

L'alè, l'exhalació vital per detectar malalties

L'alè humà és una font d'informació molt important: ens pot indicar si una persona ha consumit un determinat aliment o si un conductor ha begut més del límit legalment permès. La presència de determinades molècules en l'alè pot proporcionar informació molt útil sobre el que està passant en un cos humà.

Científics de la Universitat de Girona estan elaborant un sistema automatitzat i autònom per avaluar l'estat fisiològic dels pacients a través de l'alè. Aquest sistema, que podrien emprar els metges en les seves consultes, permetria practicar ràpidament una primera anàlisi d'alè als pacients, que proporcionaria informació sobre la presència de determinats compostos a l'organisme relacionats amb l'existència d'alguna malaltia important, i suggerir altres proves diagnòstiques i un tractament posterior. Aquest estudi és a càrrec del grup en Tecnologies Clíniques, liderat pel doctor Juan Manuel Sánchez, amb col·laboració de la doctora Clàudia Fontàs i del tècnic de laboratori Josep Martín, en el marc de la recerca de la Unitat de Química Analítica del Departament de Química. També hi participa l'Hospital Universitari Josep Trueta, a través de la doctora Mar Castellanos, i la Universitat de Michigan.

Tres passos. El sistema que engeguen els científics de la UdG consta de tres parts. La primera és la que els investigadors anomenen preconcentració. Quan s'analitzen mostres amb nivells de concentració dels compostos molt baixos —la qual cosa succeeix tant amb les mostres d'alè humà com amb les de l'aire que ens envolta—, els instruments convencionals no poden arribar a detectar aquests compostos. Això implica

que no es pot recollir una mostra i directament analitzar-la. Però això no vol dir que no hi hagi res, sinó que els instruments actuals no els detecten perquè no arriben a donar una resposta a les concentracions tan baixes en què aquestes substàncies es troben presents en les mostres. Així doncs, les quantitats de compostos que hi ha, en aquest cas a l'alè, són tan baixes que no es poden analitzar directament. Llavors, una vegada obtinguda la mostra, se li ha de fer un petit tractament perquè els compostos es concentrin, eliminar el que no ens interessa (per exemple l'oxigen o el CO₂). D'aquesta manera ens quedem amb una mostra que només conté els compostos d'interès, però continguts en un volum més petit, la qual cosa permet incrementar-ne la concentració i possibilitar la detecció. Un cop s'ha aconseguit la preconcentració, ve la segona part del procés: assolir la separació dels compostos, analitzant-los mitjançant un cromatoma de gasos. Aquest procés no és tan bonic i simple com apareix en algunes sèries de televisió, com CSI, ja que en realitat a la pantalla no apareix cada compost amb noms i cognoms, sinó que el nom del compost s'esbrina després d'estudiar certes característiques químiques. Per això cal la darrera etapa d'aquest procés, que és la detecció i l'assignació de noms als compostos observats.

L'alè és un tipus de mostra que té dues característiques molt importants: pri-

mer, si s'analitzen dues persones, els resultats mostren que només alguns compostos coincideixen, ja que hi ha una gran variabilitat de compostos presents de l'alè d'una persona en una altra; segon, per als compostos que són comuns a totes les persones, les quantitats presents d'aquests són molt variables. Fins i tot, una mateixa persona, si l'analitzem en diferents moments del dia donarà resultats diferents. Així doncs, un dels objectius d'aquest estudi és trobar els compostos que siguin específics de determinades malalties i que, per tant, només apareixen quan hi ha un cert problema, sense que apareguin en una persona sana. El doctor Sánchez destaca que el seu equip treballa prioritàriament en el camp de la medicina, tot i que assegura que hi ha altres investigadors que treballen en altres camps, com la contaminació ambiental en el lloc de treball.

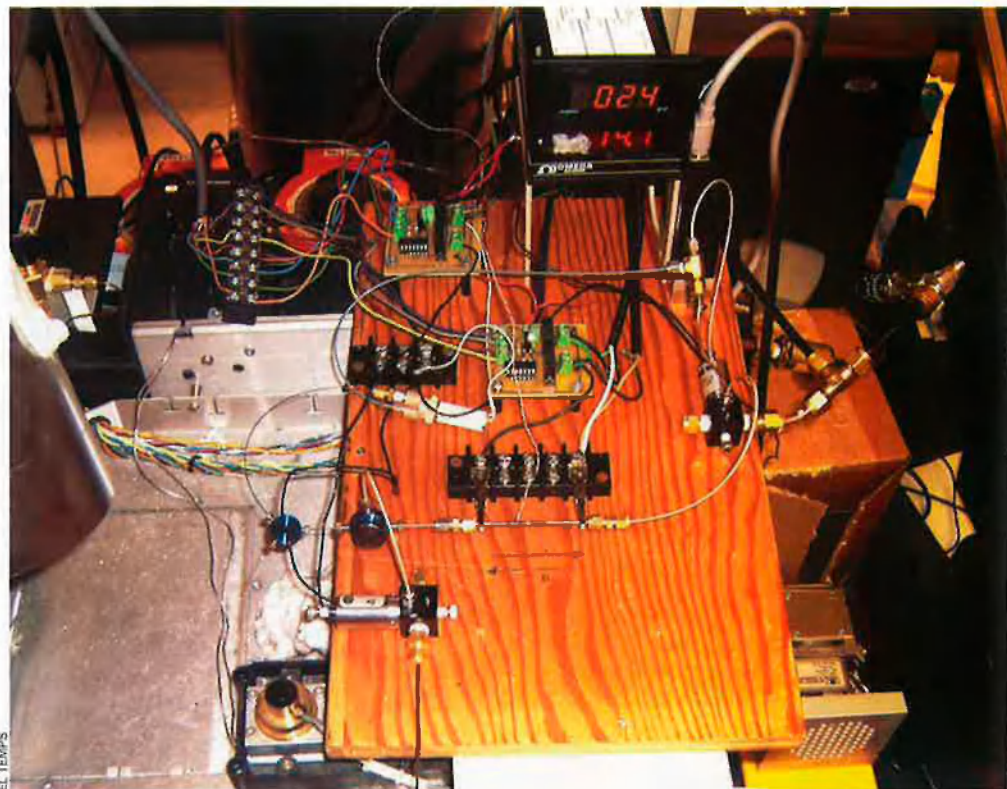
L'alè humà és una font d'informació molt important: ens pot indicar si una persona ha consumit un determinat aliment o si un conductor ha begut més del que legalment és permès. Però alhora la presència de determinades molècules en l'alè pot proporcionar informació molt útil sobre el que està passant en un cos humà. Així doncs, a l'alè es poden trobar dos tipus de compostos: els endògens, generats pel propi cos, i els exògens, introduïts al corrent respiratori per vies externes, després de consumir o respirar determinats elements (pol·lució, productes de neteja, plantes o aliments). Per exemple, el que fa l'alcoholímetre que fan servir els Mossos d'Esquadra no és mesurar l'alcohol que el conductor porta a la sang de manera natural, sinó el que s'ha pres en excés perquè ha begut. Per tant, el problema més important que es troben els investigadors arriba en el moment que volen relacionar aquesta anàlisi amb malalties, ja que han d'estar segurs que els compostos detectats als pacients són endògens i no determinats per l'ambient.

Des d'un punt de vista mèdic, l'avantatge que té l'alè és que és fàcil d'analitzar. A més, l'anàlisi d'alè és una tècnica no invasiva, simplement es tracta de bufar. Si a un pacient se li dóna la possibilitat d'escollir entre bufar, donar una mostra de sang o una mostra d'orina, segurament que aquest pacient triarà ràpidament la primera opció. I és que el

fet de donar una mostra d'alè és relativament simple, al contrari de les dues altres opcions, que són més agressives –ja que per extreure sang cal punxar el pacient i en el cas de l'orina el metge ha d'esperar que el pacient porti la mostra, quan potser no té ganes d'orinar–. D'altra banda, les mostres de sang i orina són tedioses de treballar, es tracta de matrius complexes i es necessita un procés d'anàlisi específica; en canvi, l'alè és una matriu molt més simple, és menys complexa i es pot analitzar sense cap manipulació prèvia.

El problema que es troben els investigadors és que els instruments de detecció que hi ha actualment són molt grossos i requereixen temps d'anàlisi molt llargs. Malgrat que als professionals de la medicina els sembla de gran utilitat poder fer diagnòsics a través de l'alè, es queixen que els aparells experimentals actuals no són pràctics per culpa de les seves dimensions i del temps que es triga a obtenir un resultat. Per als metges, la fórmula òptima seria que l'aparell es pogués portar a la consulta, que fos fàcilment transportable amb una bossa de mà, de manera que, a més, es pogués practicar al pacient una anàlisi *in situ*, al mateix moment, i no com ara, que s'han de portar les mostres al laboratori (tal com ja es fa amb les anàlisis d'orina i sang). I és que l'objectiu d'aquest projecte de la Universitat de Girona és, a més de reduir les dimensions de l'aparell (la intenció és que arribi a ser com un aparell d'alcoholímetre), que les mostres es puguin analitzar al moment perquè el metge pugui donar instruccions a l'instants al pacient de quin és el següent pas que cal seguir per confirmar o no la malaltia i actuar amb el tractament necessari.

Si els experiments sobre l'alè arriben a bon port, el sistema sanitari s'estalviaria molts diners, ja que la prevenció és bàsica. Imaginem-nos que s'incorporés aquest tipus d'anàlisi en les proves mèdiques anuals que les empreses fan als seus treballadors. Si s'arriba a tenir aquest mètode, que és ràpid, fiable, no abusivament car, que pot donar una informació al moment i que no cal esperar que hi hagi senyals clars de malaltia, estem parlant d'un avenç molt important en els sistemes de prevenció. A la dècada dels anys noranta, al voltant de 180.000 persones l'any se'ls va detectar



Sistema de preconcentració de l'analitzador d'alè. La concentració dels compostos de l'alè és tan baixa que cal tractar les mostres perquè puguin ser analitzades.

càncer de pulmó als EUA; cinc anys després de la diagnòsics, només el 14% d'aquestes persones continuaven vives. Per tant, sens dubte el problema és que la malaltia es detecta, en molts casos, massa tard. Els especialistes indiquen que si s'arribés a fer una detecció precoç, el percentatge de supervivents de càncer de pulmó al cap de cinc anys s'incrementaria al 48%.

Per altra banda, es tendeix a relacionar l'anàlisi de l'alè amb el càncer de pulmó per una qüestió purament lògica de concepte. Però aquesta premissa no és del tot certa: l'instrument que desenvolupen els científics de la UdG detectaria altres problemes d'altres punts del cos, ja que si hi ha un òrgan que té algun problema, quan es fa una prova d'aquest tipus el que es detecta és la substància que aquest òrgan desenvolupa per defensar-se.

Detecció de la malaltia. Els estudis de la Universitat de Girona van encaminats a trobar les molècules o els compostos diana, que permeten determinar la malaltia. Des del punt de vista mèdic, ja hi ha alguns compostos detectats a l'alè que han estat relacionats amb certes malalties. Per exemple, se sap que la

gent que pateix asma, sigui del tipus que sigui, té un nivell elevat de monòxid de carboni o d'òxid nítric. O que els pacients que pateixen de diabetis generen quantitats molt grans d'acetona. Però el problema és que ara mateix tots els estudis que s'han fet han tractat només els compostos majoritaris de l'alè, els quals són presents de manera natural en tothom i en nivells diferents. Per tant, l'estudi de la UdG pretén determinar marcadors a partir dels quals podem dir que és present una malaltia. Altres estudis científics d'àmbit internacional indiquen que la presència o un contingut massa elevat de determinades substàncies en l'alè d'una persona es pot relacionar amb l'existència de determinades malalties, principalment d'origen pulmonar, com el càncer de pulmó, però també hepàtiques o gastrointestinals.

L'anàlisi de l'alè podria esdevenir un mètode molt efectiu, no invasiu i molt senzill, per monitoritzar l'estat fisiològic d'una persona, i en un futur podria arribar a complementar, i fins i tot substituir, les metodologies actuals com l'anàlisi de sang o d'orina, més complexes i invasives.

Oscar Pinilla