Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1995)
Heft: -: Programmes prioritaires

Artikel: De la lumière contre les cancers naissants
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-971502

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

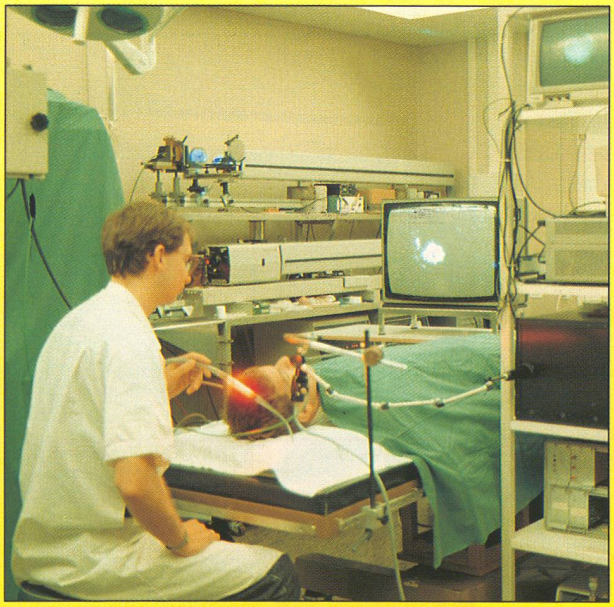
Extrait du PP OPTIQUE

De la lumière contre les cancers naissants

En collaboration avec des médecins et l'industrie pharmaceutique, des ingénieurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne développent des techniques optiques pour dépister et détruire des tumeurs naissantes. Pour que le procédé fonctionne, les malades doivent auparavant ingérer des substances qui sensibilisent leurs cellules à l'action de la lumière.

Il y a 4000 ans, les Egyptiens employaient déjà une forme simple de photothérapie pour soigner le *vitiligo*, une maladie de la peau entraînant l'apparition de taches blanches sur le corps. Les patients devaient avaler une drogue avant de s'exposer au soleil. Une réaction photochimique se déroulait alors entre la drogue et la lumière – surtout au niveau des taches dépigmentées – conduisant à la destruction des cellules cutanées malades.

Aujourd'hui, grâce aux travaux de dizaines de laboratoires dans le monde, la photothérapie ouvre une ère nouvelle dans la lutte contre certains cancers. Ainsi, dans le cadre du *module 4* du PROGRAMME PRIORITAIRE «OPTIQUE», le groupe du Prof. Hubert Van den Bergh (Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) développe de l'instrumentation optique et laser, afin de dépister et de détruire précocement les tumeurs de la bouche, de la gorge, de l'oesophage, des bronches, etc.


Photos: CHUV-EPFL

En fait, ces travaux ont débuté bien avant le lancement des Programmes prioritaires; ils se poursuivent depuis dix ans en collaboration étroite avec l'équipe du Prof. Philippe Monnier du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), l'Université de Lausanne, et plusieurs industriels dont le groupe pharmaceutique Ciba-Geigy.

Prenons l'exemple d'un patient suspecté de présenter un début de cancer de l'oesophage. Dans un premier temps, les médecins injectent au malade quelques milligrammes d'un *photosensibilisateur*, autrement dit un produit qui va rendre ses cellules cancéreuses sensibles à la lumière. Inoffensif lors de l'injection, ce produit peut se transformer sous l'action de certaines longueurs d'ondes lumineuses et devenir toxique pour les cellules qui l'auront fixé. C'est pourquoi, le patient devra se protéger du soleil pendant les quelques semaines qui suivent l'injection. Mais il ne faut que trois ou quatre jours au produit pour se concentrer préférentiellement dans la tumeur.

Le malade entre alors à l'hôpital où il subit une anesthésie générale. Les médecins introduisent un endoscope dans son oesophage, afin d'en observer la muqueuse. Cet endoscope permet aussi l'introduction d'une fibre optique conductrice de lumière laser violette inoffensive. En effet, le produit photosensibilisant a également la propriété d'être fluorescent: en réponse à cette lumière violette, les cellules cancéreuses vont se trahir en émettant une lumière rouge plus vive que leur entourage. Cette lumière est alors récupérée par le bout d'une autre fibre pour être analysée.

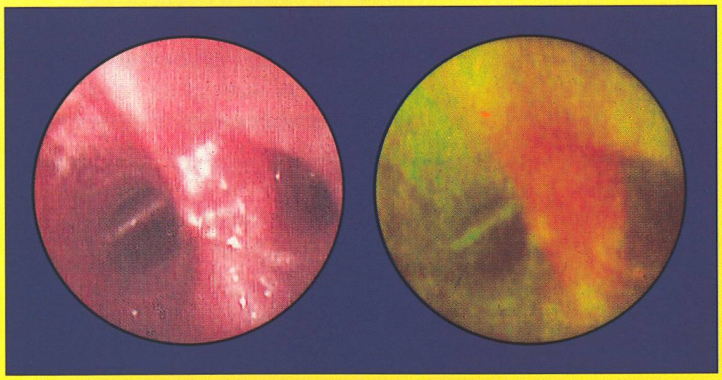
Une fois la tumeur repérée, identifiée et délimitée, c'est le moment de la détruire. L'endoscope est retiré, puis un autre tube (contenant lui aussi des fibres optiques) est descendu exactement au même endroit. Ce tube possède à son extrémité un *diffuseur de lumière*, une sorte de «lampe» qui peut entrer en contact avec la zone cancéreuse et l'éclairer de manière homogène, mais cette fois avec une lumière laser rouge. Cette illumination – qui transforme le photosensibilisateur en substance toxique – durera entre une et vingt minutes, selon le produit injecté au malade.

Le principe de la photothérapie paraît donc simple. Mais pour acheminer la lumière sur le lieu exact à traiter,

pour y mesurer la fluorescence et illuminer de façon parfaite la zone cancéreuse, les chercheurs ont dû inventer et tester de nombreux instruments qui ont donné lieu à une dizaine de brevets internationaux. Ces brevets concernent des instruments de mesure, mais aussi les diffuseurs de lumière, car il faut que ces éléments clés soient parfaitement adaptés à l'organe visé. Dans le cas de l'oesophage, il s'agit d'un petit tube transparent, de la taille d'un capuchon de porte-plume (voir photo). Pour des traitements en profondeur, les diffuseurs sont fins comme des aiguilles, et pour soigner les bronches – dont la géométrie est très complexe – des petits ballonnets sont actuellement en cours de test. Parmi les retombées industrielles de ce projet, on peut citer la société PTM, à Genève, qui fabrique et commercialise certains modèles de diffuseurs pour le domaine médical.

Que la lumière soit !

Les essais cliniques entrepris au CHUV depuis 1984 montrent des résultats très encourageants. Les médecins ont traité plus de septante cancers superficiels touchant l'oesophage, les poumons, le pharynx et la bouche, avec seulement 10% de récidives – ce qui est particulièrement faible.



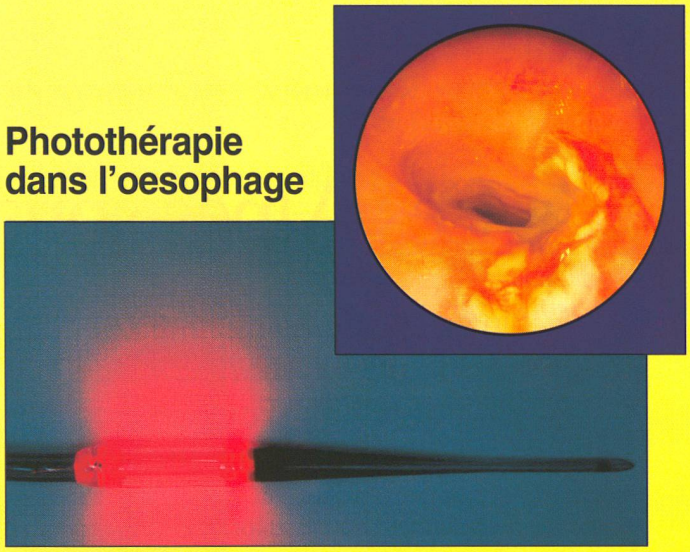
Photodétection dans les poumons

A gauche: vue de l'intérieur d'une bronche (diamètre env. 1 cm) telle qu'un médecin la voit avec un endoscope classique.

A droite: la même image, mais vue en «fausses couleurs» pour révéler les zones cancéreuses (en orange) et les tissus sains (en vert). Pour obtenir ce contraste, on a injecté au patient un *photosensibilisateur* qui s'est concentré dans la tumeur et qui devient fluorescent lorsqu'on l'éclaire avec de la lumière laser violette.

Les méthodes de traitement conventionnelles de ces cancers – chirurgie, radiothérapie, chimiothérapie – entraînent des mutilations et des effets secondaires souvent importants. De plus, elles exigent une hospitalisation de longue durée (et donc coûteuse). Le traitement par la lumière, par contre, agit uniquement sur la zone cancéreuse avec une destruction limitée des tissus sains environnants. Mené lors d'un séjour bref en milieu hospitalier, il peut être répété sans danger pour les patients.

Photothérapie dans l'oesophage



Ce *diffuseur de lumière* (long de 6 cm et large de 1,5 cm) est conçu pour traiter des tumeurs précoces de l'oesophage. Il émet une lumière rouge interagissant avec le photosensibilisateur préalablement injecté au malade et qui s'est concentré dans les cellules cancéreuses. En quelques minutes, la tumeur est détruite par photothérapie (zone blanche en médaillon).

Ces avantages devraient permettre à la photothérapie de s'imposer dans les années à venir. «Reconnue l'an passé par la pointilleuse Food and Drug Administration des Etats-Unis, la photothérapie fait désormais partie de l'arsenal médical américain», explique le Prof. Van den Bergh. «Les Japonais l'utilisent, eux aussi. La Suisse ne devrait donc pas tarder à suivre...»

Et cela serait souhaitable, car le cancer est un fléau en constante progression. En Suisse, un décès sur quatre lui est imputable. Et si, durant ces vingt dernières années, les connaissances sur la maladie ont largement progressé, l'efficacité des traitements n'a, en général, pas connu de développements aussi spectaculaires: l'espérance de vie d'un malade, dans les cinq ans qui suivent le traitement de son cancer, n'a augmenté que de 4%.

Parmi les applications envisagées de la photothérapie, il faut citer la lutte contre la *dégénérescence maculaire*, une maladie de la rétine de l'oeil qui est la première cause de cécité dans le monde. Mais ces techniques optiques ne visent pas uniquement la destruction des tumeurs précoces. Les travaux menés au CHUV ont montré que la *photodétection par fluorescence* appliquée à la vessie permet de visualiser des tumeurs de quelques millimètres carré: elles seraient tout à fait invisibles lors d'examens conventionnels. Or, plus un cancer est détecté tôt, plus les chances de guérison du malade sont grandes.

Le **PP Optique**, qui regroupe 32 laboratoires et 24 partenaires industriels, se compose de 5 modules: optique quantique et optique non-linéaire; nanostructures et nanotechnologies optiques et optoélectroniques; communications optiques; optique en médecine; optique et microtechnique.

Gestion: Conseil des Ecoles polytechniques fédérales
Direction: Prof. Marc Ilegems, Institut de micro- et optoélectronique, EPFL, CH-1015 Lausanne