

LE TEMPS

Médecine Samedi 22 février 2014

Des éléments radioactifs pour assaillir le cancer

Par **Pascaline Minet**

Des radioisotopes sont employés pour diagnostiquer et traiter les tumeurs. La recherche vise aujourd'hui à les rendre plus efficaces et plus ciblés

Non, la recherche en physique des particules n'aboutit pas qu'à d'énigmatiques découvertes sur les composants de la matière. Elle a aussi amené d'importantes avancées dans le domaine médical, en particulier en cancérologie. Substances radioactives et faisceaux de particules (voir complément) sont ainsi couramment employés contre le cancer. Et les chercheurs s'emploient à développer des techniques plus efficaces et plus ciblées. L'usage d'éléments radioactifs appelés radioisotopes, à la fois pour le diagnostic et pour le traitement des tumeurs, figure parmi les pistes prometteuses évoquées la semaine passée à Genève dans le cadre d'une [conférence spécialisée](#).

Les isotopes artificiels sont devenus des outils clés de la médecine depuis la création du premier d'entre eux par Irène et Frédéric Joliot-Curie en 1934. Leur particularité, par rapport à leurs homologues non radioactifs, est d'être instables et donc d'émettre un rayonnement en se désintégrant. Une caractéristique notamment exploitée en imagerie, avec des techniques comme la scintigraphie ou la tomographie par émission de positons (TEP). Toutes deux reposent sur le même principe: une substance contenant un isotope radioactif est injectée au patient; elle peut ensuite être suivie à la trace en détectant les rayonnements qu'elle émet à l'extérieur du corps.

Pour repérer les tumeurs, les médecins utilisent le plus souvent un isotope du fluor, le fluor 18, qu'ils couplent avec un sucre proche du glucose. Les cellules cancéreuses étant de grandes consommatrices de sucre, le fluor radioactif s'y accumule, les rendant ainsi visibles par TEP.

Plusieurs thérapies anticancéreuses font également appel à des radioisotopes. C'est le cas de la curiethérapie, utilisée notamment pour traiter le cancer de la prostate, et qui consiste à insérer une source radioactive dans une capsule placée directement au contact de la zone à traiter. Dans une autre approche, les isotopes sont associés à des molécules, le plus souvent des anticorps, capables de reconnaître les cellules cancéreuses et de s'y fixer. L'irradiation est par conséquent beaucoup plus précise qu'avec une chimiothérapie classique. «Cette technique de «radioimmunothérapie» permet d'épargner davantage de cellules saines et donc de limiter les effets secondaires», explique le physicien Ulli Köster, de l'[Institut Laue-Langevin](#) (ILL) à Grenoble, en France.

Les premières radioimmunothérapies mises au point utilisaient l'iode radioactif 131 pour traiter les cancers du système lymphatique. Mais cet isotope a l'inconvénient de produire un rayonnement dit «gamma», très pénétrant, ce qui implique d'isoler le patient dans une chambre blindée durant le traitement, afin d'éviter d'irradier le personnel soignant. C'est pourquoi les scientifiques tentent de développer des isotopes médicaux émettant des radiations plus courtes. Le réacteur nucléaire de l'ILL, principalement dédié à la production de neutrons pour des études scientifiques, sert ainsi depuis quelques années à fabriquer un isotope appelé lutétium 177. «Cet élément émet des rayonnements

bêta qui ne circulent que sur une distance de quelques millimètres, ce qui convient bien pour traiter les métastases de petite taille», indique Ulli Köster. Le lutétium est actuellement testé dans des essais cliniques contre certains types de cancer de l'intestin, de la prostate et du système lymphatique.

Plus récemment, des traitements à base d'isotopes émettant un rayonnement alpha ont également été conçus. Ces rayons parcourant des distances encore plus courtes que les bêta, ils permettent d'effectuer des irradiations avec une précision de quelques cellules. L'année dernière, un médicament à base de radium 223 a ainsi été mis sur le marché en Europe, pour traiter les métastases osseuses chez les patients atteints d'un stade avancé du cancer de la prostate. Dans ce traitement, l'isotope n'a pas besoin d'être accroché à un anticorps qui lui sert de vecteur; le radium ayant des caractéristiques similaires au calcium, il se fixe naturellement sur l'os en croissance dans les métastases. D'autres isotopes produisant des rayons alpha sont en cours d'évaluation, comme le plomb 212, produit en France par la société ArevaMed et couplé à des anticorps élaborés par Roche.

Le CERN possède lui aussi un projet de production d'isotopes, intitulé «Medicis». «Grâce à l'expérience Isolde, dont on fête cette année les 50 ans, et à son équipement unique, nous sommes capables de fournir plus de 1000 isotopes différents, dont certains très rares», relate Thierry Stora, le physicien responsable du projet. L'installation, qui génère des isotopes radioactifs en bombardant différents matériaux à l'aide d'un faisceau de protons, était jusqu'alors essentiellement utilisée pour des études fondamentales. Dans le cadre de Medicis, l'expérience sera adaptée pour fabriquer des éléments intéressants d'un point de vue médical, qui seront ensuite testés en collaboration avec des hôpitaux de la région. «Nous sommes, à l'heure actuelle, les seuls au monde à fabriquer à des fins médicales le terbium 149, dont le potentiel thérapeutique a été identifié grâce à une collaboration avec les Hôpitaux universitaires de Genève», insiste Thierry Stora.

Le terbium, une terre rare, suscite beaucoup d'intérêt chez les physiciens. Selon l'isotope choisi, il peut en effet produire des rayonnements alpha, bêta ou gamma, et même émettre des électrons dits «Auger», qui agissent à un niveau encore plus local et qui ne sont pour l'heure testés qu'à un niveau expérimental. «Le terbium est un véritable couteausuisse de la médecine nucléaire», s'enthousiasme Ulli Köster, qui génère également des isotopes de cet élément à l'ILL. A terme, le terbium pourrait permettre aux médecins de visualiser les cellules cancéreuses en même temps qu'ils les irradient. Et d'offrir ainsi à leurs patients une thérapie encore plus puissante et mieux tolérée.

LE TEMPS © 2014 Le Temps SA