

Sujet

A. Résumez le texte en 200 mots (un écart de plus ou moins 10 % est toléré). Vous indiquerez à la fin de votre résumé le nombre **exact** de mots qu'il comprend.

B. Définissez et expliquez les mots ou expressions suivants (en caractères gras soulignés dans le texte) :

- un écueil dépassé
- ultrasons
- dimension éthique
- thérapies géniques

C. Répondez aux questions suivantes :

- 1) Comment l'équipe du Professeur Berger parvient-elle à mieux connaître et à lutter contre le glioblastome ?
- 2) Quel est le risque mis en avant par l'auteur de cet article quant à l'utilisation des nanotechnologies et qu'est-il préconisé dans le texte pour faire face à celui-ci ?
- 3) Que pensez-vous des éventuels bienfaits et dangers de l'utilisation des nanotechnologies en médecine ? Argumentez votre réponse.

Les nanotechnologies : la nouvelle arme contre le cancer du cerveau

les nanotechnologies sont des outils miniatures qui permettraient de mieux étudier les tumeurs et de développer de nouvelles stratégies thérapeutiques.

Issues de la physique, les nanotechnologies pourraient révolutionner le domaine de la cancérologie. À travers le monde, les chercheurs sont de plus en plus nombreux à se pencher sur ces matériaux minuscules pour concevoir des tests de diagnostic ou développer des nouveaux traitements notamment contre le cancer.

Une recherche foisonnante à laquelle participe activement le Pr François Berger, neuro-oncologue au CHU Grenoble-Alpes. Le spécialiste de ces technologies innovantes consacre ses travaux au glioblastome, une tumeur cérébrale diagnostiquée chez 1000 à 2000 Français chaque année. «Aujourd'hui, quoi que l'on fasse, quelles que soient les thérapies modernes utilisées, l'espérance de vie moyenne des patients atteints de ce cancer est de 15 mois. C'est l'un des échecs thérapeutiques les plus terrifiants», déplore le médecin. C'est la tumeur cérébrale la plus fréquente chez l'adulte, et la deuxième cause de mortalité par cancer chez l'enfant.

À l'heure actuelle, aucune thérapie ciblée ne permet de ralentir l'évolution de la maladie car les cellules cancéreuses présentent un grand nombre d'altérations. Une caractéristique qui leur permet de s'adapter et d'échapper aux médicaments. Le micro-environnement de la tumeur est également un obstacle à la réussite des traitements. «Malgré l'ablation de la tumeur, la récurrence est quasi-systématique car il est impossible d'éliminer toutes les cellules cancéreuses», explique le Pr Berger.

Mieux comprendre ce micro-environnement est donc indispensable pour combattre ce redoutable cancer. Mais ces régions autour de la tumeur sont très mal connues car inaccessibles. Les neurologues ne peuvent pas les étudier en chirurgie ou biopsies, au risque de provoquer des dommages dans le cerveau.

Un écueil dépassé grâce aux nanotechnologies. L'équipe du Pr Berger a développé un outil à base de silicium permettant d'étudier le cerveau sans le léser. Placée au bout d'un stylet, cette puce miniature «similaire à un scotch» piège des molécules et des cellules. L'analyse des échantillons prélevés permet d'identifier des cibles thérapeutiques. Testée chez 25 malades du glioblastome lors de l'ablation de leur tumeur, cette technique conçue par la start-up Medimprint s'avère efficace et sans danger. Les essais cliniques vont désormais se poursuivre au CHU d'Angers, l'hôpital Saint Anne et Henry Mondor.

Lutter contre la maladie résiduelle.

Les médecins s'emparent aussi de la physique pour développer de nouvelles thérapies. Ainsi, l'équipe du Pr Berger se penche sur l'utilisation des ultrasons. Leur technique consiste à exposer les malades à ces ondes vibratoires pour ouvrir la barrière hématoencéphalique et laisser passer les médicaments. «Car l'une des raisons de la grande résistance du glioblastome est que les médicaments anticancéreux n'arrivent pas à traverser cette barrière et à accéder à la tumeur». Ces travaux réalisés dans le cadre d'un projet national visent aussi à traiter les malades avec des thérapies ciblées.

Les chercheurs grenoblois tentent également d'utiliser des nanoparticules qui vibrent sous l'effet de simples aimants. En effet, une très faible vibration suffit pour modifier le micro-environnement de la tumeur et perturber le processus tumoral. Les premiers essais n'ont pas révélé de toxicité importante. Dans le même esprit les scientifiques utilisent des nanomatériaux en graphène. «C'est un bon conducteur d'électricité qui a un effet direct sur les cellules cancéreuses. Grâce à toutes ses propriétés, on peut agir sur l'environnement tumoral», explique le Pr Berger.

En parallèle, une équipe de chercheurs grenoblois et lyonnais travaille sur des nanoparticules sensibles à la radiothérapie. Après l'injection des particules par voie intraveineuse, les patients sont exposés aux rayons X. Un essai mené chez 13 patients a montré une réduction du volume tumoral chez 11 d'entre eux.

Néanmoins ces résultats encourageants présentés pour la célébration des 100 ans de la Ligue contre le cancer ne mettent pas fin au débat autour des risques potentiels des nanomatériaux. Encore aujourd'hui, les effets à long terme de ces technologies miniatures ne sont pas connus. «La **dimension éthique** est omniprésente. Pour développer des outils innovants, il faut s'assurer que les patients aient bien compris le protocole. Il faut également un système de surveillance strict comme cela a été mis en place pour les **thérapies géniques**», juge le neurologue.

Anne-Laure Lebrun, Le Figaro 04/02/2018