

CND ALIMENTATION ACIDIFIANTE / ALCALINISANTE ET SANTÉ OSSEUSE

Par Paule Nathan

Fiche Santé Novembre 2014

Centre national de la danse
Ressources professionnelles
+33 (0)1 41 839 839
ressources@cnd.fr
cnd.fr

Dans le cadre de sa mission d'information et d'accompagnement du secteur chorégraphique, le CN D appréhende la santé comme une question faisant partie intégrante de la pratique professionnelle du danseur. À ce titre, il propose une information orientée autour de la prévention et de la sensibilisation déclinée sous forme de fiches pratiques.

Cette collection santé s'articule autour de trois thématiques : nutrition, techniques corporelles ou somatiques et thérapies. Le CN D a sollicité des spécialistes de chacun de ces domaines pour la conception et la rédaction de ces fiches.

Sommaire

L'équilibre acide-base	3
Comment évaluer l'apport acide de l'alimentation ?	4
Les effets d'une alimentation acide sur l'os	8
En pratique	9
Bibliographie	10

Cette fiche a été réalisée pour le département Ressources professionnelles par Paule Nathan, médecin spécialiste en endocrinologie, nutrition, diabète et médecine du sport, en juillet 2009. Mise à jour en novembre 2014.

Alimentation acidifiante

Le rôle, dans le métabolisme osseux, du calcium, des protéines, de la vitamine D ou de l'activité physique sont bien connus. D'autres facteurs ne doivent toutefois pas être ignorés. L'influence de la charge acide des aliments suscite, ainsi, depuis une dizaine d'années, de nombreuses études. La charge acide des aliments a, en effet, des répercussions très importantes sur les facteurs de la résorption osseuse, la densité osseuse et les risques de fractures. Tout danseur devrait donc se poser le problème de sa santé osseuse et de son équilibre alimentaire acido-basique.

L'équilibre acide-base

Tout comme la température intracorporelle, le pH¹ de l'organisme, dans les cellules et dans le milieu où elles baignent, doit être constant sous peine de lésions et de dysfonctionnements. L'équilibre du pH n'est pas sensible de la même manière selon les tissus : le sang ne tolère que de minimes variations du pH (7,36 pour le sang veineux et le liquide interstitiel et 7,42 pour le sang artériel) contrairement aux urines (entre 6,5 et 7,5) et aux tissus (entre 6,5 et 7,4 dans la salive).

Les troubles de l'équilibre entre les acides et les bases (alcalose si le pH sanguin est supérieur à 7,43 et acidose s'il est inférieur à 7,36) peuvent être délétères, voire mortels. Pour maintenir cet équilibre acido-basique indispensable à la vie et éviter les variations du pH sanguin, l'organisme s'est donc doté de garde-fous physiologiques : les poumons, les reins et le tube digestif jouent le rôle de tampon avec les aliments ingérés.

Les aliments et l'équilibre acido-basique de l'organisme

La digestion des aliments est à l'origine d'une production d'acides et de bases en proportion variable selon l'aliment.

Les aliments dits acidifiants – qui baissent le pH – sont ceux qui génèrent le plus d'acides organiques (comme les acides aminés soufrés : méthionine et cystéine). Les aliments acidifiants sont les protéines animales type viande

1– Le pH est un paramètre qui permet de définir si un milieu est acide ou basique.

(viandes, poissons, volailles, œufs, crustacés), les fromages et les céréales. On les connaît depuis longtemps en médecine du sport puisqu'on recommande de les limiter après l'effort, pour réduire plus rapidement l'onde d'acidification engendrée par l'effort (l'effort produit de l'acide lactique). Cette limitation permet une meilleure récupération, moins de crampes et moins de lésions musculo-tendineuses.

Les aliments dits alcalinisants sont ceux qui génèrent le plus de bases (comme le potassium, le calcium, le magnésium). Ce sont les fruits et la plupart des légumes. D'autres aliments semblent neutres comme les huiles et les sucres raffinés.

Comment évaluer l'apport acide de l'alimentation ?

L'indice PRAL (Potential Renal Acid Load index)

L'indice PRAL permet d'étudier, pour chaque aliment, la quantité de charge acide, soustraite de la charge basique, et tient compte de l'absorption intestinale de chaque élément.

Au-dessus de zéro, l'aliment est acidifiant, en dessous, il est alcalinisant, le zéro étant la neutralité. On obtient une valeur exprimée pour 100 g d'aliment, ce qui nécessite de faire une adaptation pour les aliments dont nous consommons de petites quantités.

Le pH urinaire comme indicateur de la charge acide-base de l'organisme

Une étude a porté sur 22 034 hommes et femmes vivant à Norfolk, au Royaume-Uni, âgés de 39 à 78 ans².

Au PRAL le plus faible, correspondant à l'alimentation la plus alcaline, était associé le pH urinaire le plus alcalin. Ceci a été corrélé après ajustement pour l'âge, l'activité physique, les pathologies, les prises de médicaments...

Le pH urinaire apparaît ainsi comme un bon outil pour suivre les apports acido-basiques d'une alimentation et son évolution. Les modifications d'une alimentation, avec une augmentation de la consommation en fruits et en légumes et une réduction de la consommation en viande, pourraient ainsi être suivies via le pH urinaire.

2 – Ces études ont été menées dans le cadre de l'EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*), *British journal of nutrition*, 2008.

Les aliments et leur PRAL

<i>Les protéines</i>	Les viandes et abats	Lapin	+ 19
		Foie de veau	+ 14,2
		Bœuf en conserve	+ 13,2
		Dinde	+ 9,9
		Veau	+ 9
		Poulet	+ 8,7
		Porc maigre	+ 7,9
		Bœuf maigre	+ 7,8
		Saucisse de Francfort	+ 6,7
		Canard	+ 4,1
	Les poissons et crustacés	Crevette rose	+ 15,5
		Moules	+ 15,3
		Truite	+ 10,8
		Saumon	+ 9,4
		Flétan	+ 7,8
		Sole	+ 7,4
		Filet de cabillaud	+ 7,1
		Filet de morue	+ 7,1
		Hareng	+ 7
		Aiglefin	+ 6,8
	Les œufs	Jaune d'œuf	+ 23,4
		Œuf de poule entier	+ 8,2
		Blanc d'œuf	+ 1,1
	Les produits laitiers	Parmesan	+ 34,2
		Fromage fondu	+ 28,7
		Gruyère	+ 19,2
		Gouda	+ 18,6
		Cheddar demi-gras	+ 14,4
		Gouda	+ 18,6
		Camembert	+ 14,6

	Fromage blanc	+ 11,1
	Yaourt au lait entier nature	+ 1,5
	Yaourts aux fruits	+ 1,2
	Lait entier	+ 1,1
	Lait écrémé	+ 0,7
<i>Les céréales</i>	Riz brun	+ 12,5
	Flocons d'avoine	+ 10,7
	Farine complète	+ 8,2
	Farine blanche	+ 6,9
	Pâtes aux œufs	+ 6,4
	Corn flakes	+ 6
	Riz blanc	+ 4,6
	Pain blanc	+ 3,7
	Pain complet	+ 1,8
Les légumes secs	Lentilles	+ 3,5
	Pois cassés	+ 1,2
Les légumes frais	Asperges	- 0,4
	Concombre	- 0,8
	Brocoli	- 1,2
	Champignons	- 1,4
	Oignons	- 1,5
	Ail	- 1,7
	Poireaux	- 1,8
	Endive	- 2
	Laitue	- 2,5
	Choucroute	- 3
	Tomate	- 3,1
	Aubergine	- 3,4
	Soja	- 3,4
	Radis	- 3,7
	Chou-fleur	- 4
	Pomme de terre	- 4
	Courgette	- 4,6
	Carotte	- 4,9
	Céleri	- 5,2
	Fenouil	- 7,9
	Épinards	- 14

Les fruits	frais	Pastèque	- 1,9
		Pomme	- 2,2
		Fraise	- 2,4
		Pêche	- 2,4
		Citron	- 2,6
		Ananas	- 2,7
		Orange	- 2,7
		Poire	- 2,9
		Mangue	- 3,3
		Pamplemousse	- 3,5
		Cerise	- 3,6
		Raisin	- 3,9
		Kiwi	- 4,1
		Abricot	- 4,8
		Banane	+ 5,5
		Cassis	- 6,5
		Raisin sec	- 21
	oléagineux	Noix	+ 6,8
		Noisettes	- 2,8
Les sucreries		Cake	+ 3,7
		Chocolat au lait	+ 2,4
		Sucre blanc	- 0,1
		Miel	- 0,3
		Marmelade	- 1,5
		Chocolat noir	+ 0,4
		Glace	+ 0,6
Matières		Huiles	0
		Beurre	+ 0,6
		Margarine	- 0,5
		Crème fraîche	+ 1,2
Les boissons		Bière	+ 0,9
		Thé	- 0,3
		Chocolat chaud	- 0,4
		Jus de raisin	- 1
		Café	- 1,4
		Jus de pomme	- 2,2
		Vin rouge	- 2,4
		Jus de citron	- 2,5
		Jus de tomates	- 2,8
		Jus d'orange	- 2,9

Les effets d'une alimentation acide sur l'os

L'action conjuguée des ostéoclastes (cellules ayant une action destructrice sur le tissu osseux vieilli) et des ostéoblastes (cellules jeunes permettant la formation de la matrice osseuse) permet le renouvellement permanent du tissu osseux, indispensable à la croissance des os et à leur réparation en cas de fracture.

Si les processus de construction et de destruction s'équilibrent, le capital osseux reste stable. Si la construction l'emporte sur la destruction, l'os est anormalement dense. Si la destruction (ou résorption) l'emporte sur la construction, une ostéoporose se développe.

Un apport excessif d'acides, par l'alimentation, va entraîner la mobilisation du système tampon osseux, pour « tamponner » l'excès d'acides et permettre une régularisation du pH. Ceci provoquera une activation des ostéoclastes, une libération des carbonates (pour éviter l'installation d'une acidose) et une baisse d'activité des ostéoblastes.

À l'inverse, une prédominance des bases (alcalose) freine l'activité des ostéoclastes tandis que l'activité des ostéoblastes augmente.

On constate ainsi une corrélation entre une alimentation peu ou pas acide et une densité osseuse plus élevée. Plusieurs études concluent qu'une alimentation adaptée, tout au long de la vie, pourrait contribuer à la diminution du risque d'ostéoporose.

À l'inverse, une étude, effectuée chez 229 jeunes de 6 à 18 ans, a révélé une baisse de la densité osseuse et de la teneur minérale des os chez les jeunes qui avaient l'alimentation la plus acide (PRAL le plus élevé).

Des études « interventionnelles »

Un apport de 60 à 120 nanomol de bicarbonate par jour pendant 18 jours a un impact positif sur le bilan calcique des femmes ménopausées.

Un régime moins acidifiant (moins de viande et fromage, plus de fruits et légumes), couplé à l'apport d'une eau bicarbonatée, fait baisser la calciurie³ et les marqueurs de la résorption osseuse.

L'apport d'une eau riche en bicarbonate est ainsi bénéfique pour le métabolisme osseux. La bonne teneur en silice⁴ des eaux bicarbonatées pourrait aussi jouer un rôle bénéfique.

Que faut-il en penser ?

L'idée que la tendance acide ou basique de l'alimentation puisse jouer, à long terme, sur le métabolisme de l'os n'est pas nouvelle. Elle est aujourd'hui confortée par un certain nombre d'études dont les constatations sont indéniables.

3 – La calciurie est le taux de calcium présent dans les urines. Elle est un des témoins de l'activité de la glande parathyroïde et de tout le métabolisme de l'os.

4 – Le silicium contribue notamment à la fixation du calcium.

Cette idée n'est pas plus fantaisiste que lorsque l'on a commencé à parler du système antioxydant, véritable système d'autoprotection et d'autoréparation dont les principaux acteurs sont les composants de notre alimentation (par exemple les aliments riches en vitamine C et provitamine A comme les fruits et les légumes).

Comme « par hasard », l'alimentation fast-food (viande + fromage + pain + boissons sucrées) est, à la fois, très acidifiante et pauvre en aliments à haute densité nutritionnelle, à l'opposé de l'alimentation méditerranéenne ou crétoise plus alcalinisante et ayant une densité nutritionnelle haute. Tout ceci semble bien cohérent. Nous sommes ici dans une harmonie de fonctionnement du corps humain avec son environnement. La crainte objective est que nos alimentations, à tendance plutôt acidifiante, soient d'un effet délétère sur la masse osseuse, sauf pour ceux qui suivent les recommandations du Programme national nutrition santé (PNNS) ou qui ont une alimentation de type méditerranéen.

De simples corrections peuvent être proposées : diminuer la consommation des aliments les plus acidifiants et proposer une plus grande consommation d'aliments alcalinisants (on peut pour cela s'aider du tableau « les aliments et leur PRAL »).

En cas de déminéralisation ou d'ostéoporose, il faut appliquer les règles connues depuis longtemps : limiter les fromages gras, en proposant par exemple 30 à 40 g de fromage très riche en calcium et apporter le reste du calcium nécessaire grâce à des produits laitiers écrémés ou partiellement écrémés (tout en restant attentif à leur apport en vitamine D).

Pour la boisson, les médecins du sport connaissent bien l'intérêt des eaux bicarbonatées, pour corriger l'onde acidifiante liée à l'effort. Proposons aux personnes qui souffrent de fragilité au niveau des os ces mêmes eaux, mais pauvres en sel.

Ces conseils devraient être suivis par tous les danseurs(es), en particuliers les danseuses qui ont des troubles des règles ou une tendance à la maigreur. Un bilan osseux devrait être obligatoire dans ces cas.

En pratique

Il est facile d'équilibrer son alimentation pour respecter l'équilibre acido-basique.

Éviter la consommation régulière des associations trop acidifiantes comme :

- Le burger : l'association pain - viande hachée - fromage fondu ;
- Les pâtes type carbonara au gruyère, aux lardons et à l'œuf ;
- Les saucisses frites.

Limiter la consommation de chocolat, de desserts sucrés et de fromage.

Prendre l'habitude d'accompagner les protéines comme la viande, le poisson ou les œufs avec des crudités, un légume cuit et/ou un fruit.

Les bons choix :

- 2 à 3 fruits par jour ;
- 1 plat de « légumes verts » à 1 des 2 repas de la journée ou répartis sur les 2 repas, en association avec des protéines et/ou des féculents pour compenser l'acidification des autres aliments consommés.

L'assiette « 3 choix » est le plus sûr moyen d'équilibrer son équilibre acido-basique : à chaque repas, associer 1 féculent ou 1 légume sec, avec 1 légume « vert » cuit et 1 protéine. Ainsi le couscous, ou le pot au feu ou l'aïoli sont des plats très équilibrés.

S'aider du tableau et consommer moins d'aliments acidifiants et plus d'alcalinisants.

Bibliographie

Alexy U, Remer T, Manz F, Neu CM, Schoenau E, «Long-term protein intake and dietary potential renal acid load are associated with bone modeling and remodeling at the proximal radius in healthy children», *The American Journal of Clinical Nutrition*, novembre 2005, n° 82(5), p.921-2 & p.1107-14.

Arnett TR, Spowage M, «Modulation of the resorptive activity of rat osteoclasts by small changes in extracellular pH near the physiological range», *Bone*, mars 1996, 18 (3), p.277-9.

Buclin T, Cosma M, Appenzeller M, Jacquet AF, Decosterd LA, Biollaz J, Burckhardt P, « Diet acids and alkalis influence calcium retention in bone », *Osteoporos Int*, 2001, 12 (6), p.493-9.

Burckhardt P, « *Eaux minérales et santé osseuse* », *Revue médicale de la Suisse romande*, 2004, Vol 124, n°2, p.101-103.

Burckhardt P, « L'influence de la composition alimentaire et de son contenu acide sur la santé osseuse », Conférence aux 27e journées françaises d'endocrinologie clinique, nutrition et métabolisme, 23-24 nov. 2007.

Bushinsky DA, Gavrillov K, Chabala JM, Featherstone JD, Levi-Setti R, «Effect of metabolic acidosis on the potassium content of bone», *The Journal of Bone and Mineral research*, octobre 1997, 12 (10), p.1664-71.

Bushinsky DA, Riordon DR, Chan JS, Krieger NS, « Decreased potassium stimulates bone resorption, *American Journal of Physiology* », juin 1997, 272 (6), p.774-80.

Fenton TR, Eliasziw M, Lyon AW, Tough SC, Hanley DA, « Meta-analysis of the quantity of calcium excretion associated with the net acid excretion of the modern diet under the acid-ash diet hypothesis », *The American Journal of Clinical Nutrition*, octobre 2008, 88 (4), p.1159-66.

Frassetto LA, Todd KM, Morris RC Jr, Sebastian A, « Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium and protein contents », *The American Journal of Clinical Nutrition*, septembre 1998, 68 (3), p.576-83.

Heaney RP, Layman DK, « Amount and type of protein influences bone health », *The American Journal of Clinical Nutrition*, mai 2008, 87 (5), p.1567S-1570S.

Jehle S, Zanetti A, Muser J, Hulter HN ; Krapf R, « Partial neutralization of the acidogenic Western diet with potassium citrate increases bone mass in postmenopausal women with osteopenia », *Journal of the American Society of Nephrology*, novembre 2006, 17 (11), p. 3213-3222

Krieger NS, Frick KK, Bushinsky DA, « Mechanism of acid-induced bone resorption »; *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, juillet 2004, 13 (4), p. 423-436.

Lanham-New SA, « The balance of bone health: tipping the scales in favor of potassium-rich, bicarbonate-rich foods », *The Journal of Nutrition*, janvier 2008, 138 (1), 172s-177s.

Lemann J Jr, Bushinsky DA, Hamm LL, « Bone buffering of acid and base in humans », *The American Journal of Physiology-Renal Physiology*, novembre 2003, 285 (5), F811-32.

Macdonald HM, Black AJ, Aucott L, Duthie G, Sandison R, Hardcastle AC; Lanham New SA, Fraser WD, Reid DM, « Effect of potassium citrate supplementation or increased fruit and vegetable intake on bone metabolism in healthy postmenopausal women: a randomized controlled trial », *The American Journal of Clinical Nutrition*, octobre 2008, 88 (4), p.1159-1166.

Macdonald HM, New SA, Fraser WD, Campbell MK, Reid DB, « Low dietary potassium intakes and high dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal women and increased markers of bone resorption in postmenopausal women », *The American Journal of Clinical Nutrition*, avril 2005, 81 (4), p. 923-933.

New SA, « Do vegetarians have a normal bone mass? », *Osteoporos Int*, Septembre 2004, 15 (9), p.679-88.

New SA, MacDonald HM, Campbell MK, Martin JC, Garton MJ, Robins SP, Reid DM, « Lower estimates of net endogenous non-carbonic acid production are positively associated with indexes of bone health in premenopausal and perimenopausal women », *The American Journal of Clinical Nutrition*, janvier 2004, 79 (1), p. 131-138 ; septembre 2004, 80 (3), p. 786.

Poulsen RC, Moughan PJ, Kruger MC, « Long-chain polyunsaturated fatty acids and the regulation of bone metabolism », *Experimental biology and medicine* (Maywood), novembre 2007, 232 (10), p.1275-1288.

Prynne CJ, Ginty F, Paul AA, Bolton-Smith C, Stear SJ, Jones SC, Prentice A, « Dietary acid-base balance and intake of bone-related nutrients in Cambridge teenagers », *The Journal of Nutrition*, janvier 2008, 138 (1), 172s-177s.

Remer T, Manz F, « Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH », *Journal of the American Dietetic Association*, juillet 1995, 95 (7), p.791-797.

Roux S, Baudoin C, Boute D, Brazier M, De La Gueronniere V, De Vernejoul MC, « Biological effects of drinking-water mineral composition on calcium balance and bone remodeling markers », *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 2004, 8 (5), p.380-384.

Sebastian A, Harris ST, Ottaway JH, Todd KM, Morris RC Jr, « Improved mineral balance and skeletal metabolism in postmenopausal women treated with potassium bicarbonate », *The New England Journal of Medicine*, 23 juin 1994, 330 (25), p. 1176-1181 ; 10 novembre, 331 (9), p.1312-1313.

Welch AA, Bingham SA, Reeve J, Khaw KT, « More acidic dietary acid-base load is associated with reduced calcaneal broadband ultrasound attenuation in women but not in men: results from the EPIC-Norfolk cohort study », *The American Journal of Clinical Nutrition*, avril 2007, 85 (4), p.1134-1141.

Welch AA, Mulligan A, Bingham SA, Khaw KT, « Urine PH is a indicator of dietary acid-base load, fruit and vegetables and meat intakes; results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), Norfolk population study », *British Journal of Nutrition*, juin 2008, 99 (6), p.1335-1343.

Wynn E, Krieg MA, Aeschlimann JM, Burckhardt P, « Alkaline mineral water lowers bone resorption even in calcium sufficiency : Alkaline mineral water

and bone metabolism », *Bone*, 26 septembre 2008.

Wynn E, Lanham-New SA, Krieg MA, Whittamore DR, Burckhardt P, « Low estimates of dietary acid load are positively associated with bone ultrasound in women older than 75 years of age with a lifetime fracture », *The Journal of Nutrition*, juillet 2008, 138 (7), p.1349-1354.

Wynn E, Raetz E, Burckhart P, « The composition of mineral waters sourced from Europe and North America in respect to bone health: composition of mineral water optimal for bone », *British Journal of Nutrition*, septembre 2008, p.1-5