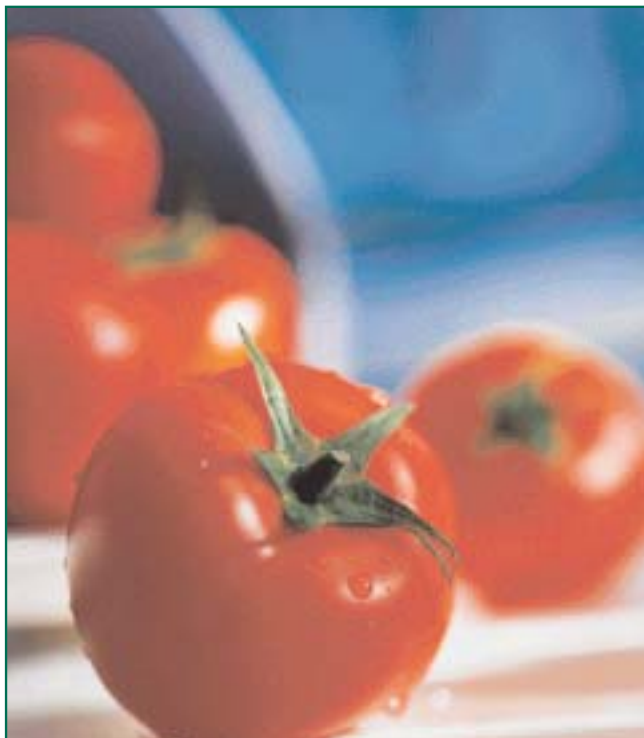

Consultations en nutrition

Le lycopène : un antioxydant très puissant

Première partie



Par Véronique Bernier, Dt.P., et Daniel Lavoie, Dt.P., M.Sc.

Fontaine de Jouvence? Jeunesse éternelle? Les antioxydants peuvent-ils tenir toutes ces promesses? Probablement pas, mais ils valent certainement la peine qu'on s'y intéresse, car leur effet préventif contre le cancer, les maladies cardiovasculaires et certaines maladies dégénératives chroniques se confirme au fur et à mesure que la recherche sur le sujet progresse.

M^{me} Bernier est diététiste, Centre de jour pour diabétique, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôpital Notre-Dame.

Le lycopène, membre de la famille des caroténoïdes, est le petit dernier de la famille. Le petit dernier, mais certainement pas le moindre, puisqu'il est l'un des plus puissants antioxydants naturels connus à ce jour. Retrouvé principalement dans la tomate, le lycopène n'est certainement pas désagréable à consommer. Dans cet article, il est donc question de ce pigment rouge, fort prometteur pour la santé.

M. Lavoie est diététiste, département de radio-oncologie, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôpital Notre-Dame.

Conseiller médical : François Gilbert, M.D., M.Sc., FRCPC, adjoint de clinique, Université de Montréal, et endocrinologue, Hôpital Maisonneuve-Rosemont.

Consultations en nutrition

Tableau 1

L'estimation de l'apport quotidien en lycopène de la tomate et des produits à base de tomates

| Produits | Portion | Apport en lycopène (mg/jour/sujet) | % de l'apport quotidien recommandé en lycopène |
|------------------------------|---------|------------------------------------|--|
| Tomates | 200 g | 12,70 | 50,5 |
| Sauce à spaghetti | 125 ml | 2,44 | 9,7 |
| Pâte de tomate | 30 ml | 2,29 | 9,1 |
| Jus de tomate | 250 ml | 2,20 | 8,7 |
| Sauce aux tomates | 227 ml | 1,52 | 6,0 |
| Purée de tomate | 60 ml | 1,02 | 4,1 |
| Soupe aux tomates | 227 ml | 0,79 | 3,1 |
| Sauce à pizza | 60 ml | 0,66 | 2,6 |
| Ketchup aux tomates | 15 ml | 0,53 | 2,1 |
| Cocktail de palourdes | 250 ml | 0,50 | 2,0 |
| Sauce Chili | 30 ml | 0,30 | 1,2 |
| Mélange à <i>Bloody Mary</i> | 156 ml | 0,15 | 0,6 |
| Sauce barbecue | 30 ml | 0,06 | 0,2 |
| Total : | | 25,16 | |

Adapté de la référence 8.

Les propriétés physicochimiques

La couleur orangée, rouge et jaune des substances caroténoïdes donnent la couleur à certains fruits et légumes. Elles contribuent également à colorer les arbres et les forêts à l'automne, ainsi que les pétales des fleurs. Elles absorbent la lumière qu'ils transforment en énergie lors de la photosynthèse des plantes. Dans notre alimentation, plusieurs substances caroténoïdes, comme la bêta-carotène, servent à la formation de la vitamine A dans l'organisme. Cependant, la plupart des substances caroténoïdes, dont le lycopène, sont dépourvues

d'activité provitamine A, et leurs fonctions biologiques chez l'humain ne sont pas très bien connues.

À ce jour, plus de 600 substances caroténoïdes ont été reconnues. Elles existent sous la forme cis ou trans. Dans la tomate fraîche, le lycopène se présente sous la configuration trans, plus stable que la configuration cis. Le lycopène est une substance caroténoïde acyclique de couleur rouge (la majorité des substances caroténoïdes ont une forme moléculaire cyclique) comportant 11 doubles liaisons et de formule $C_{40}H_{56}$.^{1,2} Peu d'aliments en contiennent. Évidemment, sa structure

moléculaire particulière influencera sa biodisponibilité, son absorption, son transport, sa distribution dans les tissus et ses propriétés antioxydantes.

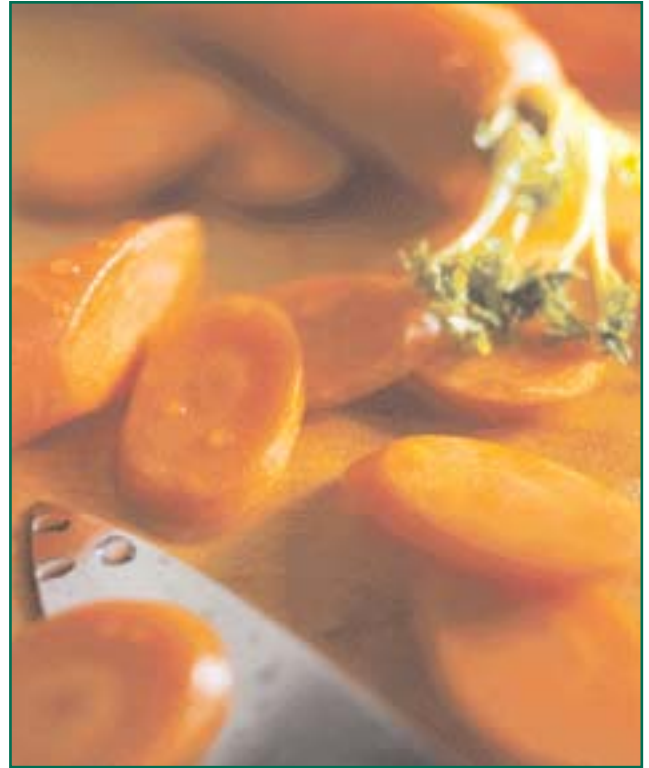
Les sources alimentaires de lycopène

Plus de 80 % du lycopène consommé aux États-Unis provient de la tomate et des aliments contenant de la tomate (tableau 1). Le contenu en lycopène des tomates dépend en grande partie de la variété de la tomate et de son degré de mûrissement.¹ Quelques autres aliments de consommation courante contiennent également du lycopène (tableau 2).

Les procédés thermiques, tels la cuisson et le blanchiment représentent les principales causes de perte et de changement de la configuration du lycopène, le tableau 3 nous en donne un exemple. Les isomères cis augmentent avec la température et le temps de transformation de l'aliment.² La déshydratation et la fabrication de poudre de tomate rendent le taux de lycopène instable. Par contre, le taux de lycopène demeure stable lors de la congélation et de la stérilisation. Le lycopène est sensible à la lumière, à l'oxygène, aux températures élevées et aux acides; des ions métalliques comme le Cu_2^+ et le Fe_3^+ catalysent son oxydation.²

Absorption, transport et métabolisme

La biodisponibilité de l'isomère cis dans les aliments est plus grande que celle de l'isomère trans. De même, la biodisponibilité du lycopène aug-



La couleur orangée, rouge et jaune des substances caroténoïdes donnent la couleur à certains fruits et légumes. Les substances caroténoïdes contribuent également à colorer les arbres et les forêts à l'automne, ainsi que les pétales de fleurs.

mente par la transformation des tomates, comparativement aux tomates fraîches.² La transformation des tomates peut améliorer la biodisponibilité et l'absorption du lycopène en augmentant l'isomérisation, mais également en brisant les membranes cellulaires, rendant le lycopène plus accessible. Par captation d'énergie,

Consultations en nutrition

Tableau 2

Le contenu en lycopène de différents aliments

| Aliments | Contenu en lycopène (mg/100 g) |
|------------------------------|--------------------------------|
| Abricots frais | < 0,01 |
| Abricots en conserve | 0,06 |
| Abricots séchés | 0,86 |
| Pamplemousse rose frais | 3,36 |
| Goyave fraîche | 5,4 |
| Jus de goyave | 3,34 |
| Melon d'eau frais | 2,3 à 7,2 |
| Papaye fraîche | 2 à 5,3 |
| Tomate fraîche | 0,88 à 4,2 |
| Tomate cuite | 3,7 |
| Sauce aux tomates | 6,2 |
| Pâte de tomate | 5,4 à 150 |
| Soupe aux tomates condensée | 7,99 |
| Jus de tomate | 5 à 11,6 |
| Tomate séchée (dans l'huile) | 46,5 |
| Sauce à pizza | 12,71 |
| Ketchup | 9,9 à 13,44 |

Adapté de la référence 1.

le lycopène est isomérisé de la configuration trans à la configuration cis, résultant en une molécule plus instable et riche en énergie.

L'absorption, la distribution, le métabolisme et l'excrétion du lycopène diffèrent beaucoup selon les substances caroténoïdes. La plupart des connaissances actuelles dans ce domaine dérivent des recherches effectuée avec la bêta-carotène. Les substances caroténoïdes sont fortement liées aux macromolécules dans les aliments. Plusieurs facteurs inhérents aux substances caroténoïdes peu-

vent rendre difficile leur dissolution dans les gouttelettes de lipide à partir des aliments, dans l'estomac et le duodénum. Les lipides alimentaires jouent un rôle important dans la dissolution des substances caroténoïdes et leur absorption subséquente.¹ Les chylomicrons sont responsables du transport des substances caroténoïdes, de la muqueuse intestinale vers le sang, par le système lymphatique. Dans le plasma, les substances caroténoïdes sont transportées exclusivement par les lipoprotéines. Le lycopène, substance caroténoïde dominante dans le plasma humain, possède une demi-vie de deux à trois jours dans l'organisme. Dans le plasma humain, le lycopène est présent sous forme d'un mélange contenant 50 % de forme cis et 50 % de forme trans.³ L'isomère cis présente une meilleure biodisponibilité que le trans, probablement parce qu'il est plus facilement solubilisé par les sels biliaires et ainsi plus facilement incorporé aux chylomicrons.²

Le lycopène naturellement présent dans la tomate sous la forme trans est peu absorbé. De récentes études ont démontré que la cuisson et la transformation de la tomate induisaient l'isomérisation du lycopène sous sa forme cis, ce qui augmente sa biodisponibilité. La biodisponibilité du lycopène des tomates est augmentée significativement avec une ingestion concomitante d'huile. L'ingestion de jus de tomate cuit avec de l'huile provoque une augmentation de lycopène sérique de deux à trois fois, tandis que la consommation de la même quantité de jus de tomate sans cuisson avec de l'huile ne cause aucune augmentation.³ Les fibres alimentaires diminuent la biodisponibilité du lycopène.⁴ L'absorption du lycopène semble plus importante lorsqu'il est

Tableau 3

La perte de lycopène lors de la cuisson du jus de tomate

| Température (°C) | Perte de lycopène (%) | | |
|------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| | 1 min de cuisson | 3 min de cuisson | 7 min de cuisson |
| 90 | 0,6 | 0,9 | 1,1 |
| 110 | 2,2 | 3,2 | 4,4 |
| 118 | 3,7 | 6,0 | 9,1 |
| 124 | 5,5 | 8,5 | 12,5 |
| 130 | 7,4 | 11,5 | 17,1 |

Adapté de la référence 2.

ingéré à petite dose, toutefois la présence de bêta-carotène augmente son absorption.⁵

Le contenu en lycopène des aliments constitue un renseignement utile, mais encore faut-il bien connaître sa biodisponibilité et son absorption chez l'humain. L'absorption du lycopène peut être affectée par plusieurs facteurs et propriétés des aliments. Parmi ces facteurs, mentionnons le lien avec d'autres molécules, la quantité de lycopène ingérée dans un repas, le type d'aliment dans lequel se trouve le lycopène, l'ingestion simultanée de fibres alimentaires, l'interaction du lycopène avec d'autres substances caroténoïdes ou nutriments, la présence de protéines ou de lipides, la grosseur des particules alimentaires et les facteurs génétiques.²

La concentration sérique du lycopène varie de 50 nmol/L à 900 nmol/L. La concentration d'un individu et d'une population à l'autre varie beaucoup. La concentration sérique moyenne d'une population reflète la consommation de tomates ou de produits à base de tomates.¹ Les déterminants qui influencent la concentration sérique du

lycopène ont été peu étudiés par rapport à la bêta-carotène. Les données limitées suggèrent que les déterminants du lycopène sont différents de ceux de la bêta-carotène. Par exemple, plusieurs études ont rapporté que les fumeurs avaient des concentrations sériques de bêta-carotène inférieures à celle des non-fumeurs, ce qui ne semble pas être le cas pour le lycopène.⁶ Par contre, une autre étude indique que l'exposition du plasma à la fumée de cigarette mène à une déplétion de plusieurs antioxydants et il semble que ce soit le lycopène le plus sensible.¹ D'après certaines études, la consommation d'alcool est inversement associée au taux sérique de bêta-carotène.⁶ Les femmes ont généralement une plus grande concentration de plusieurs substances caroténoïdes, notamment les carotènes alpha et bêta, mais cette relation n'est pas constamment observée avec le lycopène. Plusieurs études ont suggéré que la concentration de lycopène est inversement proportionnelle à l'âge et qu'elle est positivement associée au cholestérol sanguin.⁶ Mayne et ses collaborateurs ont trouvé que le taux de

Consultations en nutrition

cholestérol, l'état civil et l'apport en lycopène sont les déterminants les plus importants du taux de lycopène.⁶ Comme on le présumait, l'apport alimentaire est significativement associé à la concentration du lycopène dans le plasma. Plusieurs études rapportent une forte association du lycopène avec le cholestérol sanguin ce qui est probablement dû au fait que le lycopène est principalement transporté dans les lipoprotéines de basse densité, celles-ci étant le transporteur principal du cholestérol.⁶ Il semble que les personnes mariées ont des taux de lycopène plus élevés que les personnes non mariées; ceci serait la conséquence d'autres variables, telles que l'apport plus grand en lycopène et l'abstinence de la cigarette chez les sujets mariés.⁶

Dans le sérum et les tissus humains, plus de 50 % du lycopène se retrouve sous la configuration *cis*. Ce changement de structure implique également un changement de l'activité biologique.² Cependant, certains indices laissent croire que l'isomérisation peut avoir lieu dans le corps. De fortes concentrations d'isomères *cis* ont été observées dans le sérum et dans des tissus prostatiques suggérant que l'isomérisation du lycopène de sa forme *cis* à *trans* puisse se faire *in vivo* au niveau des tissus. Il a été récemment démontré que la concentration du lycopène au niveau du sérum et des tissus de la prostate était significativement plus basse chez les patients atteints de cancer de la prostate que chez des patients de même âge en santé. Les auteurs suggéraient donc que les patients souffrant d'un cancer de la prostate ont un trouble d'isomérisation du lycopène alimentaire, ce qui diminue son absorption.⁷ *Clin*

Références

1. Clinton, SK : Lycopene: Chemistry, biology, and implications for human health and disease. *Nutr Rev* 56(2):35, 1998.
2. Shi, J, Le Maguer, M : Lycopene in tomatoes: Chemical and physical properties affected by food processing. *Crit Rev Food Sci Nutr* 40(1):1, 2000.
3. Stahl, W, et coll. : Cis-trans isomers of lycopene and b-carotene in human tissues. *Arch Biochem Biophys* 294:173 1992.
4. Erdman, JW, et coll. : Effect of purified dietary fiber sources on carotene utilisation by the chick. *J Nutr* 116:2415, 1986.
5. Jackson, MJ : The Assessment of bioavailability of micronutrients: Introduction. *Eur J Clin Nutr* 51:S1, 1997
6. Mayne, ST, Cartmel, B, Silva, F, et coll. : Plasma lycopene concentrations in humans are determined by lycopene intake, plasma cholesterol concentrations and selected demographic factors. *J Nutr* 129:849, 1999.
7. Rao, AV, Agarwal, S : Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease. *J Am Coll Nutr* 19:563, 2000.
8. Agarwal, S, Rao, AV : Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *Can Med Am J* 163:739, 2000.

Dans la deuxième partie de cet article, les auteurs présenteront les effets bénéfiques du lycopène sur la santé.