites i hortalisses són de més qua-

litat nutricional que les fibres de cereals, tot i que en el mercat no ocupen un paper comparable. Els concentrats de fruites tenen un contingut més alt en fibra total i en fibra soluble, entre el 50 % i el 80 % més que no pas les fibres dels cereals. A més, tenen més capacitat de retenció d'aigua i de greixos, ja que tenen menys cel·lulosa i més hemicel·lulosa, més silans, etc. Aquests concentrats de fruites també tenen una fermentabilitat colònica més gran i menys contingut calòric, perquè la fibra de fruita no té midó i té un baix contingut de proteïna. Finalment, també conté poc àcid fitínic, ja que els cereals en tenen entre un 0,5 i un 2 %.

Tot això fa que puguem parlar d'una evolució del concepte de fibra i una evolució de les matèries primeres, ja sigui com a ingredients o com a prepa-



rats dietètics. Fins a l'any 1980, la fibra es definia com un conjunt de polisacàrids, excepte el midó i la lignina, i la matèria primera emprada era essencialment el segó dels cereals. En la dècada dels vuitanta adquireixen importància els polisacàrids solubles i es descobreixen les fruites i els llegums com a fonts importants de fibra, tot i que destaca el segó de civada, que té un 6-7 % de fibra soluble. Actualment tota la indústria alimentària relacionada amb els cereals estudia la possibilitat de potenciar les propietats del segó de civada, per bé que no pot competir amb la fibra de poma o de taronja, fruites que contenen entre un 30 i un 40 % de fibra soluble. Ara bé, tot i aquest avantatge de la fibra de fruita, els estudis que poden donar suport a la seva potenciació no són massa nombrosos.

Entre els anys 1990 i 1995 va aparèixer el midó resistent, que és una part no digestible del midó (el midó és la fracció digestible de la part calòrica de la dieta) i que augmenta en els aliments processats. La fibra no és ja només una suma de polisacàrids, sinó que també inclou el midó resistent, que es comporta també com una fibra que no s'adsorbeix a l'intestí prim sinó que fermenta al còlon i produeix àcid butíric.

Recentment han aparegut els oligosacàrids que procedeixen de les lleguminoses, que tampoc no són digestibles i que també arriben al còlon. De nou s'amplia el concepte de fibra, aquesta vegada amb el midó i els oligosacàrids. A més, la fibra pura no existeix, sinó que porta altres components bioactius associats (com poden ser flavonoides, vitamina E, compostos de tipus polifenòlic, carotens...) que tenen un efecte molt significatiu com a antioxidants, segrestadors de radicals lliures o són preventius contra el càncer. Segons Fulgencio Saura, això també es pot considerar una extensió del concepte de fibra.

Alguns dels productes desenvolupats pel departament del doctor Saura, dins la línia de fibra soluble, es basen en fibra de fruita amb un contingut mínim del 15% en fibra soluble. També hi ha preparats de fibra on es mesclen la fibra de les fruites i elements prebiòtics com ara inulina o gomes. Fins i tot hi ha un tipus de fibra antioxidant, que s'obté del raïm i que conté compostos polifenòlics extraïbles (com els que són presents en el vi negre, però aquí en més quantitat) i no extraïbles.

Es pot parlar, doncs, de tres tipus de fibra: fibra de primera generació (de

cereals), de segona generació (de fruites, lleguminoses i llavors) i una fibra de tercera generació (la fibra antioxidant o bioactiva). La fibra antioxidant es defineix com un producte que conté quantitats significatives d'antioxidants naturals no adicionats. Els requeriments per què es consideri fibra antioxidant són els següents:

— Ha de tenir un contingut de fibra superior al 50 %.

— Un gram d'aquesta fibra ha de tenir una capacitat d'inhibir l'oxidació de lípids equivalent a 200 mg de vitamina E, com a mínim, i una capacitat segrestadora de radicals lliures equivalent a 50 mg de vitamina E, com a mínim.

— La capacitat antioxidant ha de ser intrínseca al producte.

Es considera que la fibra és un component essencial de les dietes hipocalòriques, però també hi ha tendència a ingerir dietes riques en components antioxidants. En aquest aspecte, ja s'ha comentat que existeix fibra antioxidant hipocalòrica. A més, es poden preparar també altres tipus de fibres riques en carotens o altres compostos antioxidants, i no només riques en compostos polifenòlics. Per tant, encara hi ha molts tipus de fibra que es poden estudiar.



INSTITUT DANONE

Recerca, informació i educació sobre dieta i nutrició

Empresa patrocinadora de les
III Jornades Científicotècniques de l'ACCA