

# Nanotechnologies et cancer : une révolution est en marche

Par *admin*

Créé le 19/03/2010 - 00:00

## Edito : Nanotechnologies et cancer : une révolution est en marche

*Jeudi, 18/03/2010 - 23:00* [0 commentaire](#)

- [Diminuer la police](#)
- [Augmenter la police](#)
- [Imprimer](#)
- [Version PDF](#)

•

- [Tweeter](#)

•

•

0 avis :



[zoom](#)

Un des grands défis actuels en cancérologie est la détection précoce des cellules cancéreuses qui permet d'agir de manière beaucoup plus efficace et d'augmenter considérablement les chances de guérison du patient.

Pour traiter de manière définitive un cancer, il faut s'assurer que toutes les cellules cancéreuses ont été éliminées. Il est alors capital de pouvoir détecter et traiter les cellules cancéreuses de manière individuelle, ce que les traitements actuels ne permettent pas. La détection individuelle des cellules malades assurerait une détection précoce des cancers, notamment avant l'apparition de métastases qui compliquent les traitements. Elle permettrait aussi de cibler les traitements sur les cellules malades évitant ainsi de détruire les tissus sains.

Les nanoparticules et nanovecteurs ont des caractéristiques qui permettent de répondre à la fois à la problématique de la détection individuelle et à celle du ciblage des traitements. Les propriétés, notamment optiques et magnétiques, de diverses nanoparticules permettent de développer un vaste éventail de méthodes de détection. Les nanoparticules sont fonctionnalisées afin de se fixer aux cellules cancéreuses ou de détecter leur présence via des protéines spécifiques. Les nanoparticules font alors

office d'agents de contraste, révélant, une fois liées à leur cible, la présence de cellules cancéreuses.

La fonctionnalisation des nanoparticules autorise aussi leur utilisation en tant que vecteurs des médicaments vers les cellules cancéreuses. Le médicament, attaché à la nanoparticule, est alors délivré de manière ciblée à la cellule malade sans toucher les cellules saines de l'organisme. De plus, les propriétés des nanocomposés leur permettent aussi de se transformer, parfois grâce à une excitation extérieure, en agents destructeurs des cellules cancéreuses.

Les nanoparticules peuvent ainsi combiner simultanément diagnostic et thérapie ouvrant la voie à la théranostique. Des nanocomposés délivrés dans l'organisme permettraient donc de détecter les cellules cancéreuses et de les détruire quasiment dès leur apparition, remplaçant en quelque sorte les mécanismes naturels déficients.

Depuis 2004, les Etats-Unis ont fédéré la recherche en nanomédecine par la création de la NCI Alliance for Nanotechnology in Cancer. Cette alliance a pour but de dynamiser la recherche en développant des centres d'excellence et en mettant en place des plates-formes technologiques. De nombreuses avancées consistent à permettre à des nanoparticules d'infiltrer la cellule malade. Une fois en place, la particule, avec ou sans stimulation extérieure, révèle ses propriétés et assure la destruction de la cellule cancéreuse.

Des chercheurs de l'Argonne National Laboratory en lien avec l'University of Chicago Brain Tumor Center sont parvenus à infiltrer dans des cellules cancéreuses du cerveau, via des anticorps ciblant ces cellules, des nanodisques de fer-nickel recouverts d'or. L'application d'un champ magnétique alternatif entraîne une oscillation de ces particules, et l'énergie libérée provoque l'apoptose de la cellule cancéreuse.

Au Georgia Institute of Technology, des chercheurs viennent de démontrer que l'inclusion de nanoparticules d'or au sein des noyaux de cellules cancéreuses perturbe leur multiplication. La cellule commence sa réplication mais celle-ci s'interrompt à cause des interactions créées entre la nanoparticule et l'ADN. L'instabilité créée entraîne la mort de la cellule.

Une autre équipe du Georgia Institute of Technology en lien avec l'Ovarian Cancer Institute a utilisé des nanoparticules d'hydrogel afin de délivrer au sein des cellules cancéreuses un "petit ARN interférant" (siRNA). Un hydrogel est un réseau de polymères non-solubles dans l'eau ayant un très fort pouvoir absorbant. Les nanoparticules d'hydrogel sont donc capables de retenir en leur sein une grande quantité de composés. Les siRNA contenus dans la nanoparticule sont progressivement libérés dans la cellule permettant de limiter pendant quelques jours la multiplication de récepteurs qui inhibent l'apoptose de la cellule et accélère sa réplication. Cela ouvre une fenêtre thérapeutique améliorant l'impact de la chimiothérapie.

A la Rice University de Houston, une équipe a mis au point une technique permettant de détruire des cellules cancéreuses à l'aide de nanoparticules d'or. Une fois les nanoparticules fixées aux cellules cancéreuses à l'aide d'anticorps spécifiques, une impulsion laser les transforme en "nanobulles". L'énergie libérée localement permet de détruire la cellule, la nanobulle agissant comme un marteau piqueur. A une énergie moins importante, la nanobulle sert de marqueur signalant la présence de cellules cancéreuses.

Début 2010, des chercheurs du Brigham and Women's Hospital (BWH) et du département Health Sciences and Technology de Harvard et du Massachusetts Institute of Technology) ont conçu des nanoparticules à partir d'un polymère biodégradable et biocompatible approuvé par la Food and Drug Administration (FDA). Ces nanoparticules sont chimiquement modifiées pour cibler et inhiber la voie de signalisation des mitogen activated protein kinases (MAPK). En inhibant ces voies, la prolifération des cellules cancéreuses est empêchée. Les cellules cancéreuses ciblées par les nanoparticules sont ainsi

prédisposées aux effets cytotoxiques des agents de chimiothérapie.

L'équipe de chercheurs a aussi modifié le polymère pour augmenter la charge de médicaments portée par les nanoparticules d'un facteur 20. Cibler les cellules cancéreuses seules et en les prédisposant à recevoir les agents chimiothérapeutiques grâce à ces nouvelles nanoparticules permettra d'utiliser des concentrations de médicaments bien plus faibles, et les patients souffriront de beaucoup moins d'effets secondaires.

Les résultats obtenus en laboratoire sont très prometteurs. La combinaison des nanoparticules et du médicament Cisplatine, utilisé dans le traitement de nombreux cancers (des testicules, de l'ovaire, de la sphère ORL, de l'oesophage, du col de l'utérus, de la vessie et les cancers de la peau), a prouvé son efficacité à empêcher le développement in vitro de cellules cancéreuses de la peau et du foie et même provoqué leur mort.

Déjà, une dizaine de nanomédicaments, concernant notamment le traitement du cancer (Endorem, Caelyx, Doxil...) et de mycoses profondes (Ambisome), sont sur le marché. Ces nanoparticules biodégradables peuvent délivrer leurs principes actifs à un organe, un tissu ou une cellule malade. Celles de première génération sont reconnues par l'organisme comme des corps étrangers et donc éliminées via le foie. Elles s'avèrent donc très utiles, mais uniquement pour les pathologies hépatiques.

Comme le souligne Patrick Couvreur, directeur du laboratoire « Physicochimie, pharmacotechnie, biopharmacie » On peut équiper ces nanotransporteurs de « têtes chercheuses » (vitamines, hormones, anticorps, peptides...) qui vont reconnaître de manière sélective les cellules pathologiques cibles », ». Autre avantage de ces missiles hyperminiaturisés : en y intégrant des nanoparticules métalliques, la libération du médicament, au lieu d'intervenir de manière passive, au fil du temps, peut être activée à volonté par des ultrasons ou par chauffage radiofréquence.

Une autre application des nanovecteurs semble très prometteuse. Il ne s'agirait plus de délivrer aux cellules des substances médicamenteuses mais des portions d'ADN. Les nanovecteurs pourront acheminer de petits fragments d'acides nucléiques afin d'inhiber l'expression d'un gène cancéreux ou viral. C'est dans ce domaine que travaillent notamment des chercheurs de l'université de Tokyo, qui viennent de démontrer l'efficacité des fullerènes - des molécules de carbone pouvant prendre différentes formes - comme de vecteur de transport de matériel génétique. (Voir article dans notre rubrique « Sciences du vivant »).

20 ans après la découverte de la structure des nanotubes de carbone en 1991 par le japonais Sumio Iijima, on voit donc, à la lumière de ces recherches remarquables que les nanotechnologies et les nanocomposants, qui font converger physique, chimie, électronique et biologie, sont déjà au coeur d'une révolution scientifique et médicale qui a déjà commencé et va bouleverser, d'ici 10 ans, toute la cancérologie, tant le domaine du diagnostic précoce qu'en matière thérapeutique.

René Trégouët

Sénateur honoraire

Fondateur du Groupe de Prospective du Sénat

**Noter cet article :**

**Recommander cet article :**

- 
- [Tweeter](#)
- 
- **Nombre de consultations : 422**
- **Partager :**
  - [Facebook](#)
  - [Viadeo](#)
  - [Twitter](#)
  - [Wikio](#)

---

URL source: <https://www.rtflash.fr/nanotechnologies-et-cancer-revolution-est-en-marche/article>