

vomissements et la perte des cheveux. Plus rarement, ces drogues endommagent le système nerveux. Malgré l'évolution rapide des stratégies pour diminuer ces effets secondaires indésirables, la chimiothérapie actuelle présente une autre faiblesse fondamentale : comme les bactéries résistent aux antibiotiques, des tumeurs survivent aux drogues anticancéreuses qui devaient les tuer. Certaines tumeurs sont résistantes aux drogues dès le début, tandis que d'autres développent une résistance après des traitements répétés. Ce problème de résistance aux médicaments cytotoxiques est très sérieux, car les tumeurs peuvent développer une résistance multidrogue après l'administration d'un seul type.

Une autre thérapie, mise au point pour quelques cancers, écarte la majorité des difficultés associées à la chimiothérapie. Cet autre procédé agit sur

le système endocrinien. Les seins et la prostate sont des glandes régulées par des hormones sexuelles et les maladies malignes provenant de ces tissus réagissent elles aussi à ces hormones. Cette sensibilité peut être exploitée : les médecins administrent des anti-œstrogènes aux femmes atteintes de cancer du sein et donnent des drogues qui entraînent un blocage androgène pour les hommes atteints d'un cancer de la prostate. Une telle thérapie hormonale a des effets secondaires relativement bénins : son action est limitée aux tissus portant les récepteurs de ces hormones spécifiques. L'hormonothérapie n'est cependant efficace que pour les patients atteints de tumeurs de tissus spécialisés, et même cette approche se révèle parfois inefficace, car des cellules des tumeurs du sein et de la prostate peuvent être insensibles ou échapper à l'action de ces hormones et continuer à proliférer.

Les associations de différents traitements

Au moment du premier diagnostic, les médecins classent par stades les tumeurs solides selon l'étendue de leur extension. En général, les petites tumeurs, qui n'ont pas gagné les ganglions lymphatiques ou d'autres sites éloignés, sont classées dans le stade un. Les tumeurs aux stades deux et trois sont plus avancées. Elles sont plus étendues et envahissent plus de ganglions lymphatiques. Les tumeurs au stade quatre ont évolué et envoyé des métastases détectables dans d'autres parties du corps. Les médecins utilisent la chirurgie ou la radiothérapie, éventuellement la chimiothérapie, pour détruire les tumeurs précoces dans leur site initial et, si nécessaire, dans les ganglions lymphatiques proches. Pour les patients atteints de tumeurs au stade quatre, le pronostic est souvent sévère et l'équipe médicale combine des thérapies destinées seulement à réduire les symptômes immédiats du malade et à augmenter sa survie. Les thérapies pour les cas intermédiaires de cancer sont difficiles à classer simplement, et les méthodes de traitement changent très vite. Les patients avec des tumeurs au stade intermédiaire peuvent souvent être guéris, sans qu'il subsiste de traces de leur cancer. Les rémissions temporaires sont fréquentes avant la

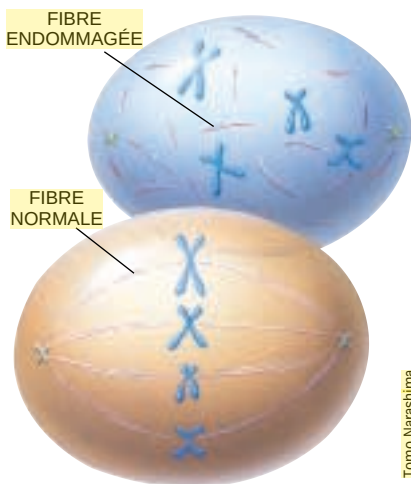


Avec l'aimable autorisation de Medtronic, Inc.

1. LES POMPES IMPLANTÉES sont placées sous la peau de l'abdomen ou de la poitrine du patient. Les produits chimiothérapeutiques et les analgésiques diffusent en continu, et de ce fait atténuent les souffrances des patients.

LES ALCALOÏDES VÉGÉTAUX

Des substances dérivées de plantes empêchent la division cellulaire en se liant à la tubuline. La tubuline, comme l'indique son nom, forme des fibres tubulaires microscopiques (*en rose*) qui orchestrent la division cellulaire. Ces fibres tirent les chromosomes dont l'ADN a été répliqué vers un côté ou un autre de la cellule, assurant ainsi que chaque cellule fille reçoit l'ensemble complet des empreintes génétiques. Les principes actifs qui inhibent l'assemblage ou le désassemblage des fibres de tubuline entravent la bonne marche de la division cellulaire.



Tomo Narashima

réapparition du cancer dû à des reliquats tumoraux microscopiques (cellules solitaires qui étaient présentes, mais non détectées, lors du premier diagnostic) qui vont finalement se mettre à proliférer sans contrôle. Pour les personnes atteintes de cancers à un stade intermédiaire, les médecins emploient des mélanges variés de différents traitements. Ces combinaisons thérapeutiques nécessitent les efforts de différents spécialistes : cancérologues, chirurgiens, pathologistes et radiothérapeutes.

La plus courante combinaison de traitements contre le cancer est la chirurgie et la radiothérapie suivie d'une chimiothérapie. Le meilleur exemple est sans doute celui du traitement actuel du cancer du sein. L'élimination chirurgicale de la tumeur et d'une petite quantité du tissu périphérique, quand elle est combinée avec la radiothérapie et la chimiothérapie, augmente le taux de guérison et permet de conserver le sein dans la plupart des cas. Une stratégie similaire a augmenté le taux de guérison pour les cancers colorectaux et pour quelques cancers des os et de la moelle.

Une nouvelle forme de thérapie à modalités combinées, la chimiothéra-



pie associée, applique d'abord la chimiothérapie, puis la chirurgie ou la radiothérapie. Cette procédure permet au cancérologue de mesurer l'efficacité des produits chimiothérapeutiques en observant la vitesse à laquelle se réduit la tumeur initiale. La chimiothérapie associée permet de traiter les cellules de la tumeur disséminées dans le corps entier (les micrométastases) aussi tôt que possible. Dans certains cas, le traitement rend inutile l'ablation chirurgicale de l'organe ou en réduit l'ampleur. Par exemple, les patients avec un cancer du cou ou de la tête étaient traditionnellement traités par chirurgie et radiothérapie : aujourd'hui, beaucoup ont succombé à leur maladie. D'autres patients, qui survécurent à une chirurgie radicale, devenaient quelques fois incapables de parler. La chimiothérapie associée, suivie par la radiothérapie, conduit au même résultat sans produire cette importante détérioration. Les médecins ont aussi utilisé avec succès la chimiothérapie associée pour traiter le cancer du poumon et de la vessie. Dans ce dernier cas, cette association peut éviter l'élimination de la vessie. La radiothérapie ou la chirurgie, associées à l'hormonothérapie, sont aussi efficaces pour traiter le cancer de la prostate.

La chimiothérapie ou l'hormonothérapie peuvent être administrées en même temps que la chirurgie ou la radiothérapie. Cette approche, la «chimioradiothérapie concomitante», est particulièrement précieuse pour traiter des tumeurs qui résisteraient vraisemblablement à la chirurgie ou à la radiothérapie seules (c'est-à-dire des tumeurs qui survivraient probablement à ces traitements ou qui ont déjà émis des métastases). Ainsi, le cancer

de l'œsophage est mieux traité avec la chimioradiothérapie qu'avec la radiothérapie seule. L'addition de la chimiothérapie réduit dans ces cas le risque que le cancer réapparaisse dans cette partie du corps ou ne se développe dans un autre organe.

Les perspectives de perfectionnement efficaces

Aujourd'hui, les chirurgiens introduisent par de petites incisions les instruments miniaturisés grâce auxquels ils pratiquent les opérations qui nécessitaient auparavant de larges ouvertures, douloureuses et difficiles à cicatriser. Ces nouvelles techniques chirurgicales par vidéo-endoscopie permettent aux chirurgiens de voir et d'opérer profondément dans le corps du malade ; elles sont de plus en plus utilisées pour le traitement du cancer. Ces méthodes devraient aider à soulager certains patients du traumatisme de la chirurgie traditionnelle.

Les plus grandes avancées pour traiter le cancer proviendront sans aucun doute des progressions de la radiothérapie et de la chimiothérapie. Elles augmenteront l'efficacité des traitements en tuant les cellules cancéreuses sans entraîner des troubles permanents dans les tissus sains. Certaines améliorations ne sont pas utilisables avant longtemps, mais d'autres sont presque opérationnelles. Ainsi, la radiothérapie s'améliore d'autant plus vite que les médecins savent mieux ajuster un traitement en fonction des caractéristiques du cancer du patient. En particulier, les innovations technologiques permettent maintenant aux médecins de manipuler les rayonnements, afin de cibler avec précision la

tumeur, empêchant ainsi d'endommager les tissus environnants. De telles techniques sont appelées radiothérapie conformationnelle, car le faisceau suit étroitement la forme de la tumeur.

La radiothérapie conformationnelle nécessite la mise en place de technologies élaborées. D'abord le radiothérapeute doit visualiser la tumeur à l'aide de tomographies, par scanner ou par résonance magnétique. Ces informations, enregistrées numériquement, servent à définir la forme et la direction du faisceau, ainsi que l'intensité et la durée de l'irradiation. Cette stratégie optimise la dose de rayonnement absorbé par la tumeur et minimise les atteintes du tissu environnant. Un ordinateur met en forme le faisceau de rayons X intenses produit par un accélérateur linéaire de taille réduite.

La radiothérapie conformationnelle devrait permettre à une équipe de médecins et de physiciens spécialisés d'augmenter en toute sécurité la dose administrée aux tumeurs de la prostate. Les chances de guérison seraient accrues sans que l'on ait plus lésé le tissu sain.

Des chercheurs appliquent aussi cette technique expérimentale à d'autres tumeurs localisées, ainsi qu'à des métastases, dans le cas particulier où elles sont rares. Une autre technique en radiothérapie conformationnelle pour traiter les tumeurs du cerveau utilise un casque spécial fixé directement sur la tête du patient. En dirigeant la source de rayons X en fonction de la position du casque rigide, les techniciens orientent le faisceau de façon extrêmement précise durant chaque traitement.

Les rayons X et les rayons γ , les électrons, plus rarement les protons et les