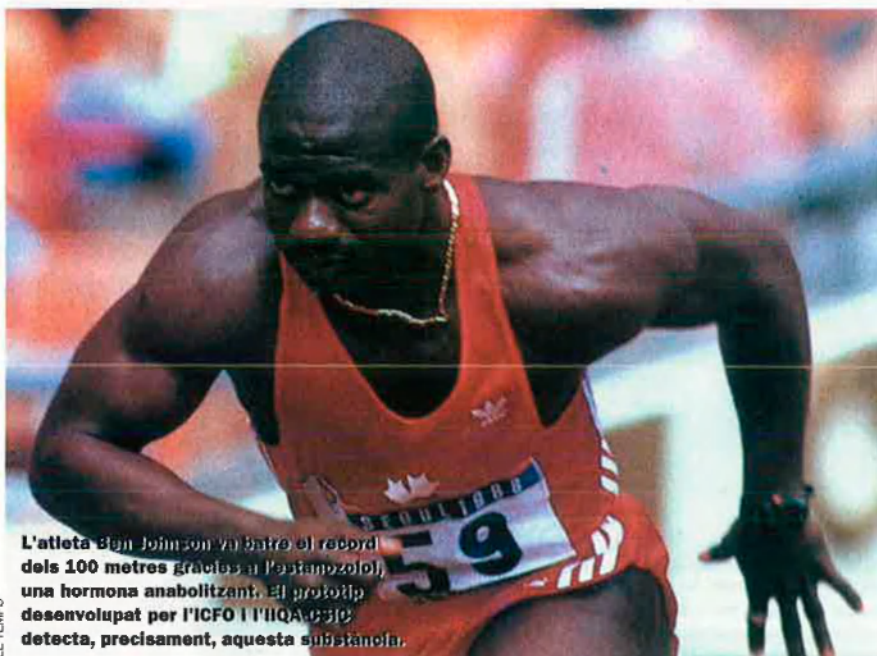


# Un nou sensor per caçar els tramposos



L'atleta Ben Johnson va batre el record dels 100 metres gràcies a l'estanozolol, una hormona anabolitzant. El prototip desenvolupat per l'ICFO i l'IQA-CBIC detecta, precisament, aquesta substància.

EL TEMPS

L'any 1988, Ben Johnson volava sobre la pista d'atletisme i batia el record del món dels 100 metres llisos en els Jocs Olímpics de Seül. La glòria per l'exhibició que va oferir, però, li va durar ben poc: el temps just perquè els controls antidopatge demostrassin que l'estanozolol, una hormona esteroide anabolitzant, era la que havia empès Johnson cap al registre insòlit de 9,79 segons en la prova reina de l'atletisme. Aquest episodi, tot i no ser el primer, va provocar un gran impacte en l'esport d'alta competició. Des de llavors els escàndols s'han anat succeint. Sense anar massa lluny, en el Tour de França de l'any 1998 un extens assortit d'hormones del creixement, EPO, testosterona, corticoides i amfetamines apareixia en un cotxe de suport de l'equip Festina. Un cas curiós és el de l'esquiador espanyol "Juanito" Muehlegg, el qual va deixar de ser-ho (espanyol) quan el COI li va retirar les tres medalles d'or aconseguides en els Jocs Olímpics d'hivern de Salt Lake City, l'any 2002, després de confirmar-se que s'havia nodrit de darbepoietina. Més recentment, una

Els esportistes que es dopen i els pagesos que engreixen el ramat amb clenbuterol tenen un nou enemic.

Investigadors catalans han trobat el sistema per detectar, en vint minuts, els anabolitzants que ara costen dos dies de trobar.

altra sacsejada en la imatge del ciclisme la va donar Roberto Heras, guanyador de la Volta a Espanya 2005, el qual perdia el respecte de companys i seguidors en demostrar-se que també havia consumit productes dopants.

En el cas del dopatge, sovint s'estableix un joc del gat i el ratolí entre els

esportistes (amb la inestimable ajuda del seu entorn) i els responsables de combatre aquesta pràctica il·legal. Els primers busquen nous productes que incrementin el rendiment, s'enginyen maneres diferents de subministrar-los els compostos il·lícits o ho fan en dosis mínimes, tot plegat per no fer sonar les alarmes en els controls. Els segons procuren millorar les tècniques de detecció per evitar que la irregularitat mínima els passi per alt.

**Sota una nova lupa.** En aquesta cursa, a partir d'ara els tramposos hauran de tenir més difícil per amagar les tantes fulgues i els que vetllen per una pràctica esportiva honesta tindran la feina una mica més fàcil. L'explicació és que un equip d'experts ha creat un sensor que detecta l'ús d'hormones il·legals de manera bastant més senzilla, ràpida i econòmica que no pas els mètodes actuals. La recerca, que ha estat dirigida per Maria Pilar Marc de l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona, adscrit al Consell Superior d'Investigacions Científiques, i per Gonzàlez Badenes, de l'Institut de Ciències Fotòniques, s'ha publicat en la darrera edició de la revista *Biosensors & Bioelectronics*.

El prototip combina l'ús de nanopartícules i biomolècules. El funcionament es basa en el fenomen denominat ressonància de plasmó: si un feix de llum incideix sobre nanopartícules de metalls nobles, d'or o de la plata, per exemple, es produeix una oscil·lació col·lectiva dels electrons i s'emeten llum en una determinada longitud d'ona, que varia segons la forma, la grandària i les propietats concretes de les nanopartícules. La unió d'altres compostos a aquests minúsculs elements, com a biomolècules, doncs, també modifica el tipus de llum emesa.

En aquest cas, el prototip s'ha dissenyat per detectar l'estanozolol, l'hormona que tan ràpidament va dur Ben Johnson a l'apogeu i després a la decadència. Sobre una superfície d'òxid de silici es col·loquen les nanopartícules d'or, immobilitzades i distribuïdes de manera homogènia, que, a més, es troben unides a compostos bioconjugats derivats de l'estanozolol. De manera paral·lela, s'agafa una gota de la mos-



RI: JARDI CUGAT

En un futur, las hormones il·legals en la carn de vacum –utilitzades per a l'engreix– també seran detectades.

tra sota sospita, a la qual s'afegeix un anticòs específic contra l'hormona. En el cas que la persona que se sotmet a l'anàlisi hagi consumit el producte prohibit, aquest s'unirà a l'anticòs. A partir d'aquí, es diposita sobre la superfície del biosensor.

Si l'esportista no ha pres la substància, l'anticòs afegit no trobarà amb qui ajuntar-se i circularà lliure per la mostra. Després, en contactar amb el sensor, s'unirà al producte bioconjugat que hi ha lligat a les nanopartícules. Per contra, si en la gota de líquid a examen hi ha estanozolol, aquest s'haurà unit a l'anticòs específic, la qual cosa impedirà que aquest darrer reaccioni amb el bioconjugat. Així doncs, en un cas les nanopartícules tindran unit només el producte bioconjugat, i en l'altre, a més, l'anticòs específic. Això modifica les propietats de les minúscules esferes d'or i fa que les ones lluminoses que alliberin en rebre un feix de llum siguin de longitud d'ona diferent en cada situació.

La llum emesa es mesura amb un condensador de camp fosc i s'analitza mitjançant una càmera i un microespectroscopi, la qual cosa permet determinar la longitud d'ona. "La llum serà diferent segons la fracció d'anticòs que s'hagi immobilitzat sobre les nanopartícules d'or", expliquen els responsables de la investigació.

**Més enllà de l'esport.** El nou sensor pot detectar en vint minuts el que els mètodes tradicionals, basats en les tècniques cromatogràfiques, triguen un o dos dies a esbrinar. A partir d'ara, el treball dels experts serà millorar la sensibilitat de l'aparell i reduir el límit de detecció, que avui es troba en 6 micrograms d'hormona per litre. Un altre aspecte al qual destinen esforços és la creació de dispositius que, gràcies a la combinació de diferents biomolècules en el mateix sensor, puguin analitzar més d'una substància prohibida a la vegada.

Però les possibilitats de la nova eina no acaben aquí. A més de l'esport, el

problema de l'ús de substàncies prohibides també és molt preocupant en l'àmbit agroalimentari, ja que alguns ramaders utilitzen hormones anabolitzants de manera il·lícita per a l'engreix de bestiar i augmentar així la producció de carn. Un cas ben conegut és el del clenbuterol, el qual més d'una vegada ha fet intervenir les forces de seguretat per desmantellar xarxes que hi traficaven. El nou biosensor basat en nanopartícules podria facilitar la tasca dels inspectors que garanteixen la qualitat i salubritat dels aliments. De la mateixa manera, els experts ja pensen en aplicacions en medicina, perquè l'aparell obre la porta al diagnòstic de malalties mitjançant l'anàlisi simultània de diferents paràmetres clínics: alteracions en les longituds d'ona de la llum emesa en mostres d'un pacient podrien indicar de manera incipient malfuncions d'alguna part de l'organisme.

Anna Ferrer