

Rajeunir
MAGAZINE

Beauté / Santé / Bien-être

Rajeunir

MAGAZINE

N°9

**NOUVEAUTÉ
SILHOUETTE**

MAIGRIR AU LASER

**SPÉCIAL
COU ET DÉCOLLETÉ**

MÉDECINE OU CHIRURGIE :
TOUTES LES NOUVELLES MÉTHODES

BIO

RAJEUNIR GRÂCE AUX PLANTES

MÉMOIRE

LES EXERCICES POUR LA MUSCLER

LIANE FOLY

« Je comprends les gens qui
veulent tout changer en eux »

**RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

UN JOUR, LA JEUNESSE ÉTERNELLE

M 01294 - 9 - F: 3,90 € - RD



Belgique/Luxembourg: 4,2€ - Suisse: 7,8€ - Canada: 9,95\$ - États-Unis: 9,95\$ - Danemark: 4,5€ - Tom: 600XPF - Portugal: 4,5€

Les avancées de la nanomédecine

Cette science sera-t-elle demain la solution aux cancers et aux maladies liées au vieillissement d'aujourd'hui ? Des nano-enzymes pourraient prendre naissance dans un futur proche, et dans une décennie, ce sont des nanomachines médicales qui verront le jour.

Par Christopher Windham. Traduit par Sandrine Steltzner depuis un article publié par « Life Extension ».

Imaginez un futur dans lequel les cellules tumorales cancéreuses seraient directement ciblées par la chimiothérapie, éliminant l'exposition de l'organisme aux effets secondaires nocifs (voire à la mort elle-même) par les réactions toxiques du traitement.

Les scientifiques de la nanotechnologie – avec le soutien financier des universités subventionnées, du gouvernement fédéral américain et des capitaux privés – sont convaincus que cette fantaisie pourrait devenir une réalité au cours de notre vie.

Bien que le débat sur la validité de l'utilisation de la nanotechnologie en médecine persiste, le domaine émergent de la nanomédecine gagne de la vitesse dans le secteur des dispositifs et de la diffusion de médicaments. Alors que les scientifiques explorent des moyens d'incorporer la nanotechnologie pour soigner et éliminer la maladie, beaucoup pensent que la nanomédecine a le pouvoir de révolutionner la médecine.

La science émergente de la nanotechnologie

La nanomédecine, un dérivé de la nanotechnologie, est la science qui contrôle les structures moléculaires pour créer des matériaux et des dispositifs à portée médicale. Cette technologie est centrée sur la capacité des scientifiques à structurer ces matériaux et ces dispositifs à un niveau moléculaire pour les contrôler

et pour soigner. Les médecins soulignent que cette approche précise pourrait être utilisée, par exemple, pour réparer les tissus endommagés, comme les os, les muscles ou les nerfs.

« Il y a certaines choses que nous pouvons réaliser aujourd'hui et d'autres que nous serons capables de réaliser demain », déclare Robert Freitas, Membre Senior de la Recherche de l'Institut d'Usinage Moléculaire. Par exemple, lorsque nous aurons des nanorobots, d'ici vingt ans, nous serons capable de détecter tous les cancers (dans la circulation sanguine) et de les tuer. Pour la construction de ces nanorobots, nous devrons passer par un processus en plusieurs étapes.

Un nanomètre est si petit qu'il ne peut être vu par un microscope de laboratoire conventionnel. Mais, selon les scientifiques, l'utilisation de dispositifs de la taille d'un nanomètre peut se révéler efficace en médecine, puisqu'ils sont approximativement de la même taille que les molécules biologiques et que les structures qui agissent à l'intérieur des cellules vivantes.

La plupart des outils médicaux d'aujourd'hui sont trop grands – ou pas assez petits – pour manipuler nos composants cellulaires minuscules au niveau de la cellule et de la molécule. Les scientifiques pensent que ceux-ci pourraient mieux soigner et diagnostiquer des maladies souvent associées au vieillissement, comme les maladies du cœur et le cancer.

La nanomédecine deviendra-t-elle la solution aux

problèmes médicaux d'aujourd'hui ? La réponse se fera en deux phases : le court et le long terme. Des nano-enzymes et autres matériaux pourraient voir le jour dans un futur proche. Dans une décennie, apparaîtront les bienfaits des traitements alors que les nanomachines médicales programmables sont en cours de développement.

Un potentiel illimité : diagnostics et diffusion des médicaments

Le terme « nanomédecine » s'applique souvent à des produits chimiques, des méthodes de diffusion de médicaments et des outils de diagnostic. Pour les scientifiques, les moyens potentiels de l'utilisation de la nanotechnologie en médecine sont infinis. Une étude en cours utilise la nanotechnologie pour la recherche de dispositifs appelés particules quantiques¹. Ces nanocristaux sont de petits semi-conducteurs qui émettent certaines longueurs d'onde de lumière selon leur taille. Lorsqu'elles sont insérées dans le corps, les particules quantiques peuvent pénétrer la peau, les tissus et émettent une couleur pour signaler la présence de cellules cancéreuses.

L'une des applications de la nanotechnologie la plus prometteuse représente l'utilisation de nanocoquilles pour la diffusion de médicaments sous la forme de petites perles en verre, recouvertes d'or, qui, une fois injectées, recherchent les tumeurs dans la circulation sanguine. Les nanocoquilles produisent une chaleur en absorbant la lumière. En les liant aux anticorps et en utilisant une lumière infrarouge pour pénétrer la peau et provoquer la chaleur des nanoparticules, les scientifiques pourront détruire les tumeurs sans endommager les tissus sains.



© Fotolia

Cette technique a déjà été utilisée avec succès sur les souris par une équipe de l'Université Rice (Houston, Texas), qui a publié ses résultats dans le journal *Cancer Letters*, en 2004. Les tumeurs des souris ont toutes disparu en dix jours et n'ont pas réapparu depuis.

Le futur : nanorobots et nanoprobes

Le docteur Ralph Merkle, l'un des pionniers dans le domaine de la nanotechnologie a prôné l'ingénierie d'outils contrôlés par informatique, plus petits que des cellules et construits avec la précision d'une molécule de médicament. Dans le journal *Nanotechnologie et Médecine*, Merkle témoigne que de tels outils permettraient aux médecins d'intervenir au niveau cellulaire et moléculaire, pour éliminer les barrières du système circulatoire, tuer les cellules cancéreuses ou contrôler les organites² sous-cellulaires.

« Les machines moléculaires seront capables de guérir et soigner, déclare le docteur Merkle. Grâce à la technologie, les outils seront très précis et nous aideront à améliorer le vieillissement et la maladie. »

Les résultats, selon Merkle, se verront en deux phases. Dans un futur proche, il prédit que les dendrimères seront capables de participer au processus d'injection de médicaments. Mais les domaines de la nanomédecine aux profils plus élevés ne verront sans doute pas le jour avant de nombreuses années, jusqu'à ce que

¹ Voir tableau « Comprendre l'échelle de la nanotechnologie ».

² Différentes structures spécialisées contenues dans le cytoplasme des cellules eucaryotes et délimitées par une membrane.

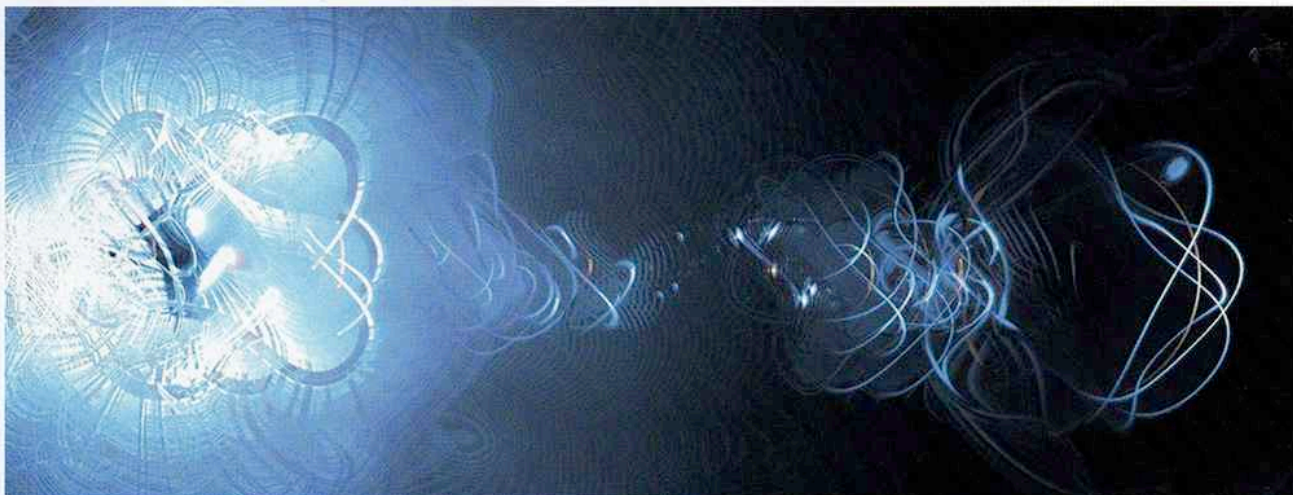


Chirurgie esthétique : l'élite est en France

www.easy-esthetique.com

☎ 01 45 62 09 33





© Fotolia

les scientifiques apprennent comment construire les nanorobots. Par exemple, Robert Freitas a conçu des nanorobots qui pourraient servir de globules rouges artificiels, appelées « respirocyles », qui véhiculeraient l'oxygène dans le corps et finalement dans les poumons. Dans le cas d'un arrêt cardiaque, les cellules sanguines artificielles conserveraient le corps oxygéné pendant un laps de temps suffisamment long pour chercher un traitement.

« Ces cellules sanguines artificielles vous permettraient de retenir votre souffle pendant plus d'une heure, et continueraient à fournir l'oxygène à vos organes même après que vous soyez tombé », avance Merkle.

D'autres chercheurs ont exploré l'utilité des nanoprobres – c'est-à-dire des nanoparticules designées utilisées pour l'imagerie, la détection et la mesure des changements dans les cellules, les tissus et les organes associés aux maladies dues au vieillissement.

« La première étape, affirme Merkle, est de créer des machines capables de construire des nanoprobres. Cet exploit sera accompli d'ici dix à vingt ans », déclare-t-il. Les nanoprobres pourraient être efficaces dans le traitement de certaines maladies car ils utiliseraient une petite quantité de radiations pour prévenir efficacement les organismes bactériens et viraux.

Les nanoprobres peuvent également être efficaces dans le traitement et la prévention des maladies du cœur,

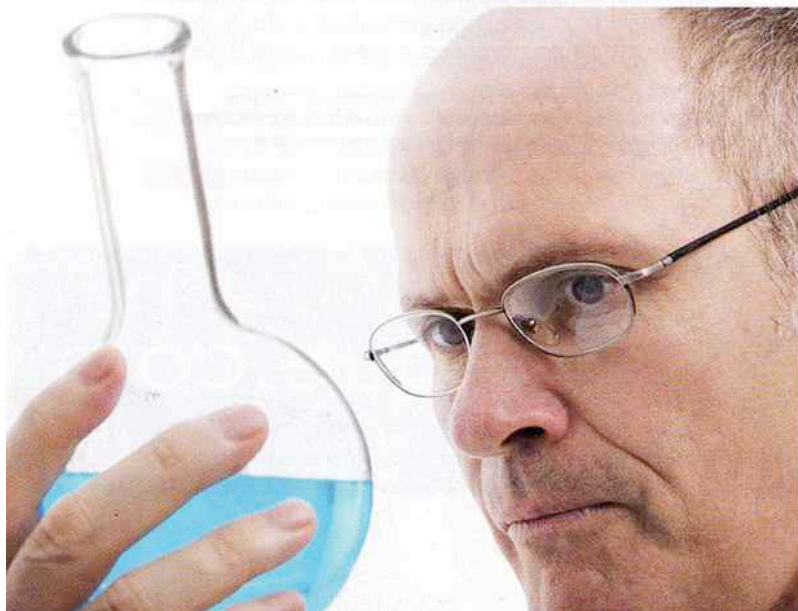
déclarent les scientifiques. Cette approche permettrait aux nanoprobres d'empêcher l'obstruction des artères en enlevant les caillots au moment de leur formation. Dans le futur, les nanoprobres seraient administrés aux patients avec des antécédents de problèmes cardiaques, sauvant ainsi des vies.

Une étude récente menée par des chercheurs de l'Université de Californie à Davis (UC Davis) prouve que les produits chimiques en nanoparticules peuvent être utilisés pour ralentir la croissance des tumeurs chez les souris – sans endommager les tissus sains. Cette étude fut publiée dans le numéro de mars 2007 du *Journal de la Médecine Nucléaire*.

Les chercheurs ont injecté des trillions de nanoprobres dans le système sanguin d'une souris porteuse de tumeurs du sein d'origine humaine. Ces sondes ont recherché et se sont fixées aux récepteurs en surface des cellules malignes. En conséquence, le taux de croissance des tumeurs a ralenti chez les animaux traités, en réaction étroite avec la dose de chaleur. Les chercheurs n'ont pas vu l'évidence de la toxicité liée à l'injection de nanoprobres. En combinant la nanotechnologie, concentrée sur la thérapie par nanoprobres et des techniques d'imagerie moléculaire quantitative, les scientifiques annoncent qu'ils sont sur le point de développer une technique de traitement plus sûr pour les cancers du sein entre autres. Les chercheurs, menés par Sally DeNardo, professeur de médecine interne et de radiologie de l'UC Davis, commencent à explorer les expérimentations sur des sujets humains.

Une autre nouvelle étude rapproche également les chercheurs de la réalité de la nanomédecine. La société australienne de biotechnologie, EnGeneIC, a déclaré avoir créé des nanocellules minuscules qui se fixent sur les anticorps, qui sont ensuite ciblés et liés aux cellules cancéreuses dans le sang. Par cette approche, les scientifiques peuvent utiliser des doses mille fois inférieures à celles de la chimiothérapie classique. Dans son article paru en mai 2007, dans *Cancer Cell*, la société EnGeneIC déclarait que, suite aux résultats probants montrant la régression du cancer sur les animaux, elle allait planifier des essais sur les humains très prochainement.

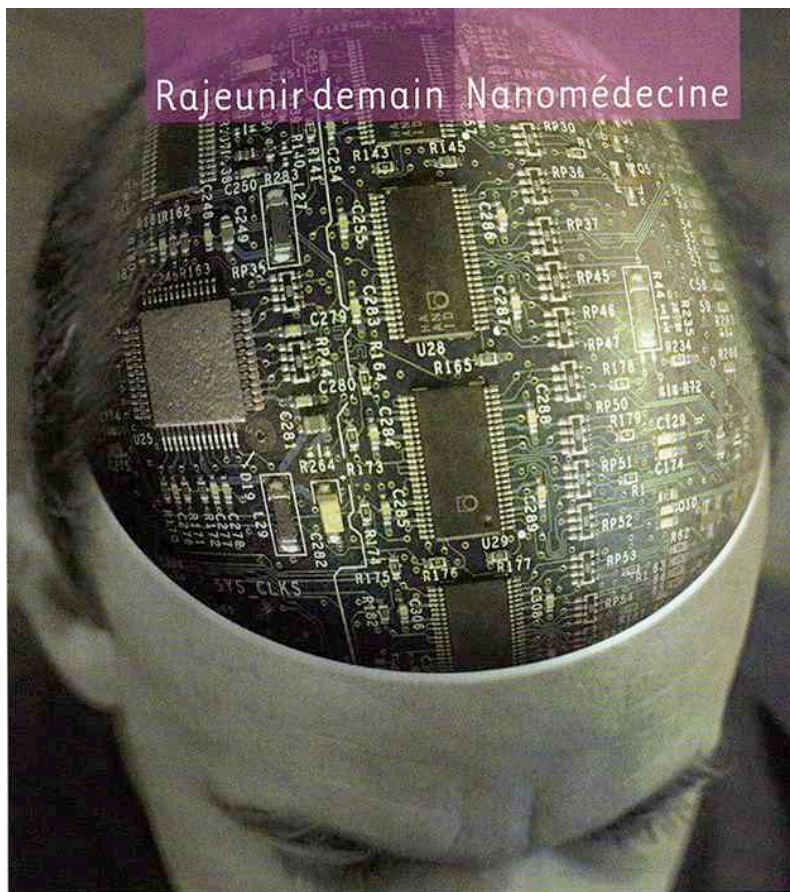
Alors que certains scientifiques explorent les moyens de ne pas endommager les tissus sains lorsqu'ils soignent



© Fotolia



Rajeunir demain Nanomédecine



COMPRENDRE L'ÉCHELLE DE LA NANOTECHNOLOGIE

La nanotechnologie utilise des matériaux extrêmement petits. Un nanomètre (nm) correspond à un milliardième de mètre – beaucoup trop petit pour être analysé avec un microscope conventionnel. Le diamètre d'un seul cheveu humain représente approximativement 80 000 nm. Pour comprendre l'échelle impliquée, voici des estimations de tailles de divers matériaux utilisés en nanotechnologie :

Nanoparticules :	1-100 nm
Fullerène :	1 nm
Particule quantique:	8 nm
Dendrimère :	10 nm

En comparaison, les structures ou matériaux présents dans la nature ont typiquement les tailles suivantes :

Atome :	0-1 nm
ADN (largeur) :	2 nm
Protéine :	5-50 nm
Virus :	75-100 nm
Matières intériorisées par les cellules :	<100 nm
Bactérie :	1 000 - 10 000 nm
Globule blanc :	10 000 nm

Les matériaux utilisés en nanotechnologie sont comparables en taille aux structures biologiques. Une particule quantique est à peu près de la même taille qu'une petite protéine (<10 nm), alors que les nanostructures véhiculant des médicaments se rapprochent de la taille de certains virus (<100 nm).

une maladie, d'autres recherchent comment réparer des tissus déjà endommagés. Une étude conduite à l'Université Northwestern (Evanston, Illinois) utilise la nanotechnologie pour développer des matériaux similaires aux os, qui pourraient servir à réparer les fractures d'os ou traiter les patients souffrant d'un cancer des os.

Les scientifiques ont créé des molécules designer qui peuvent reproduire la structure naturelle de l'os à une échelle nanométrique, y compris les nanofibres de collagène, selon une étude publiée dans le prestigieux journal *Science*, en 2001. Une fois les nanofibres synthétiques formées, elles produisent un gel qui peut être utilisé pour les fractures ou comme échafaudage pour la croissance d'autres tissus. Le gel en nanofibre favorise la reconstitution de la fracture, en encourageant la liaison de l'os naturel aux cellules. Il est aussi très utile dans le remplacement des hanches ou d'autres articulations.

La nanotechnologie peut être également utilisée pour améliorer les outils de diagnostic médicaux. Les scientifiques de l'Université de l'Ohio ont découvert que les nanoparticules injectées aux souris améliorent les résultats d'ultrasons. Auparavant, les chercheurs pensaient que de telles particules étaient trop petites pour être imagées par les ondes ultrason. Ils injectèrent une solution de nanoparticules de silice dans la veine de la queue de chaque souris. Ils ont ensuite pris des images ultrason des foies des animaux toutes les 90 minutes après l'injection, révélant l'accumulation des nanoparticules dans le foie des animaux. Les scientifiques ont lancé l'hypothèse que l'étude, publiée l'année dernière dans le journal *Physics in Medicine and Biology*, pouvait mener au jour où la nanotechnologie pourrait alerter le médecin des premières phases du cancer ou des maladies cardiaques.

Des débuts prometteurs

Malgré les avancées dans le développement des laboratoires, les scientifiques déplorent le manque de capitaux à long terme pour leurs projets en nanomédecine. Jusqu'à présent, le gouvernement fédéral est l'un des premiers investisseurs de la recherche sur la nanomédecine. Les sociétés biotechnologiques et autres axées sur la technologie ont également apporté leur soutien. Or, les budgets de recherche aux milliards de dollars des grosses compagnies pharmaceutiques font défaut. Pourquoi ? Les cadres de la recherche et du développement hésitent à investir lourdement dans un domaine où les bénéfices apparaissent si lointains.

« *Ils veulent savoir ce qui est rentable* », déclare le docteur Merkle. *Il existe une variété d'intérêts financiers inhérents dans la capacité à court terme, mais moins de capitaux à long terme.* »

Pourtant, les scientifiques vont de l'avant, en étant convaincus que la nanotechnologie transformera tôt ou tard la médecine, prolongeant et sauvant ainsi des vies.

« *Et c'est seulement le début*, conclut Ralph Merkle. *Mais quel avenir !* »

