



www.cnrs.fr

université
**PARIS
DIDEROT**
PARIS 7



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 02 JANVIER 2017

Ramollir les tumeurs par nanohyperthermie pour mieux les traiter

La lutte contre le cancer est souvent entravée par les résistances physiques des tumeurs et les dommages collatéraux que causent les traitements. Une équipe de chercheurs du CNRS, de l'Inserm, de l'Université Paris Descartes et de l'Université Paris Diderot est cependant parvenue à ramollir des tumeurs malignes en les chauffant. Ce procédé dit de nanohyperthermie les rend plus vulnérables aux produits de traitement. Des nanotubes de carbone sont injectés directement dans les tumeurs puis activés par laser, les tissus sains autour ne sont donc pas affectés. Ces travaux ont été publiés le 1^{er} janvier dans la revue *Theranostics*.

Les chercheurs se penchent de plus en plus sur les facteurs physiques qui influencent le développement des tumeurs. Leur rigidification est ainsi provoquée par l'organisation anormale des fibres de collagène et des matrices extracellulaires, ces molécules qui lient entre elles les cellules d'un même tissu. En plus d'être un marqueur de malignité, cette rigidification tumorale peut promouvoir la prolifération des cellules cancéreuses et la migration des métastases. Enfin, la matrice extracellulaire forme une barrière physique qui limite la diffusion des agents thérapeutiques dans la tumeur. Différents traitements cherchent donc à attaquer la structure des tumeurs, mais ils sont confrontés au problème de l'ubiquité de la matrice : elle lie aussi bien les tumeurs que les organes sains. L'affaiblir est donc à double tranchant.

Les chercheurs ont néanmoins contourné cette difficulté avec succès chez des souris. Des nanotubes de carbone, injectés directement dans la tumeur, ont été activés par une lumière située dans le proche infrarouge. Le laser agit alors dans les seules zones d'accumulation des nanotubes, qui vont chauffer sous son action. La rigidité des tumeurs a été suivie de manière non-invasive grâce à l'élastographie ultrasonore. Cette technique proche de l'échographie utilise la propagation de l'onde de cisaillement, c'est-à-dire l'onde secondaire produite par l'ultrason, afin de cartographier les tissus en fonction de leur rigidité. Lors de deux séances à un jour d'intervalle, des tumeurs ont été chauffées à 52°C pendant trois minutes : on parle de nanohyperthermie. Elles se sont d'abord rigidifiées, avant de ramollir progressivement dans la dizaine de jours qui suivent le traitement. La nanohyperthermie dénature localement les fibres de collagène et réduit à long terme la rigidité et le volume des tumeurs. Elle déstructure le microenvironnement tumoral et pourrait servir de traitement adjuvant pour épauler les chimiothérapies.

Ces chercheurs sont issus du Laboratoire matière et systèmes complexes (CNRS/Université Paris Diderot)¹, de l'Institut Cochin (CNRS/Inserm/Université Paris Descartes), du Laboratoire d'immunopathologie et chimie thérapeutique (CNRS) et de l'Institut Langevin (CNRS, ESPCI Paris).

¹ Site web de l'équipe : <http://biother.net/>

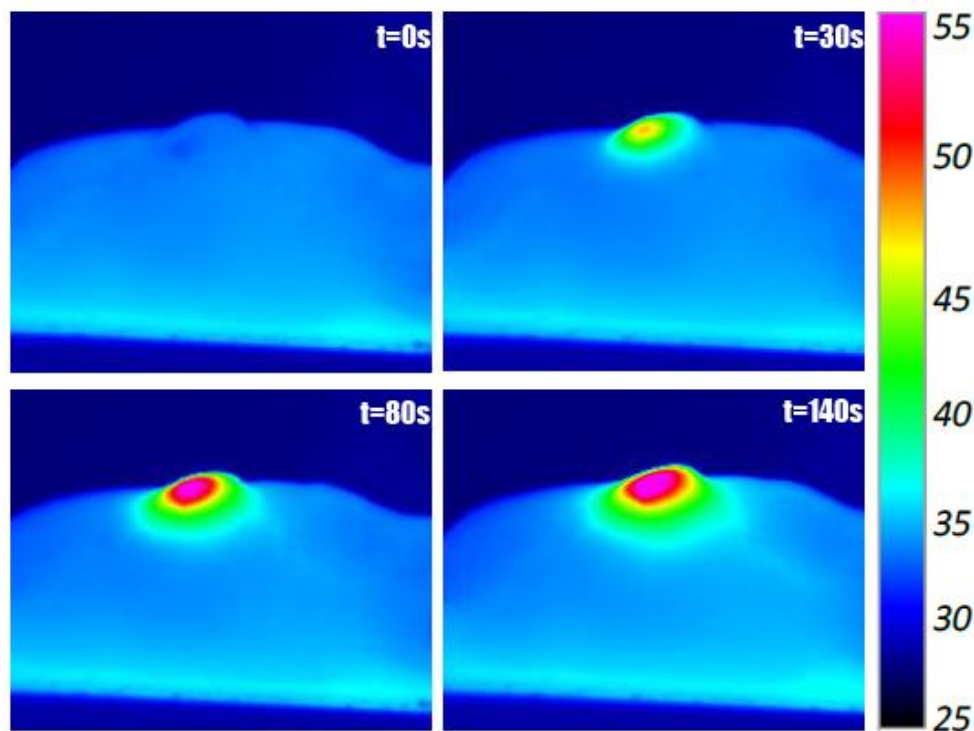


www.cnrs.fr

université
**PARIS
DIDEROT**
PARIS 7



UNIVERSITÉ
**PARIS
DESCARTES**



Images infrarouges d'une souris anesthésiée lorsque sa tumeur, injectée de nanotubes, est exposée à un laser. L'échelle de droite représente la température en surface. © Iris Marangon.

Bibliographie

Tumor stiffening, a key determinant of tumor progression, is reversed by nanomaterial-induced photothermal therapy, Iris Marangon, Amanda A. K. Silva, Thomas Guilbert, Jelena Kolosnjaj-Tabi, Carmen Marchiol, Sharuja Natkhunarajah, Foucault Chamming's, Cécilia Ménard Moyon, Alberto Bianco, Jean-Luc Gennisson, Gilles Renault, Florence Gazeau. *Theranostics*, le 1^{er} janvier 2017.

Contacts

Chercheur CNRS | Florence Gazeau | T 01 57 27 62 03 | florence.gazeau@univ-paris-diderot.fr
Presse CNRS | Martin Koppe | T 01 44 96 51 51 | presse@cnrs.fr