



## PRÉVENTION

RICHARD BÉLIVEAU DOCTEUR EN BIOCHIMIE | Collaboration spéciale

# Le cancer à la dent sucrée

**O**n sait depuis plusieurs années que les cellules cancéreuses doivent consommer beaucoup plus de sucre que les cellules normales pour parvenir à se multiplier à un rythme effréné. Des études récentes suggèrent qu'il est possible d'utiliser cette particularité pour contrôler la progression du cancer.

### DÉPENDANCE AU SUCRE

Dans des conditions normales, les cellules de notre corps se multiplient très peu et utilisent l'énergie apportée par le sucre pour assurer les fonctions de base nécessaires au bon fonctionnement de nos organes.

Pour les cellules cancéreuses, qui se multiplient sans arrêt, la situation est cependant bien différente, car elles doivent consacrer une bonne partie de l'énergie disponible à la fabrication des nombreux éléments essentiels à leur multiplication rapide; se reproduire à un tel rythme exige une dépense d'énergie considérable. En

conséquence, les cellules cancéreuses doivent brûler beaucoup plus de sucre que les cellules normales pour subvenir à ces besoins énergétiques accrus.

Cette différence de métabolisme entre les cellules normales et cancéreuses est connue sous le nom « d'effet Warburg », en l'honneur du biochimiste allemand Otto Warburg (Prix Nobel de médecine en 1931) qui avait noté ce phénomène, il y a plus de 80 ans.

Il s'agit d'une découverte majeure, qui est d'ailleurs encore aujourd'hui utilisée en clinique pour la détection du cancer : il est possible de visualiser la présence de cellules cancéreuses par la tomographie à émission de positrons (TEP), à la suite de l'injection d'une molécule analogue au glucose marquée radioactivement, le [18F] fluorodésoxyglucose.

### DES CELLULES CANCÉREUSES QUI SPRINTENT

Les cellules sont dotées de deux mécanismes distincts pour brûler le sucre apporté par la nourriture. En conditions normales, l'oxygène que nous respirons est utilisé pour convertir la quasi-totalité du sucre en ATP (l'énergie chimique utilisable par la cellule) par un processus appelé phosphorylation oxydative.

Par contre, en conditions d'effort intense et soutenu, par exemple un sprinteur qui pousse à fond dans les derniers mètres d'une course, l'arrivée d'oxygène aux muscles est insuffisante et l'énergie requise pour permettre de poursuivre l'effort est produite par la combustion du sucre en absence d'oxygène. Ce processus est moins efficace que la dégradation du sucre en présence d'oxygène, mais il représente néanmoins un moyen très rapide d'acquérir l'énergie suffisante au maintien des fonctions cellulaires.

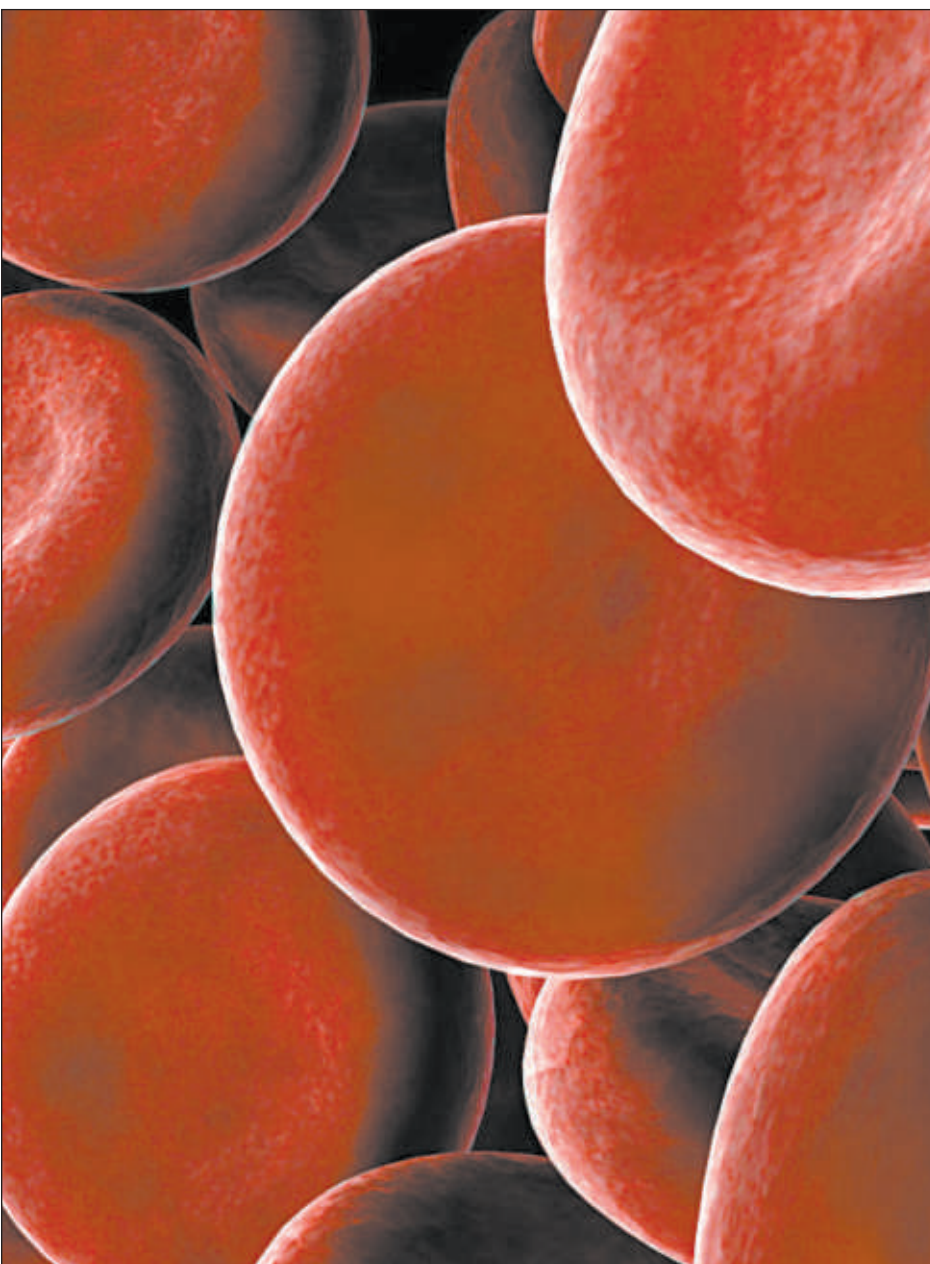


PHOTO FOTOLIA

■ Les cellules cancéreuses consacrent une partie de l'énergie apportée par le sucre à la fabrication de nouveaux éléments essentiels à la progression du cancer dans l'organisme.

Curieusement, même lorsque l'oxygène est présent en quantités suffisantes, les cellules cancéreuses préfèrent emprunter le mécanisme utilisé par le sprinteur en fin de course. Pour y arriver, elles expriment spécifiquement une enzyme appelée pyruvate kinase M2 qui détourne le processus de dégradation du sucre vers la voie normalement activée seulement en absence d'oxygène<sup>(1)</sup>. Même si cette stratégie semble étrange à première vue, elle est tout à fait logique pour la cellule cancéreuse : en brûlant le sucre de cette façon, la cellule évite qu'il soit complètement converti en ATP et elle peut alors utiliser une portion importante de cette énergie pour fabriquer des éléments nécessaires à la division des cellules et ainsi assurer la croissance des tumeurs.

Ce rôle important de la pyruvate kinase M2 n'est pas une simple curiosité scientifique : une étude récente suggère que des molécules qui bloquent l'activité de cette enzyme pourraient ralentir la

croissance du cancer en normalisant l'utilisation du sucre par les cellules cancéreuses<sup>(2)</sup>.

En résumé, si les cellules cancéreuses ont la dent si sucrée, c'est qu'elles sont engagées dans un sprint continu, essentiel à leur progression dans l'organisme.

Il est cependant possible de minimiser l'impact de ce phénomène en adoptant des habitudes de vie qui maintiennent la quantité de sucre dans le sang au minimum requis pour le bon fonctionnement du corps. En ce sens, il est intéressant de noter que les personnes qui mangent peu et qui font beaucoup d'exercice sont moins fréquemment affectées par le cancer.

(1) Christofk et coll. *Pyruvate kinase M2 is a phosphotyrosine-binding protein*. *Nature*, 2008; 452:181-6.

(2) Hitosugi et coll. *Tyrosine phosphorylation inhibits PKM2 to promote the Warburg effect and tumor growth*. *Science Signaling*, 2009; 2:ra73.

## RECETTE ANTICANCER

### PÂTÉ AUX AMANDES PARFUMÉ AUX FINES HERBES

Ce pâté est délicieux avec des petits pains, des biscottes et des galettes de riz. Il fait aussi une excellente garniture à sandwich avec quelques feuilles de laitue bien croquantes.

Le tamari est une sauce fabriquée avec du soja fermenté avec ou sans céréales que l'on met ensuite dans la saumure. On en trouve dans la plupart des supermarchés, des magasins d'aliments naturels et des épiceries asiatiques.

120 g	(1 tasse) d'amandes
60 g	(1 tasse) de chapelure de pain de grains entiers
75 g	(1/2 tasse) de tofu soyeux
120 g	(1 tasse) de poivrons rouges, en dés
1	branche de céleri, hachée
1	gousse d'ail (ou au goût)
3 c. à s.	de levure alimentaire
2 c. à s.	de tamari
1/2 c. à t.	de sauge séchée
1/2 c. à t.	de thym séché
1 c. à s.	de ciboulette fraîche, hachée

1. Préchauffer le four à 190 °C (375 °F).
  2. Dans une grande lèchefrite, mélanger les flocons d'avoine, les graines de tournesol, l'huile d'olive et le miel. Saupoudrer de graines de sésame.
  3. Cuire au four à découvert. Remuer toutes les 5 min si on utilise un four à convection ou toutes les 20 min si on utilise un four ordinaire.
  4. Quand les céréales commencent à dorer uniformément, ajouter les amandes et poursuivre la cuisson jusqu'à ce que les céréales soient bien dorées.
2. Sortir du four et laisser refroidir complètement avant de transvider dans des contenants hermétiques en verre ou en métal.
  3. Au moment de servir, ajouter les graines de lin, les canneberges et le lait dans chaque bol individuel.

6 À 8 PORTIONS

TEMPS DE PRÉPARATION :  
45 MINUTES

DIFFICULTÉ : DIFFICILE

D<sup>r</sup> Richard Béliveau



Tiré du  
livre :