

aumenta l'attività di un enzima, caspasi-3, coinvolto nella morte cellulare programmata (apoptosi), un efficace processo di rimozione di cellule geneticamente danneggiate".

"In sostanza", prosegue Picano, "dal nostro studio emerge che l'esposizione costante a determinate dosi di radiazioni comporta dei cambiamenti a livello cellulare che generano un meccanismo di autodifesa dell'organismo nei confronti degli effetti nocivi delle radiazioni stesse".

**LO STUDIO REALIZZATO  
DAGLI ISTITUTI DI FIOLOGIA CLINICA E  
DI SCIENZE DELL'ALIMENTAZIONE  
DEL CNR, DIMOSTRA CHE LE RADIAZIONI  
A CUI SONO ESPOSTI I CARDIOLOGI  
INTERVENTISTI ATTIVANO  
DELLE MODIFICAZIONI CELLULARI  
IN 'DIFESA' DAGLI EFFETTI NOCIVI  
DELLE RADIAZIONI STESSE**

I dati sull'esposizione dei cardiologi sono stati ottenuti dai badge dosimetrici, mentre le misurazioni del glutathione, del perossido di idrogeno e della caspasi-3 sono state eseguite su prelievi ematici dei soggetti coinvolti nello studio.

"I risultati", aggiunge Gian Luigi Russo, coautore del lavoro e ricercatore dell'Isa-Cnr "sottolineano che l'esposizione a un livello di radiazione considerato 'sicuro' secondo gli standard di esposizione per i cardiologi interventisti, può indurre profondi adattamenti biochimici e cellulari. Ora, non è ancora chiaro se questi cambiamenti rappresentino delle modifiche adattative 'positive' o se siano forieri di patologie clinicamente rilevanti, dal momento che un aumento dei danni al Dna, un aumento dello stress ossidativo e dell'attività apoptotica sono stati associati allo sviluppo di diverse patologie".

In ogni caso la ricerca dischiude importanti implicazioni sia cliniche sia di ricerca di base. "I cardiologi interventisti, anche se per fortuna hanno sviluppato almeno parzialmente delle contro-difese antiossidanti in risposta allo stress indotto dalle radiazioni", conclude Russo, "sono invitati a compiere ogni sforzo nella loro pratica quotidiana per ridurre al minimo la propria esposizione, in accordo con la cultura della radioprotezione".

#### INFO

Capo Ufficio Stampa Cnr  
Marco Ferrazzoli  
06 49933383 - marco.ferrazzoli@cnr.it

## SCATTATA LA 'FOTOGRAFIA' DI MOLECOLE COMPLESSE

L'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Ifn-Cnr) e il dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano sono riusciti per la prima volta a visualizzare direttamente l'orbitale molecolare di molecole complesse, cioè ad acquisire un'immagine di come gli elettroni si dispongono nello spazio, creando la struttura che determina la natura della molecola e il modo in cui essa interagisce con l'ambiente circostante. Il risultato è stato ottenuto grazie a una tecnica innovativa chiamata Molecular Orbital Tomography (tomografia dell'orbitale molecolare), che si basa sull'impiego di impulsi laser estremamente intensi e di durata assai breve, dell'ordine dei milionesimi di milionesimi di secondo. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista Nature Physics.

"Fino ad oggi nessuno degli studi sul comportamento di molecole complesse è mai riuscito ad ottenere una 'fotografia' dell'orbitale molecolare, di cui si erano ricavate informazioni solo in modo indiretto", spiega Caterina Vozzi dell'Ifn-Cnr, primo autore dello studio. "La nuova tecnica risulta di fondamentale importanza. Le sue applicazioni più rilevanti sono nel campo della biologia: in particolare, la visualizzazione diretta di ciò che accade nelle reazioni foto-chimiche in cui, a seguito dell'assorbimento di luce, le molecole modificano la propria conformazione, ad esempio nel meccanismo di auto protezione del Dna dai raggi ultravioletti. Nel campo della biochimica, invece, essa permetterà di comprendere meglio, tra gli altri, i cicli metabolici, nei quali le molecole con identica formula chimica ma con disposizione degli atomi speculari hanno ruoli completamente diversi".

**SU "NATURE PHYSICS" IL RISULTATO  
OTTENUTO DAL CNR E DAL POLITECNICO  
DI MILANO GRAZIE A UNA TECNICA  
INNOVATIVA CHIAMATA TOMOGRAFIA  
DELL'ORBITALE MOLECOLARE**

Infine, la tecnica darà la possibilità di indirizzare reazioni chimiche complesse verso la formazione di determinati prodotti, migliorandone la resa. "La tomografia dell'orbitale molecolare funziona mediante un primo impulso laser ultrabreve (ai femtosecondi - 1 femtosecondo -  $10^{-15}$  secondi)", dichiara Salvatore Stagira del Politecnico di Milano, autore senior. "Le molecole sono forzate a ruotare su se stesse in modo da ottenere le differenti 'immagini' necessarie per la ricostruzione dell'orbitale molecolare. Un secondo impulso induce poi le molecole a emettere luce ultravioletta. Infine, cambiando il ritardo tra i due impulsi, si ottengono le immagini delle molecole orientate a vari angoli, dall'insieme delle quali è possibile ricostruire la struttura completa dell'orbitale".