

medicina

M. Victòria Bertran / Reus
vbertran@diaridetarragona.com

Donant-li tombs a l'urani

► Una tesi doctoral de Medicina n'analitza la intoxicació en ratolins, mentre Jurídiques acull un seminari on se'n parla com una de les noves armes i del seu impacte en civils

L'urani s'ha acumulat en el ronyó i el cervell. En els mascles, també en els testicles, on ha fet disminuir el nombre d'espermàtides (precursors dels espermatozoides). En tots els casos, la toxicitat provocada per l'exposició a l'urani ha produït una alteració progressiva dels teixits, on l'activitat de certs enzims antioxidants va augmentar per restarar l'homeòstasi modificada pel dany oxidatiu. L'estrés addicional, però, no ha incidit negativament ni en la descendència ni en el comportament.

Són alguns dels resultats exposats per Victòria Linares en la seva tesi doctoral, *Estudi dels efectes de l'exposició a l'urani en la reproducció i la conducta. Influència de l'estrés*. Defensada a la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la URV, va obtenir un excel·lent *cum laude*.

Els experiments els va fer amb rates, a les quals subministrà urani (acetat d'urani dihidratat, AUD) en l'aigua de beguda. D'altres resultats obtinguts: va disminuir el nombre d'embarassos entre els exemplars femella, i, quant a les cries, es detectà un retard en l'aparició dels incisius. En cap cas, però, es va observar que l'estrés a què eren sotmesos els animals (per immobilització: *restraint stress*) interaccions amb l'urani i empitjorés la resposta.

La tesi fou lloada per l'exposició oral, llenguatge didàctic i amenaçat. El tribunal també ressaltà el treball i quantitat de dades, ja que els estudis amb les rates inclouen: conducta, efectes sobre la reproducció, peroxidació lipídica i sistemes antioxidants, valoració anatomopatològica, anàlisi de la concentració d'urani en teixits, i, en referència a les cries: toxicitat embrionària i valoracions del desenvolupament i la conducta.

De plena actualitat

A petició d'un membre del tribunal, Victòria Linares apuntà una possible via de continuació de la recerca: l'estudi a nivell genètic dels teixits afectats, especialment de l'hipocàmp (una part del cervell), on va observar una segona barrera de defensa arran de l'acumulació d'urani (la primera barrera seria el ja apuntat augment de l'activitat dels enzims).

Fou José Luis Domingo, catedràtic de Toxicologia de la URV i membre del tribunal, qui va estragar el fil de l'actualitat en preguntar per què no havia utilitzat l'urani empoïtat (*deplectat uranium, DU*) que fa servir la indústria armamentista. La solució la va donar ell mateix:

no està comercialitzat. Aprofità la pregunta-broma per conèixer l'opinió de la doctoranda sobre la síndrome del Golf que pateixen soldats nord-americans i britànics des de la primera invasió de l'Iraq, els efectes de la contaminació per urani sobre la mateixa població iraquiana i balcànica, i l'efecte potenciador que, en ambdós casos, podria tenir l'estrés d'una guerra.

Toxicitat química i radioactivitat
Deixant clara la impossibilitat d'establir un paral·lelisme entre ambdues situacions, Victòria Linares manifestà que l'aspecte radiològic de l'urani no era objecte de la tesi, sinó la toxicitat química. Quant a l'estrés, explica que l'aplicat a les seves rates havia estat moderat, i que no existia cap paràmetre per determinar que hagués estat experimentat com a tal per les rates. En tot cas, que es podrien fer d'altres proves induint l'estrés de manera diferent a la immobilització escollida en la seva tesi, i que, com assenyalava en les conclusions, «els resultats obtinguts no comporten que l'estrés en general es pugui descartar com a factor potenciador dels efectes de l'urani en altres dosis».

Els directors de tesi foren Domingo J. Sánchez, professor de Fisiologia, i Mercedes Gómez, professora de Bioquímica, ambdós de la URV. A banda de José Luis Domingo, al tribunal hi havia Jaent Corbella, catedràtic de Toxicologia de la UB; Montserrat Bellés, titular de Fisiologia de la URV; Joan M. Lobet, catedràtic de Toxicologia de la UB; i M. Teresa Colomina, titular de Psicologia de la URV.

El tema el va triar perquè «des de la primera guerra del Golf, un nombre considerable de soldats pateixen la síndrome del Golf, amb múltiples símptomes i amb diversitat de teories sobre la seva etiologia i patogènesi», explica Victòria Linares. «L'urani empoïtat utilitzat en l'armament ha estat considerat una possible causa. Després de més de deu anys de la primera exposició, continuen creixent les concentracions elevades d'urani a l'orina».

«També m'interessava experimentar la influència de l'estrés, ja que és ben sabut que alguns efectes tòxics de metalls pesants (metilmercuri, arsènic i alumini) es veuen potenciats quan la seva exposició es dona aleshores amb situacions d'estrés, i també aprofitar l'experiència del Grup de Recerca Laboratori de Toxicologia i Salut Mediambiental de la URV», argumenta Victòria Linares.



Victòria Linares a l'estabulari amb els ratolins amb els quals experimenta per fer la tesi.

CECIDA

Element químic 92

L'urani és l'element químic més pesant. El seu símbol és U i ocupa el lloc 92 en la taula periòdica. És el seu número atòmic, i vol dir que té 92 protons (+) en el seu nucli, i també 92 electrons (-) al seu voltant. «De l'urani és interessant dir que, com d'altres elements, està format per isòtops. Els isòtops són les formes d'un mateix element que tenen diferent massa o pes atòmic, diferent nombre de neutrons. A l'urani natural se'n troben tres, en una proporció constant», explica el professor Francesc Díaz, catedràtic de Física Aplicada de la URV. «És una substància ra-

dioactiva que es troba en el medi de forma natural, en unes quantitats molt i molt petites, inòcues. La radiació és perillosa en concentracions superiors a les de la natura». En parlar de radioactivitat es parla de vida mitjana: «És el temps que triga la meitat de l'isòtop a emetre la seva radiació (emissió espontània de partícules alfa, beta i gamma, arran de la pèrdua de massa, que esdevé energia) i transformar-se en una altra substància». En altres paraules, «el temps que triga un kg d'urani a convertir-se en mig kg, i durant el qual allibera radioactivitat».

Els tres isòtops de l'urani són: -U²³⁸. És el 99,28% de l'urani natural. Vida mitjana: 5 bilions d'anys.

-U²³⁵. És el 0,71% de l'urani natural. Vida mitjana: 700 milions d'anys. És l'isòtop fissionable: combustible de les centrals nuclears.

-U²³⁴. És el 0,005%. Vida mitjana: 200.000 anys.

Les principals mines es troben a Austràlia, al Kazakhstan i al Canadà. El preu de l'urani està augmentant des que es presenta com a necessari el retorn a l'energia nuclear arran de la creixent demanda energètica.

Enriquit

Degut a la seva baixa proporció en el seu estat natural, a la indústria de l'energia nuclear li interessa augmentar la quantitat d'isòtop fissionable, a expenses dels altres dos isòtops. El procediment artificial per augmentar la proporció de l'isòtop 235 s'anomena enriquitment. Pot consistir en una difusió gasosa o centrifugació, aprofitant les diferents propietats dels isòtops.

«Amb el procés d'enriquitment s'aconsegueix passar del 0,71% de l'urani natural, a un percentatge entre l'1,5% i el 4%, que és el que necessiten els reactors de les centrals nuclears convencionals com a combustible», explica Francesc Díaz.

També es poden realitzar enriquitments successius, amb una altra finalitat: propulsió nuclear

de vaixells i submarins i bombes atòmiques. La nord-americana Usec Inc. és la companyia més important del món dedicada a subministrar urani enriquit per a centrals nuclears comercials, segons publicà *El País* el 4 d'abril. Més de la meitat del combustible que ven procedeix del desmantellament d'arsenals nuclears, russos i també americans que han quedat obsolets.