

Produits laitiers sur et prévention des l'hypertension



Avant propos : de la prévention de l'hypertension à celle du risque cardiovasculaire en passant par le syndrome métabolique et les accidents vasculaires cérébraux

L'Hypertension artérielle (HTA)

1. Qu'est-ce que l'hypertension artérielle ?
2. Quelles en sont les causes et les conséquences ?
3. Quid du traitement, de la prévention et du rôle de l'alimentation ?
4. Et le sel ?

Constituants du lait et prévention de l'HTA

5. Quels liens entre constituants du lait et prévention de l'HTA ?
6. Quel rôle pour les protéines ?
7. Pour le calcium et le potassium ?
8. Pour les autres constituants du lait ?

Produits laitiers et prévention de l'HTA

9. Les produits laitiers jouent-ils un rôle sur l'HTA ?
10. Quels retentissements en attendre ?
11. En pratique, que retenir ?

En résumé & pour en savoir plus

Annexe 1: Rappels physiologiques & Références bibliographiques récentes

Annexe 2: Les peptides du lait à activité anti-hypertensive

Avant-propos

De la prévention de l'hypertension à celle du risque cardiovasculaire en passant par le syndrome métabolique et les accidents vasculaires cérébraux

Il n'est encore pas si rare d'entendre dire : « les produits laitiers augmentent le taux de cholestérol et donc le risque de maladies cardiovasculaires » (voir §13). Pourtant, depuis plusieurs années, un certain nombre d'études montrent au contraire que les produits laitiers, consommés dans le cadre d'une alimentation équilibrée, pourraient s'avérer bénéfiques sur un certain nombre de pathologies cardiovasculaires. Ainsi, en contribuant à la prévention de l'hypertension, ils pourraient participer à une baisse des Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) et à une moindre fréquence du Syndrome Métabolique (SM)*. Explications...

* Le terme produits laitiers inclut le lait, les fromages, les yaourts et autres laits fermentés. Nutritionnellement parlant, le beurre et la crème, ne sont en effet pas comptabilisés avec les produits laitiers : ils entrent dans la famille des corps gras. Même si les apports lipidiques n'ont peu ou pas d'effet sur l'hypertension, il est toujours recommandé dans le cadre d'une alimentation visant à réduire les risques cardiovasculaires d'avoir une alimentation peu grasse.

L'Hypertension artérielle (HTA)

1. Qu'est-ce que l'hypertension artérielle ?

L'hypertension se définit comme une élévation de la pression artérielle PA depuis des valeurs fixées à 140 millimètres de mercure (14 dans le langage courant) pour la PA maximale et à 90 millimètres de mercure (9) pour la PA minimale*. En France, l'hypertension affecte environ 10% de la population générale, 30% des plus de 50 ans et 70% des plus de 60 ans (soit 7 à 8 millions de personnes)... Mais les spécialistes estiment qu'environ 10 millions de personnes devraient abaisser leur tension**.

* La PA qui mesure la pression du sang dans les artères, se décompose en PA maximale ou systolique (PAS) et en PA minimale ou diastolique (PAD) (Annexe 1). La lecture de la pression artérielle se fait donc avec 2 chiffres : 12/7 veut dire 120 mm de mercure pour la PAS et 70 pour la PAD. Après 65 ans, une pression artérielle à 150/90 mm Hg (15/9) est généralement tolérée.

**L'HTA se rencontre dans tous les pays. Elle semble cependant moins fréquente en Afrique et en Chine du sud. Les populations les plus exposées sont les Afros Américains, les Russes et les Finlandais. En règle générale, la PA des hommes est supérieure à celle des femmes non ménopausées, ils sont donc davantage concernés par l'HTA. À la ménopause, donc avec l'âge, ces différences disparaissent (après 75 ans, les femmes sont même davantage touchées que les hommes...).

A noter : En France, les études semblent indiquer que seulement la moitié des hypertendus est dépistée, que la moitié des hypertendus dépistés est traitée et que la moitié seulement des hypertendus traités est stabilisée...

2. Quelles en sont les causes et les conséquences?

On connaît relativement mal les mécanismes conduisant à l'hypertension car ils touchent des dérèglements des systèmes de régulation de la PA imbriqués les uns dans les autres (*Annexe 1*). Dans 90 % des cas, l'hypertension n'a pas de cause organique particulière connue*. Elle peut cependant être reliée à différents facteurs de risque dont l'âge (plus de 60 ans), le sexe (homme, femme ménopausée), les antécédents familiaux, l'origine ethnique, le diabète, l'obésité, la sédentarité, le tabagisme...

Une HTA non traitée peut être responsable de lésions de la paroi des artères avec de multiples conséquences notamment au niveau:

- **du cerveau:** c'est «l'accident vasculaire cérébral» (AVC) qui se produit lorsque le sang n'arrive plus au cerveau parce qu'une artère est bouchée (cas le plus fréquent, c'est la thrombose) ou après une hémorragie due à un vaisseau brisé du fait d'une pression artérielle trop élevée**.
- **du cœur:** lorsque la pression est trop élevée dans les artères, elles deviennent très rigides et le cœur doit travailler davantage pour évacuer le sang, ce qui favorise toutes sortes de complications cardiaques (insuffisances cardiaques, infarctus, trouble du rythme etc...)
- **des reins:** plus le niveau de PA est important, plus le risque de présenter une insuffisance rénale est grand (un hypertendu a entre 2 et 10 fois plus de risque de développer une insuffisance rénale)

L'hypertension artérielle peut également causer des troubles de la vision et participer au développement de l'athérosclérose et des plaques d'athérome. C'est aussi une des composantes du fameux syndrome métabolique***. Selon les pays, on estime que 30 à 70 % de la mortalité cardiovasculaire seraient imputables à l'hypertension...

* Elle est dite essentielle, par opposition à l'hypertension secondaire qui se déclenche lors de certaines maladies (du rein par ex), avec la prise de certains médicaments mais aussi au cours de la grossesse. L'HTA gravidique, qui s'intègre dans le cadre d'une maladie, appelée «pré-éclampsie» ou «éclampsie», peut présenter un danger pour la mère et l'enfant (accouchements prématurés, convulsions, etc.)

** Les AVC touchent environ 120000 personnes chaque année en France. Ils provoquent des lésions du cerveau plus ou moins invalidantes, plus ou moins réversibles, avec des séquelles variables en fonction de la taille de l'artère touchée et de la partie du cerveau endommagée. Les AVC touchent surtout les femmes âgées. D'autres facteurs comme l'hypercholestérolémie, le tabagisme, le diabète, le surpoids ou l'âge sont également impliqués dans la survenue des AVC mais l'hypertension artérielle joue un rôle majeur (un hypertendu a entre 2 et 3 fois plus de risque de présenter un AVC)

*** Ce syndrome - qui se caractérise par une obésité (abdominale surtout), une augmentation du taux de sucre dans le sang, des anomalies au niveau des lipides sanguins et une hypertension est un facteur de risque de maladies cardiovasculaires et de diabète. Sa fréquence est en très forte augmentation en France et dans la plupart des pays industrialisés.

3. Quid du traitement, de la prévention et du rôle de l'alimentation?

Le traitement de l'HTA tient compte des particularismes individuels (âge, diabète ou autres maladies associées etc...) et utilise principalement six grandes familles de médicaments*. Il est associé à différentes mesures préventives: perte de poids, limitation de la consommation d'alcool et de tabac, activité physique régulière, alimentation adéquate...

Le rôle de l'alimentation et de certains de ses composants (minéraux, vitamines, protéines...) a été mis en évidence chez l'Homme par différentes études épidémiologiques et essais d'intervention. Même si à eux seuls, les aliments ne peuvent causer ou prévenir l'hypertension, il est aujourd'hui clair qu'une alimentation saine peut contribuer à la prévenir ou à en atténuer l'évolution. Globalement, une alimentation pas trop grasse** ni trop salée (Q4) mais riche en fruits, légumes et en produits laitiers, pourrait s'avérer bénéfique...

* Médicaments qui peuvent être utilisés seuls ou en association: diurétiques (diminuent le volume sanguin circulant); Beta-bloquants (ralentissent le rythme cardiaque); Inhibiteurs de l'enzyme de conversion (diminuent le volume sanguin et dilatent les vaisseaux); Inhibiteurs calciques (vasodilatateurs et/ou fréquence cardiaque); Alpha-bloquants (vasodilatateurs) et Antagonistes des récepteurs à l'angiotensine.

** Les apports lipidiques n'ont peu ou pas d'effet sur l'hypertension, mais dans le cadre d'une alimentation visant à réduire les risques cardiovasculaires, il est toujours recommandé d'avoir une alimentation peu grasse.

4. Et le sel?

Le rôle du sel (via le sodium) est toujours quelque peu controversé (S1). En effet, si les études épidémiologiques d'observation ont montré un lien entre l'augmentation de l'apport sodé et l'augmentation des chiffres de PA et si certaines études d'intervention, testant la réduction de l'apport en sel chez les hypertendus, ont permis d'obtenir une réduction des chiffres de PA, les données de la littérature ne sont pas univoques. Il semblerait que certaines personnes soient «sensibles au sel» et d'autres non... L'hypersensibilité au sel apparaissant plus fréquente avec certaines pathologies (chez les obèses ou les hypertendus par ex.) ou encore dans certains groupes de population (personnes âgées, population noire...). Parce qu'un régime modérément sodé peut s'accompagner d'une baisse de la pression artérielle chez environ un tiers des hypertendus, et que la diminution de la consommation de sel est sans danger chez la plupart des sujets, il est toujours recommandé aux hypertendus de diminuer leur consommation de sel*.

*Le sel et le sodium viennent pour 20 % du sodium naturellement présent dans les aliments (fruits de mer, eaux, légumes...); pour 70 % du sel ajouté lors de la fabrication de certains aliments dont: pain (25 %), charcuterie (13 %), soupes (10 %), fromages (9 %), plats cuisinés, conserves etc... et pour 10 % enfin du sel ajouté via la salière.

En janvier 2002, l'AFSSA a émis des recommandations pour diminuer la consommation de sel de la population française et notamment celle des gros consommateurs. Tous les secteurs de l'agroalimentaire ont été sollicités. Concernant les fromages, pour lesquels le salage a d'abord un rôle technologique et un rôle sanitaire, une enquête a permis de montrer des teneurs en sel variables au sein d'une même famille de fromages. L'interprofession a réalisé un «Guide du salage en fromagerie», afin d'aider les entreprises à maîtriser cette variabilité. Objectif: abaisser les valeurs extrêmes vers les valeurs moyennes et éliminer ainsi les fromages «trop salés». L'enquête sera renouvelée en 2006, pour mesurer le chemin parcouru.



5. Quels liens entre constituants du lait et prévention de l'HTA?

Des études ont suggéré un effet bénéfique sur la prévention et/ou le contrôle de la PA de différents nutriments: calcium, potassium, magnésium, vitamines, peptides... Nutriments pour la plupart contenus dans les produits laitiers.

6. Quel rôle pour les protéines?

De nombreux peptides d'origine laitière ont montré expérimentalement (*in vitro* et *in vivo* chez l'animal) une activité anti-hypertensive. Cependant, l'efficacité de bon nombre d'entre eux demande encore à être confirmée chez l'Homme*. Les mécanismes d'action sont également encore à l'étude. Certains peptides, comme par exemple des dérivés de la caséine (casokinines), de la β -lactalbumine ou encore de la β -lactoglobuline (lactokinines), pourraient agir en inhibant une enzyme (l'ACE) connue pour ses actions hypertensives. D'autres (plus connus pour leurs activités opiacées, ou leur pouvoir anti-oxydant) et certains phosphopeptides agiraient via des cibles différentes (activité opiacée, absorption du calcium...) (*Annexe 2 et 16*).

*Ces peptides sont issus du lait, de différents fromages (camembert, gouda, roquefort, emmental, bleu...) et de produits laitiers fermentés. Les bactéries lactiques (*Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*...) peuvent produire des séquences peptidiques notamment riches en proline (Ile-Pro-Pro et Val-Pro-Pro) qui font actuellement l'objet de nombreuses études. Parmi les différents peptides ayant montré une activité hypotensive chez l'homme et déjà sur le marché, on peut citer certains dérivés de la caséine ou du lactosérum générés par hydrolyse (peptide C12, Biozate, Evolus, Calpis, Casein DP etc...)

7. Pour le calcium et le potassium?

La plupart des études épidémiologiques montrent que les risques d'HTA sont d'autant moins élevés que les apports de calcium et/ou de potassium sont importants. De plus, un certain nombre d'essais d'intervention suggèrent que ces nutriments pourraient réduire les chiffres tensionnels chez les hypertendus. Le calcium agirait sur les reins (via notamment la circulation du sang et la production d'hormones: rénine-angiotensine, PTH, calcitriol...), sur l'excrétion du sodium, sur le système nerveux central (action sur certains récepteurs, contraction des parois des artéioles...) et sur l'activité plaquettaire. Le potassium quant à lui pourrait jouer un rôle important sur l'activité des cellules musculaires vasculaires et sur le système nerveux sympathique (*Annexe 1*). Il est cependant à noter que les rôles du calcium et du potassium semblent très liés à leurs apports respectifs mais également aux apports d'autres minéraux (sodium, magnésium...)*.

* Le potassium pourrait augmenter l'excrétion rénale de sodium et réduire celle du calcium et du magnésium; le rapport calcium / magnésium pourrait aussi jouer un rôle au niveau du tonus vasculaire... À noter : l'effet du calcium semble plus marqué chez les hypertendus sensibles au sel et un apport élevé de calcium peut alors atténuer les effets délétères de l'excès de sel.

8. Pour les autres constituants du lait?

D'autres constituants présents dans le lait et les produits laitiers, en plus ou moins grande quantité, pourraient s'avérer bénéfiques. C'est le cas du magnésium, de la vitamine B6 ou encore de la vitamine D et des acides gras de la série oméga 3.

9. Les produits laitiers jouent-ils un rôle sur l'HTA?

Chez l'Homme, de nombreuses études d'observation établissent une association bénéfique entre la consommation de produits laitiers* et le niveau de la pression artérielle (PA). Parmi les plus récentes:

- En Espagne, un suivi pendant plus de 2 ans de 5880 jeunes adultes (SUN cohort, moyenne d'âge 37 ans) montre un moindre taux d'apparition d'HTA chez les consommateurs de PL allégés (pas de corrélation avec les PL entiers, ni avec le calcium total).
- Une étude réalisée en Norvège sur 7543 hommes et 8053 femmes âgés de 25 à 69 ans (Tromso) conclut à une diminution modeste mais significative de la PA avec une consommation régulière de produits laitiers (via le calcium).
- La *Québec Cardiovascular study* (2000 personnes) montre quant à elle, après 13 ans de suivi que les hommes consommant plus de 1,2 portions de produits laitiers par jour (l'équivalent environ de 3 de nos portions à la française) ont une tension artérielle systolique moindre.
- Les données françaises de l'étude Monica (sur plus de 1000 hommes âgés de 45 à 64 ans venant des régions de Lille, Strasbourg et Toulouse) vont également dans ce sens. Elles montrent une tension artérielle plus basse chez les gros consommateurs de produits laitiers (relation encore plus marquée chez les buveurs de lait à raison de plus de 45 g/j).

Au niveau des études d'intervention, la plus réputée est sans aucun doute la DASH**. Menée sur 459 personnes pendant 8 semaines elle a montré un abaissement rapide de la PA (systolique de 5,5 mm Hg et diastolique de 3 mm Hg) avec un régime riche en fruits & légumes, pauvre en graisse et additionné de 3 portions par jour de produits laitiers à faible teneur en lipides. Des réductions de PA comparables à celles obtenues avec certains médicaments...

* Le terme produits laitiers inclut le lait, les fromages, les yaourts et autres laits fermentés. Nutritionnellement parlant, le beurre et la crème, ne sont en effet pas comptabilisés avec les produits laitiers: ils entrent dans la famille des corps gras.

** Cette première étude DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) comparait 3 régimes: un régime témoin, un régime avec plus de fruits et légumes et un régime (appelé DASH) avec en plus des produits laitiers maigres. Les apports en sodium étaient équivalents dans les 3 régimes (3 g/j soit l'équivalent d'un peu plus de 7 g de sel, taux habituels dans l'alimentation des Américains ou des Français). Une deuxième étude a ensuite comparé une alimentation pauvre en sel et en sodium avec le régime DASH. Elle a montré une baisse de la PA dans les 2 groupes, mais chez les personnes suivant le régime DASH, la réduction sodée n'apportait peu ou pas de bénéfices supplémentaires. Les auteurs ont suggéré que les apports de calcium, magnésium et potassium (présents dans le régime DASH) annuleraient l'effet négatif du sodium chez les sujets sensibles au sel.

10. Quels retentissements en attendre ?

En contribuant à la baisse de l'hypertension, les produits laitiers pourraient participer à une diminution du risque cardiovasculaire notamment via une baisse des accidents vasculaires cérébraux et une moindre fréquence du syndrome métabolique (🌀13). Ce que semblent d'ailleurs confirmer certaines études d'observation.

Syndrome métabolique

Des études récentes ont montré qu'une consommation de produits laitiers (PL) était associée à une diminution du risque de ce syndrome.

- Ainsi, dans la CARDIA study réalisée sur plus de 3000 Américains en surpoids; ceux qui consommaient 5 PL/j ou plus avaient un risque diminué de 72 % par rapport à ceux en consommant moins de 2 (effet observé aussi bien avec les produits entiers qu'avec les allégés).
- Dans l'étude française DESIR, la consommation d'au moins 1 PL/j diminue le risque de 40 % environ...
- Les données de MONICA montrent également un moindre risque de SM lorsque la consommation de produits laitiers augmente (résultat plus marqué encore chez les hommes en surpoids).
- Quant à la *Quebec Cardiovascular study*, elle suggère même que chez les personnes atteintes du SM, le risque de faire un accident cardiaque n'est pas augmenté significativement si la consommation quotidienne de PL est supérieure à 1,2 portions/jour (3 de nos portions).

Accidents vasculaires cérébraux

Des études ont montré que les consommateurs de lait notamment seraient moins touchés par les AVC. Ainsi tout récemment la *Caerphilly study* a montré - après avoir suivi pendant 20 ans plus de 600 hommes - que ceux qui buvaient plus d'un verre de lait par jour (200 ml) avaient un risque de faire un accident vasculaire cérébral divisé par deux.

Les auteurs, en s'appuyant sur une dizaine d'autres études allant dans le même sens, concluent même en disant que: «l'idée fausse selon laquelle le lait augmente le risque de MCV doit être combattue et que tout doit être fait pour que le lait retrouve rapidement sa juste place dans le cadre d'une alimentation équilibrée».

11. En pratique, que retenir ?

Le rôle bénéfique des produits laitiers (lait, fromages, yaourts et autres laits fermentés) et/ou de leurs composants (calcium, potassium, peptides...) sur l'hypertension et sur un certain nombre de ses complications a été suggéré par différentes études. Même si à eux seuls, les produits laitiers ne peuvent prévenir l'hypertension, il semble aujourd'hui clair qu'ils peuvent y contribuer en s'intégrant dans le cadre d'une alimentation équilibrée assortie de diverses mesures d'hygiène de vie (↑tabac et alcool, ↑activité physique, ↑des fruits & légumes, ↓poids si nécessaire...).

L'hypertension, souvent associée à différents facteurs de risque (âge, sexe, antécédents familiaux etc...) est une maladie très fréquente en France. Non traitée, elle peut avoir des conséquences graves, notamment au niveau cardiovasculaire.

Plusieurs études ont suggéré un rôle bénéfique des produits laitiers (lait, fromages, yaourts et autres laits fermentés) et/ou de leurs composants (calcium, potassium, peptides...) sur l'hypertension et sur un certain nombre de ses complications.

Même si à eux seuls, les produits laitiers ne peuvent prévenir l'hypertension, il semble aujourd'hui clair qu'ils peuvent y contribuer en s'intégrant dans le cadre d'une alimentation équilibrée (pas trop grasse, ni trop salée et riche en fruits & légumes) assortie de diverses mesures d'hygiène de vie (↑tabac et alcool, ↑activité physique, ↑des fruits & légumes, ↓poids si nécessaire...).

POUR EN SAVOIR PLUS

Questions sur Produits laitiers &

- 🌀 1. Sel (2002) 🌀 2. Allergie (2002) 🌀 3. *Trans* et CLA (2003) 🌀 4. Intolérance au lactose (2003)
- 🌀 5. Diabète insulino-dépendant (2003) 🌀 6. Cancer (2004) 🌀 7. Obésité (2004) 🌀 8. Qualités nutritionnelles du lait (2004)
- 🌀 9. Calcium laitier (2004) 🌀 10. Ostéoporose (2004) 🌀 11. Fromage, nutrition, santé (2004)
- 🌀 12. Lipides (2005) 🌀 13. Cholestérol et athérosclérose (2005) 🌀 14. Beurre et crème (2005)
- 🌀 15. Les produits laitiers dans l'alimentation des Français (2005) 🌀 16. Les qualités nutritionnelles des protéines laitières (2005)

Pour des informations complémentaires, une bibliographie ou des dossiers en nombre :

Yvette Soustre, Dr ès Sc. - nutritionssante@maisondulait.fr
42 rue de Châteaudun - 75314 PARIS CEDEX 09 - Tél. : 01 49 70 72 24

Pression artérielle: définition et mesure

La pression artérielle est la force à laquelle est soumis le sang dans les artères. Le sang est éjecté du cœur vers le reste du corps par une grosse artère: l'aorte. A chaque battement ou contraction cardiaque, appelée systole, le sang va s'éjecter par l'aorte avec une certaine énergie transformée en pression. La pression artérielle mesurée à ce moment est la PA systolique ou maximale. Au moment où le cœur se remplit (diastole), les valves de l'aorte se referment. La pression résiduelle dans les vaisseaux est alors appelée diastolique ou minimale. Une personne avec une PA de 140/90 (ou 14/9) présente donc une pression dans l'artère de 140 millimètres de mercure lorsque le sang s'éjecte du cœur et a 90 millimètres de Hg de pression résiduelle, lorsque le cœur ne se contracte pas.

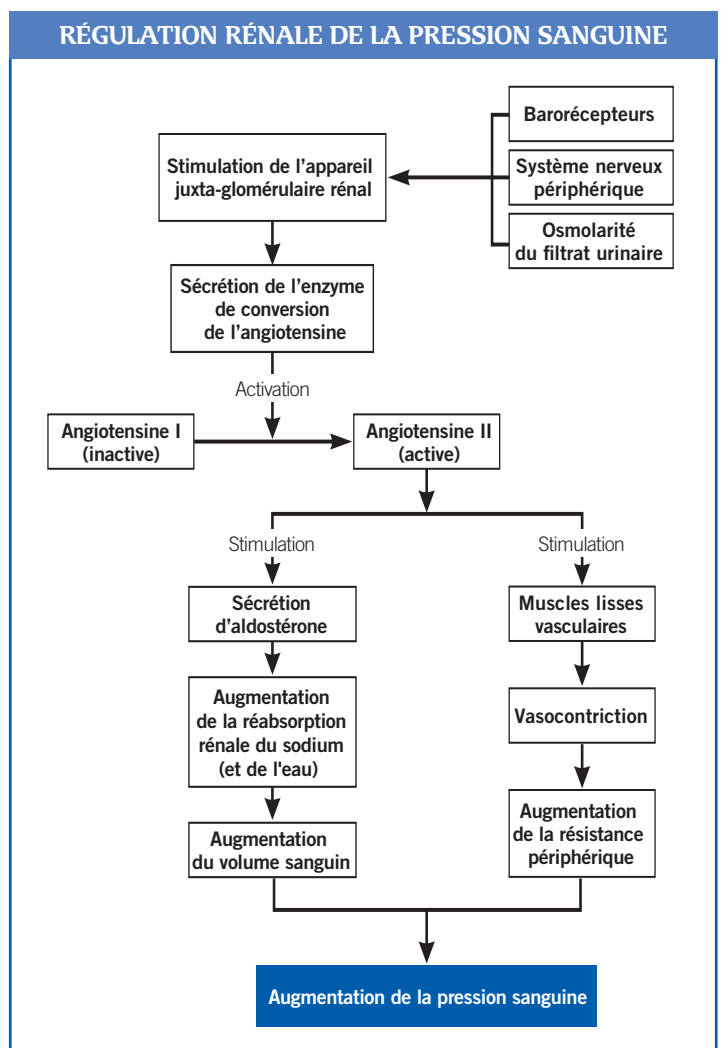
Pression artérielle: régulation

La PA dépend de la poussée exercée par le cœur, de la résistance des vaisseaux et du volume sanguin. Trois facteurs qui font l'objet d'une régulation nerveuse, chimique et rénale.

- **La régulation nerveuse** est assurée par le système sympathique (par l'intermédiaire de la noradrénaline et de l'adrénaline).

- **La régulation chimique** fait appel à différentes hormones (antidiurétiques...) et à des facteurs agissant sur l'excrétion de sodium et d'eau (et donc sur le volume sanguin) et sur les cellules endothéliales des vaisseaux sanguins (production de NO).

- **La régulation rénale** porte essentiellement sur le maintien du volume sanguin. Ainsi, lorsque la PA baisse, les cellules rénales libèrent une enzyme- la rénine (plus connue sous le nom d'ACE, *Angiotensin Converting Enzyme*) - qui déclenche une série de réactions au cours desquelles est produite l'Angiotensine II, un puissant vasoconstricteur (*cf. schéma*). De plus, l'ACE stimule la libération d'aldostérone qui favorise la réabsorption rénale du sodium. Comme la réabsorption de l'eau est proportionnelle à celle du sodium, le volume sanguin augmente et la PA s'élève.



Nafas Science 2002 ; 8 : 42-52

Le calcium : hypothèse de mécanisme d'action hormonale

Le rôle du calcium sur la pression artérielle pourrait être expliqué en particulier par la variation de la production de l'hormone parathyroïdienne (PTH) et de 1,25(OH)₂D (calcitriol) qu'il induit. Un apport en calcium faible provoque en effet une augmentation de la sécrétion de l'hormone PTH, hormone calcium-dépendante. Cette hormone qui normalise la calcémie accélère dans le rein la synthèse de calcitriol.

Or un niveau élevé du taux circulant de calcitriol, provoque une diffusion du calcium vers l'intérieur des cellules et notamment vers les cellules du muscle lisse vasculaire. La concentration intracellulaire élevée en calcium -qui est normalement beaucoup plus faible que dans le fluide extracellulaire environnant- déclenche alors la contraction des cellules des muscles lisses. D'où une augmentation de la résistance périphérique des vaisseaux provoquant l'augmentation de la pression artérielle.

Low fat dairy consumption and risk of hypertension: the SUN cohort

Alonso A, Beunza JJ, Deldago-Rodriguez M, *et al*
Am J Clin Nutr 2005; 82 : 972-9.

Intake of fruits, vegetables, and dairy products in early childhood and subsequent blood pressure change

Moore LL, Singer MR, Bradlee ML, Djousse L, *et al*
Epidemiology 2005; 16(1) : 4-11.

Milk consumption, stroke and heart attack risk; evidence from the Caerphilly cohort of older men

Elwood PC, Strain JJ, Robson PJ *et al*
J Epidemiol Community Health 2005 ; 59 : 502-5

Produits Laitiers, Syndrome Métabolique et Risque de Cardiopathie Ischémique Quebec Study

Gagnon J, Giguère I, St-Pierre AC, *et al*
Abstract congrès 2005 Société québécoise de lipidologie

Independent contribution of milk and calcium intake to blood pressure variation at a population level Poster 3869 High consumption of dairy product associated with low prevalence of metabolic Syndrome Poster 3902

Bongard V *et al*
European Society Cardiology - Congress 2005

Effect of ingesting sour milk fermented using Lactobacillus helveticus bacteria producing tripeptides on blood pressure in subjects with mild hypertension

Tuomilehto J, Lindstrom J, Hyyrynen J, *et al*
A. J Hum Hypertens 2004; 18(11) : 795-802.

Characteristics influencing daily consumption of fruits and vegetables and low-fat dairy products in older adults with hypertension

Lancaster KJ.
J Nutr Elder 2004; 23(4) : 21-33.

Hypotensive peptides from milk proteins

FitzGerald RJ, Murray BA, Walsh DJ.
J Nutr 2004; 134(4) : 980S-8S.

Bioactive peptides : new challenges and opportunities for dairy industry

Korhonen H, Pihlanto A.
Aust J Dairy Technol 2003; 58(2) : 129-34.

In vitro study on digestion of peptides in Emmental cheese: analytical evaluation and influence on angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides

Parrot S, Degraeve P, Curia C, Martial-Gros A.
Nahrung 2003; 47(2) : 87-94.

Les biopeptides du lait

Programme nutrition santé Bretagne
ITG ouest 2003

Dairy consumption, obesity and the insulin resistance syndrome in young adults : the Cardia study

Pereira MA *et al*.
Jama 2002; 287 : 2081-89

Anti-hypertensive activity of fermented dairy products containing biogenic peptides

Takano T.
Antonie Van Leeuwenhoek 2002; 82 : 333-40.

Hypertensive cardiovascular disease : risk reduction by dietary calcium and dairy foods

Mc Carron DA, Reusser ME.
Sci Aliments 2002; 22(4) : 415-21.

Hypertension et alimentation

Regnault A, Regnault JP.
NAFAS Science 2002; 8 : 42-52.

Lait, nutrition et Santé

G Debry coordonnateur
Tec et doc Lavoisier 2001

Dairy food consumption, blood pressure and stroke

Massey LK.
J Nutr 2001; Vol. 131 : 1875-8.

New insights into the effects on blood pressure of diets low in salt and high in fruits and vegetables and low-fat dairy products

Vollmer WM, Sacks FM, Svetkey LP.
Curr Control Trials Cardiovasc Med 2001; 2 (2) : 71-4.

Are low intakes of calcium and potassium important causes of cardiovascular disease?

McCarron DA, Reusser ME .
Am J Hypertens. 2001 Jun;14(6 Pt 2):206S-212S. Review.

Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications.

Zemel MB.
J Am Coll Nutr. 2001 Oct;20(5 Suppl):428S-435S; discussion 440S-442S. Review.

Possible protective effect of bread and dairy products on the risk of the metabolic syndrome :

Mennen LI, Lafay L, Feskens EJ, Novak M, *et al*.
Nutr Res 2000; Vol. 20, n°3 : 335-47

Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: a summary of the biomedical literature

Miller GD, DiRienzo DD, Reusser ME, McCarron DA.
J Am Coll Nutr. 2000 Apr;19(2 Suppl):147S-164S. Review.

Blood pressure responses to high-calcium skim milk and potassium-enriched high-calcium skim milk

Green JH, Richards JK, Bunning RL.
J Hypertens 2000; Vol. 18 : 1331-9.

Production of ACE-inhibitory peptides in fermented milks started by lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus ssl and lactococcus lactis subsp. cremoris ft4

Gobbetti M, Ferranti P, Smacchi E, Goffredi F, *et al*.
Appl Environ Microbiol 2000; Vol. 66, n°9 : 3898-904.

Calcium from dairy products, vitamin intake, and blood pressure: the Tromso study

Jorde R, Bonna KH.
Am J Clin Nutr 2000; Vol. 71 : 1530-5.

Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: a summary of the biomedical literature

Miller GD, DiRienzo DD, Reusser ME, McCarron DA.
J Am Coll Nutr 2000; Vol. 19, n°2 : 147S-64S.

Purification and identification of potentially bioactive peptides from enzyme-modified cheese

Haileselassie SS, Lee BH, Gibbs BF.
J Dairy Sci 1999; Vol. 82, n°8 : 1612-7.

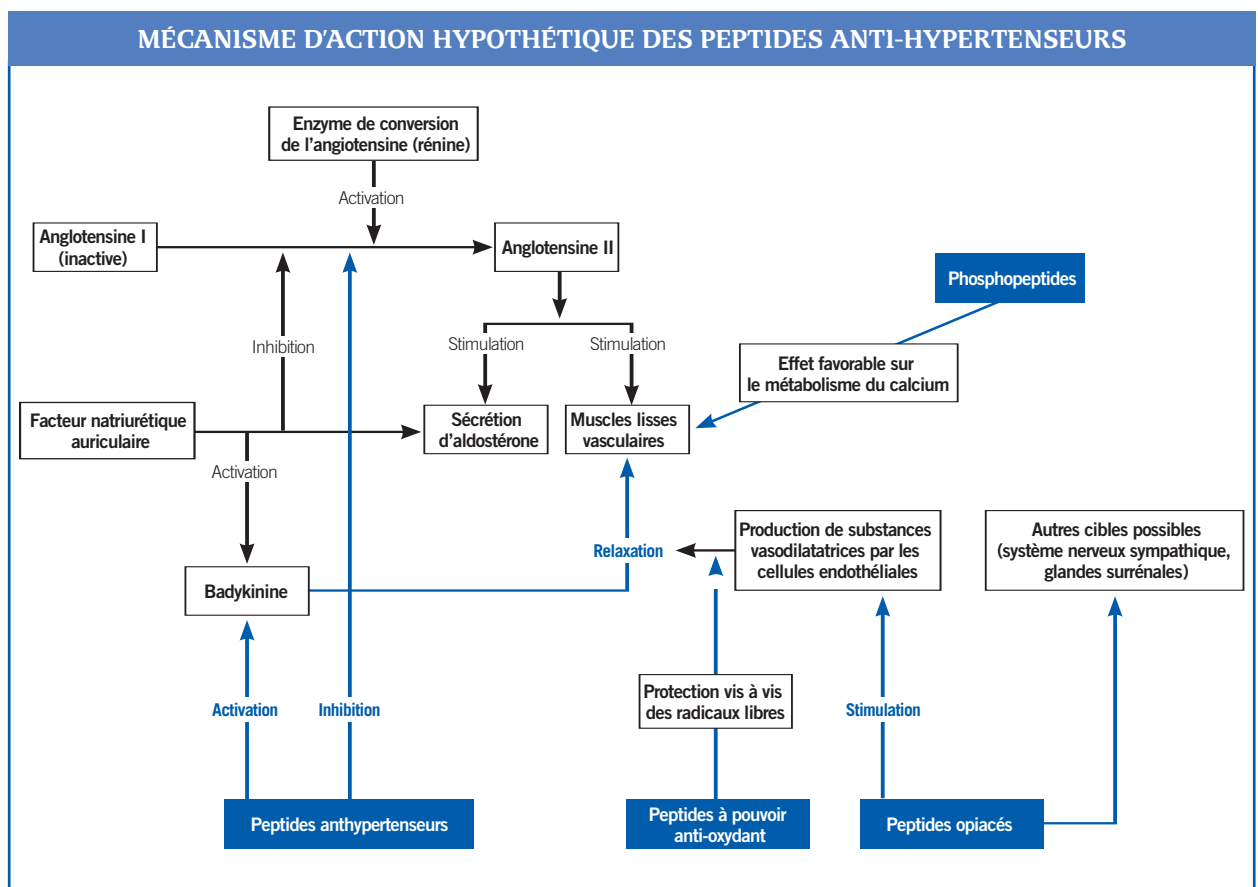
Purification and characterization of an antihypertensive peptide from a yogurt-like product fermented by lactobacillus helveticus CPN4

Yamamoto N, Maeno M, Takano T.
J Dairy Sci 1999; Vol. 82, n°7 : 1388-93.

LES PEPTIDES ANTI-HYPERTENSEURS DU LAIT: HYPOTHÈSES MÉCANISTIQUES

- La plupart des peptides à activité anti-hypertenseurs issus du lait et/ou des produits laitiers (*voir verso*) agiraient en bloquant le fonctionnement d'une enzyme (l'ACE ou enzyme de conversion de l'angiotensine) qui exerce une double action hypertensive. Elle transforme en effet l'angiotensine I en angiotensine II (puissant vasoconstricteur \uparrow de la PA) et inhibe l'action de la bradykinine (un peptide exerçant un pouvoir vasodilatateur (\downarrow de la PA) en stimulant la production de NO, de prostacyclines et d'autres médiateurs). L'ACE est présent dans de nombreux tissus et bien que le premier site d'action des peptides inhibiteurs de l'ACE se situe au niveau de l'intestin, il est possible que des petits peptides puissent traverser l'épithélium intestinal pour atteindre des récepteurs situés à distance (par exemple au niveau du poumon qui est le premier site de conversion de l'angiotensine I).
- D'autres peptides connus pour leurs activités opiacées (alpha-lactorphine...) pourraient agir au niveau des tissus périphériques participant à la régulation de la PA notamment au niveau des cellules endothéliales, du système nerveux sympathiques et des glandes surrénales ou encore stimuler la production de NO. Ce mode d'action est cependant loin d'être clair car il pourrait s'agir d'un effet collatéral et non direct...
- Enfin, certains phosphopeptides et peptides doués d'activité antioxydante (issus de la caséine, lactoferrine...) pourraient agir sur la PA en favorisant l'absorption du calcium

Des tests in vitro et in vivo chez l'animal ont montré l'action anti-hypertensive de nombreux peptides du lait. Mais cependant, pour beaucoup d'entre eux, leurs effets et mécanismes d'action restent encore à être élucidés et/ou validés chez l'Homme...



Nafas Science 2002 ; 8 : 42-52

PEPTIDES DU LAIT INHIBITEURS DE L'ACE : FRAGMENTS ET SÉQUENCES

Caséine α_{S1}

	α_{S1} CN (1-9) RPKHPIKHQ
α_{S1} .casokinine 5	α_{S1} CN (23-27) FVAVP
α_{S1} .casokinine 12	α_{S1} CN (23-34) FVAVPFPEVFGK
	α_{S1} CN (25-27) VAP
α_{S1} .casokinine 7	α_{S1} CN (28-34) FPEVFGK
α_{S1} .casokinine 2	α_{S1} CN (91-92) YL
	α_{S1} CN (104-109) YKVPQL
	α_{S1} CN (142-147) LAYFYP
	α_{S1} CN (143-148) AYFYPE
	α_{S1} CN (157-164) DAYPSGAW
α_{S1} .casokinine 6	α_{S1} CN (194-199) TTMLPW
	α_{S1} CN (197-199) PLW

Caséine α_{S2}

	α_{S2} CN (189-192) AMKPW
	α_{S2} CN (190-197) MKPWIQPK
	α_{S2} CN (198-202) TKVIP

Caséine β

β -casokinine	β CN (43-69) DELQDKIHPPAQTQSLVYPPFGPIPN
	β CN (59-64) VYPPFG
β -casomorphine 7	β CN (60-66) YPPFGPI
	β CN (60-68) YPPFGPIP
	β CN (62-63) FP
β -casokinine	β CN (74-76) IPP
	β CN (80-90) TPVVVPPFLQP
β -casokinine	β CN (84-86) VPP
	β CN (108-113) EMPFPK
	β CN (157-158) FP
	β CN (158-175) PPQSVLSLSQSKVLPVPQ
	β CN (167-175) QSKVLPVPQ
	β CN (167-174) QSKVLPVP
	β CN (168-175) SKVLPVPQ
	β CN (169-175) KVLPVPQ
β -casokinine-7	β CN (177-183) AVYPYQR
β -casokinine	β CN (191-209) LLYQEPVLPVVRGPFPIIV
β -casokinine	β CN (193-202) YQEPVLPVVR
	β CN (205-206) FP

Caséine κ

	κ CN (24-26) KYI
	κ CN (25-34) YIPIQYVLSR
	κ CN (35-42) YPSYGLNY
	κ CN (38-39) YG
	κ CN (58-59) YP
	κ CN (108-110) IPP

 α -lactalbumine

	α -la (18-19) YG
α -lactokinine	α -la (50-51) YG
α -lactorphine	α -la (50-53) YGLF-NH ₂
	α -la (50-52) YGL
	α -la (52-53) LF
	α -la (99-108) VGINYWLAHK
	α -la (104-108) WLAHK
	α -la (105-110) LAHKAL

 β -lactoglobuline

	β -lg (1-5) LIVTQ
	β -lg (7-9) MKG
Lactokinine	β -lg (9-14) GLDIQK
	β -lg (10-14) LDIQK
	β -lg (15-20) VAGTWY
	β -lg (22-25) LAMA
	β -lg (32-40) LDAQSAPLA
	β -lg (78-80) IPA
	β -lg (81-82) VF
	β -lg (81-83) VFL
	β -lg (94-104) VLDTDYKKYLL
β -lactokinine	β -lg (102-103) YL
β -lactorphine	β -lg (102-105) YLLF
	β -lg (106-111) CMENSA
	β -lg (142-146) ALPMH
β -lactokinine	β -lg (142-148) ALPMHIR
	β -lg (142-149) ALPMHIRL
	β -lg (146-149) HIRL
	β -lg (147-148) IR

Lactoferrine

	LF(288-289) LF
	LF (319-320) LG

Serum albumine bovine

serokinine	SA (208-216) ALKAWSVAR
------------	------------------------

Abréviations des acides aminés: Ala, A; Arg, R; Asn, N; Asp, D; Asx, B; Cys, C; Gln, Q; Glu, E; Glx, Z; Gly, G; His, H; Ile, I; Leu, L; Lys, K; Met, M; Phe, F; Pro, P; Ser, S; Thr, T; Trp, W; Tyr, Y; Val, V.

D'après J Nutr 2001; Vol. 131: 1875-8 et Programme nutrition santé Bretagne – ITG ouest 2003