

Microbis per combatre els excessos del sucre

La microbiota intestinal dels diabètics és diferent. L'absència i l'excés d'alguns bacteris podrien estar darrere de la malaltia, indica un estudi a 'Nature'

✘ MÓNICA L. FERRADO / DAVID BUENO

L'intestí humà està poblat per un milió de milions de bacteris que pertanyen a més de 1.000 espècies diferents. Els membres d'aquest autèntic zoo treballen en equip i són incansables, i els necessitem perquè s'encarreguen de moltes tasques bàsiques per a l'organisme. La més evident, la digestió. Però també són fonamentals perquè funcionin alhora l'engranatge del sistema immunitari i l'endocrí. Ja fa temps que els científics sospiten que l'absència d'alguns d'aquests bacteris té a veure amb l'obesitat, les malalties cardiovasculars, l'artritis i la diabetis. Ara els científics han trobat quines són les peculiaritats de la microbiota intestinal dels diabètics, que fan que no puguin aprofitar els sucres que mengem.

L'estudi, realitzat per investigadors de la Universitat d'Hèlsinki i del Centre Mèdic d'Amsterdam, es publica aquesta setmana a la revista *Nature*. Hi han participat 145 dones europees amb diabetis tipus 2, amb prediabetis i sense la malaltia. S'ha fet amb dades del catàleg MetaHIT, coordinat en bona part des de Barcelona pel doctor Francisco Guarner, de l'Hospital de la Vall d'Hebron. La base de dades no es limita a fer un mapa dels bacteris. Recull els perfils de diferents microbiomes, és a dir, de les xarxes de col·laboració entre microbis i gens. Es considera que els microbis, per ells mateixos, interactuen amb el genoma i poden modificar-lo. De fet, aquest full de ruta dels microbis se'l considera un òrgan més.

Els que falten i els que sobren

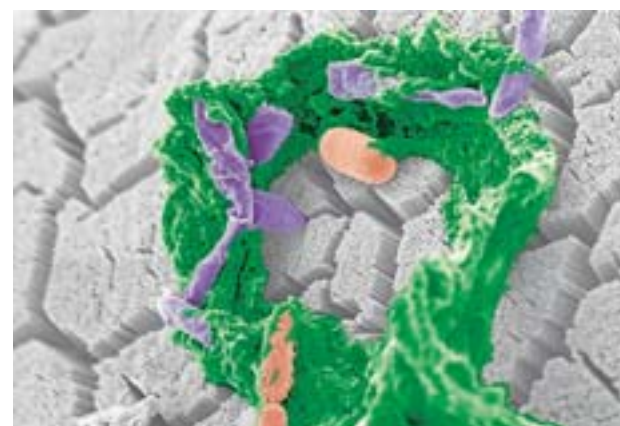
La diabetis *mellitus* afecta un 8% dels catalans i es caracteritza per l'augment de la glucosa a la sang perquè el cos és incapaç de metabolitzar-la bé. Hi influeix el perfil genètic de cadascú, així com l'obesitat i la falta d'exercici. Ara s'hi sumen els resultats d'aquest últim treball, que ha trobat un mateix perfil en la microbiota de les dones diabètiques. Hi ha menys presència d'un tipus de bacteri anomenat *crostidia*, que intervé en la producció d'àcids grassos, que influeixen en la regulació de la glucosa i el metabolisme dels lípids.

D'altra banda, en el seu microbioma hi ha més presència d'altres bacteris, el *Lactobacillus gasseri* i l'*Streptococcus mutans*. Els investigadors creuen que la detecció d'aquestes alteracions podria canviar com abordar la malaltia. Una possibilitat seria el trasplantament de bacteris que modifiquessin l'estructura de la microbiota. De fet, s'estan fent assajos sobre trasplantaments de flora intestinal en models animals per tal de tractar malalties com el Crohn.

Evolució a la boca

Molts d'aquests bacteris viuen a la boca. És plena de microorganismes amb els quals establim una relació que ens beneficia mútuament: ells aprofiten part del que mengem i, a canvi, ens ajuden a degradar-ho, a fabricar nutrients, a estimular el nostre sistema immunitari i a evitar que altres bacteris i fongs ens causin infeccions.

L'altra cara de la moneda és que poden provocar càries i afeccions a les genives. Però això no ha estat sempre així. L'anàlisi de restes fòssils dels nostres avantpassats indica que les afeccions a les genives eren molt infreqüents abans del neolític, i que les càries no es van generalitzar fins a la Revolució Industrial. Un treball que s'acaba de publicar a *Nature Genetics* indica que la microbiota bucal ha canviat dues vegades de manera dràstica, en pa-



Fotografia microscòpica d'un conjunt de bacteris situats a l'intestí. NATURE



LOUISE BLACK / GETTY IMAGES

ral·lel als canvis d'alimentació sorgits arran de la revolució neolítica i la Revolució Industrial.

Qüestió d'herència

Abans de néixer, els fetus viuen en un ambient estèril. Quan naixem, entrem en contacte amb els bacteris. Pel que fa als buccals, incorporem principalment els dels nostres cuidadors, que inconscientment ens els transfereixen amb els dits, els petons i els amanyacs. Pertanyen a diferents espècies i estan adaptats a la boca humana pel que fa a l'alimentació, la humitat, l'acidesa i la temperatura, entre altres factors. Un cop instal·lats, formen un biofilm es mineralitza, i els bacteris queden atrapats dins una estructura de tipus ossi que recobreix les dents, els anomenats càlculs dentals.

Per esbrinar per què els nostres avantpassats no patien aquestes malalties buccals s'han analitzat els càlculs dentals de 34 esquelets prehistòrics trobats a Europa i se n'ha extret i analitzat l'ADN fòssil dels

a
Ciència



La seducció de la ciència als museus

Un nou llibre exposa les estratègies educatives que posen en pràctica alguns museus catalans

✳ ARA

El Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) acaba de publicar els resultats de les seves recerques des de fa més de 7 anys. El llibre col·lectiu *Som educació* recull les reflexions dels membres que integren aquest grup, professionals del Museu Agbar de les Aigües, del Museu de Ciències Naturals de Barcelona i del Grup de Recerca Complex del departament de didàctica de la matemàtica i les ciències experimentals de la Universitat de Barcelona. "Explicar el treball didàctic que porta a terme l'equip educatiu d'un museu suposa connectar la raó i l'emoció", diuen els autors al pròleg del llibre, en el qual expliquen els seus programes educatius.

En primer lloc, els participants, molts d'ells educadors, posen de manifest el fet que els centres de ciència hagin conquerit un espai com a agents educatius, complementaris a la feina que es fa a les aules. Els museus, però, busquen provocar l'interès de tothom, des dels petits fins als avis. "Es llancen provocacions per produir la incertesa que porta a la curiositat", reflexionen els autors. Darrere de les activitats hi ha molta feina en equip i una metodologia que aquest llibre recull.

Joc i descoberta

Entre les experiències que s'expliquen hi ha el *Niu de ciència*, del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, un espai per a famílies i escoles, adreçat sobretot a nens i nenes de fins a sis anys. El *Niu de ciència* proposa gaudir de la ciència a través del descobriment, l'activitat espontània i el joc. L'educador dinamitza l'espai amb unes mínimes instruccions inicials. Però són els més menuts, amb els seus pares, els que es deixen portar per la curiositat. En el relat s'explica com el petit Pere, de dos anys,

descobreix l'olor de les plantes aromàtiques, que una canya sona si hi bufa i que els pots de plàstic sonen diferent si contenen sorra o llavors.

El Museu Blau, la nova seu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, una institució amb 132 anys d'història, té diferents propostes educatives. Per exemple, l'exposició *Planeta Vida* mostra la vida a la Terra integrant totes les disciplines de les ciències naturals.

En l'obra també hi participen els professionals de l'Escola de Consum de Catalunya (ECC), que han dut a terme un projecte anomenat *Nyam, nyam... què hi ha per berenar?*, una activitat per reflexionar sobre els aliments que consumim.

Aprendre sobre l'aigua

Al Museu Agbar de les Aigües, situat a Cornellà de Llobregat, als edificis modernistes que formen la planta que el 1909 es va construir per explotar les aigües de l'aqüífer del Llobregat, s'organitzen activitats pensant en tots els públics. A l'activitat *La memòria de l'aigua* els més joves poden descobrir la gran variabilitat de les propietats de l'aigua i com modelen el paisatge. *Una ploma a l'aigua* és una proposta adreçada al públic de la tercera edat. Es tracta d'una tertúlia amb cafè pensada per conèixer el valor del patrimoni industrial del museu en relació a l'aigua i que al mateix temps permet que la gent gran recuperi la seva pròpia memòria històrica. Durant la tertúlia es distribueixen postals que es guarden a l'arxiu de records del museu. Una d'aquestes postals diu: "Nens, sóc una àvia de 67 anys, al meu poble havia d'anar a buscar aigua al pou i portava un càntir al cap de 20 litres. Era una nena de tan sols 11 anys! Us demano que cuideu l'aigua perquè és un tresor per a la vostra vellesa. Cuideu-vos per al futur".

bacteris que havien contingut. Això ha permès caracteritzar la seva microbiota bucal, i comparar-la amb la de persones que van viure entre la revolució neolítica i la industrial, i amb la nostra.

Menys diversitat

Els resultats d'aquestes anàlisis comparatives han demostrat que els bacteris bucal típics de les societats caçadores i recol·lectores pertanyien a espècies diferents de les que tenim ara, i que l'equilibri ecològic que establien evitava la generació de càries i de malalties periodontals. Fa uns 7.500 anys, però, hi va haver un canvi dràstic en la composició de la microbiota bucal, que s'havia mantingut estable fins aleshores. El motiu d'aquest canvi s'associa amb el desenvolupament de l'agricultura, que va comportar una alteració dels hàbits alimentaris, especialment pel que fa al tipus d'hidrats de carboni ingerits i a la varietat d'aliments consumits. La composició de la microbiota bucal va canviar i la diversitat de bacteris va

disminuir. Aquest nou equilibri va afavorir l'aparició de malalties bucal.

El segon canvi dràstic en la microbiota bucal es va produir fa només 200 anys, coincidint amb la Revolució Industrial. En aquest cas, s'associa a una farina més refinada i a uns sucres més concentrats. La biodiversitat ha tornat a disminuir i això ha afavorit l'aparició de càries, atès que aquests bacteris poden fermentar els aliments amb molta més facilitat i produeixen substàncies àcides que desmineralitzen les dents. Les conseqüències, però, van més enllà de les càries. Segons conclouen els autors de l'estudi, "aquests resultats són importants per comprendre la incidència d'algunes malalties actuals, atès que s'ha descrit que les afeccions periodontals poden contribuir al desenvolupament de la diabetis i de malalties cardíaques perquè produeixen inflamació crònica".

CÀRIES
Els nostres avantpassats tenien més microbis a la boca i menys càries. Ara els canvis afecten les dents i produeixen inflamació



GAUDIR
Els museus de ciència busquen despertar la curiositat del visitant.

JORDI PIZARRO