

---

---

## INTERVENTION MULTIFACTORIELLE SUR LE SYNDROME MÉTABOLIQUE AU COURS D'UNE CURE THERMALE À EUGÉNIE-LES-BAINS (FRANCE)

---

---

**Henri GIN MD PhD<sup>1,2</sup>, Jean-Louis DEMEAUX MD<sup>1</sup>, Angela GRELAUD MSc<sup>1</sup>, Adeline GROLLEAU PhD<sup>1,3</sup>, Cécile DROZ-PERROTEAU MSc<sup>1,3</sup>, Philip ROBINSON PhD<sup>1,3</sup>, Régis LASSALLE MSc<sup>1,3</sup>, Abdelilah ABOUELFATH MSc<sup>1,3</sup>, Michel BOISSEAU MD PhD<sup>1</sup>, Christian TOUSSAINT PharmD<sup>1</sup>, Nicholas MOORE MD PhD<sup>1,2,3,4</sup>**

### Résumé

Dans le cadre de cures thermales dans l'indication "maladies métaboliques" à Eugénie-les-Bains, une prise en charge multifactorielle du syndrome métabolique est proposée aux curistes (démarche éducative orientée vers une prise en charge nutritionnelle et physique). Afin d'évaluer cette approche, une étude pilote a été menée pour déterminer l'effet maximal observé de l'intervention sur le moyen terme. Dans le présent article, les résultats portant sur les trois semaines de la cure sont rapportés.

Entre juillet et novembre 2008, les médecins thermaux ont inclus des patients présentant un syndrome métabolique selon les critères du NCEP-ATP III. Au total, 145 patients ont été considérés (femmes : 74,5 %, âge moyen : 58,9 ans), 53,1 % ont pratiqué une activité physique dans les six mois précédant la cure. Pendant la cure, la majorité des patients ont suivi les recommandations diététiques, 32,4 % ont participé à une activité physique encadrée et 89,7 % à une activité physique libre, 66,2 % ont participé à un atelier éducatif.

En fin de cure, 62,8 % des patients présentaient une diminution d'au moins 0,5 de l'IMC et 68,3 % des patients avaient une tension artérielle inférieure à 130/85 mmHg. Pour 6,2 % des patients, le tour de taille est devenu inférieur à 102 cm pour les hommes ou à 88 cm pour les femmes.

Les résultats de cette étude pilote suggèrent que l'approche multifactorielle dans le cadre d'une cure thermale est bénéfique en fin de cure pour les patients présentant un syndrome métabolique et ouvre la voie à des études réalisées à plus grande échelle.

*Mots-clés : Syndrome métabolique, cure thermale, étude de cohorte, hygiène de vie*

---

<sup>1</sup> Univ. Bordeaux, F-33000 Bordeaux

<sup>2</sup> CHU Bordeaux, F-33000 Bordeaux

<sup>3</sup> Inserm CIC-P 0005, F-33000 Bordeaux

<sup>4</sup> Inserm U657, F-33000 Bordeaux

Correspondance : Nicholas Moore, Université de Bordeaux, CHU de Bordeaux, Inserm U657, Inserm-CHU CIC 0005, Hôpital du Tondu, BP 41, F-33076 Bordeaux

T +33 557571560, Fax +33 557574671, Courriel : nicholas.moore@pharmaco.u-bordeaux2.fr

## Abstract

### **Effectiveness of multifactorial intervention on metabolic syndrome during spa therapy at Eugénie-les-Bains (France)**

In the context of spa therapy for “metabolic diseases” at Eugénie-les-Bains, a multifactorial treatment of metabolic syndrome, according to an educational approach aimed at nutrition and physical activities, is made available to patients. To evaluate this approach, a pilot study was conducted to determine the maximal observed effect of the intervention over the medium term. In the present paper only results concerning the three-week stay at the spa centre are reported. Between July and November 2008 spa centre physicians prospectively included patients with metabolic syndrome according to the NCEP-ATP III criteria. A total of 145 patients were considered (female: 74.5 %, mean age: 58.9 years), and 53.1 % engaged in a physical activity during the six months preceding inclusion. During their stay at the spa centre, the majority of patients followed the dietary recommendations, 32.4 % participated in an organised physical activity, 89.7 % in a freely available physical activity, and 66.2 % participated in an educational course or discussion group.

At the end of their stay, 62.8 % of patients had a reduction in BMI of at least 0.5 and the blood pressure of 68.3 % of patients passed below the threshold of 130/85 mmHg. For 6.2 % of patients, the umbilical waist circumference became less than 102 cm for men or 88 cm for women.

The results of this pilot study suggest that the multifactorial approach in the context of hydrotherapy at a spa centre is beneficial at end of stay for patients with metabolic syndrome and opens the way for further investigation in wider studies.

*Key-words : Metabolic Syndrome X, Hydrotherapy, Cohort Studies, Life Style*

## Introduction

Afin de mieux identifier les patients à haut risque cardiovasculaire et métabolique, le syndrome métabolique (SM) a été décrit comme une association de plusieurs critères comprenant l'obésité, l'hypertension, la dyslipidémie... Plusieurs définitions du syndrome métabolique coexistent en fonction des organismes de santé, des pays, voire des disciplines médicales [18]. La plus employée est celle proposée par le National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel (NCEP-ATP III). Le syndrome métabolique y est défini par la présence d'au moins trois critères parmi les suivants : tour de taille élevé, niveau de triglycérides élevé, taux de HDL-Cholestérol réduit, hypertension artérielle ou hyperglycémie [1]. Ce syndrome est associé à une augmentation du risque cardiovasculaire, du diabète, et de la mortalité [2-4,11,16,20]. Son incidence est en constante augmentation dans les pays développés ainsi que dans ceux en voie de développement [6]. En France, la prévalence chez les adultes varie de 7,4 à 14,4 % chez les hommes et de 5,4 à 7,6 % chez les femmes [10,14-15]. En pratique courante, l'évolution du syndrome métabolique est stable sans amélioration en l'absence d'intervention forte [13,17,19]. Ceci souligne l'importance de la prise en charge du syndrome métabolique pour lequel une approche multifactorielle est recommandée, incluant une modification du style de vie [9] qui englobe un aspect nutritionnel, comportemental (physique), psychologique et médical. L'initiation d'une telle prise en charge globale nécessite une

éducation thérapeutique ciblée avec un encadrement étroit et un suivi fréquent des patients, ce qui s'avère difficilement applicable dans la réalité quotidienne. Les maladies métaboliques figurent parmi les douze orientations thérapeutiques reconnues pour les cures thermales. La cure thermale semble pouvoir constituer un moment privilégié pour l'initiation de la prise en charge globale et multifactorielle du syndrome métabolique, notamment du fait de l'éloignement du cadre de vie habituel et de la disponibilité du patient pour s'occuper de sa santé et mettre en place de nouveaux modes de vie, devant se poursuivre au-delà de la cure [5]. Dans ce sens, des activités ciblant la modification du style de vie en impliquant le patient dans sa propre prise en charge ont été mises à la disposition des curistes dans la ville thermale d'Eugénie-les-Bains. Cette approche coordonnée nécessite une évaluation, et c'est dans ce contexte qu'une étude pilote a été menée pour déterminer l'effet maximal observé de l'intervention sur le moyen terme chez des patients présentant le syndrome métabolique défini par les critères NCEP-ATP III [1]. Dans une optique d'éducation à la santé, la question est de savoir si c'est un effet qui se prolonge dans le temps et correspond alors à un bénéfice en terme de santé. Ceci fera l'objet d'une communication ultérieure, ici les résultats portant sur le temps de cure sont rapportés.

## Méthodes

L'étude Prisme (Prise en charge multidisciplinaire du syndrome métabolique lors d'une cure thermale) est une étude pilote de cohorte observationnelle coordonnée par le Service de Pharmacologie de l'Université de Bordeaux.

Un partenariat entre les différents acteurs de l'étude a permis de suivre l'intervention multidisciplinaire mise en place à Eugénie-les-Bains, lors des cures thermales. Avant le début de l'étude, l'équipe thermale a été formée sur le syndrome métabolique ; les restaurateurs ont été initiés à la Cuisine Minceur Active® et un menu "santé nature", comprenant 1400 Kcal/jour, a été mis en place sur l'ensemble de la station thermale ; les commerçants et logeurs ont été sensibilisés aux bases d'une alimentation équilibrée et ont été incités à la promouvoir. Au cours de leur cure, les patients se voyaient proposer de participer à des conférences sur le diabète, le syndrome métabolique et l'hygiène de vie, à des tables rondes diététiques et à des ateliers de cuisine. Des parcours de santé et une salle de sport en libre accès étaient à la disposition des patients, et des activités encadrées, telles que la gymnastique, la randonnée ou l'initiation au golf..., étaient également proposées gratuitement. La prise en charge globale proposée s'appuyait donc sur une équipe pluri-disciplinaire composée de tous les acteurs de la station (médicaux et non médicaux) formés à la problématique et proposant un discours d'éducation à la santé sur le syndrome métabolique afin d'obtenir des résultats en terme de santé par une modification comportementale.

Dans le cadre de l'étude, des médecins thermaux exerçant dans la station thermale d'Eugénie-les-Bains devaient inclure de façon prospective, entre juillet et novembre 2008, des patients présentant un syndrome métabolique selon les critères NCEP-ATP III (au moins trois des cinq critères suivants : tour de taille ombilical > 102 cm chez les

homme ou > 88 cm chez les femmes ; triglycérides  $\geq 1,5$  g/L ; HDL-Cholestérol < 0,4g/L chez les hommes ou 0,5 g/L chez les femmes ; glycémie à jeun  $\geq 1,10$  g/L ; tension artérielle  $\geq 130/85$  mmHg), âgés  $\geq 18$  ans, ayant un indice de masse corporelle (IMC) < 40, présentant une glycémie à jeun < 1,26 g/L, pouvant être suivis durant la période de l'étude, capables de comprendre le protocole et de remplir le questionnaire, débutant une cure dans l'indication "maladie métabolique" (code AU seul ou en double indication) et acceptant de participer. Les patients devaient fournir aux médecins thermaux des résultats d'examen biologiques (triglycérides, HDL-Cholestérol et glycémie à jeun) récents ([-100 ; +8] jours par rapport à l'inclusion) pour être pris en compte. À l'inclusion, les caractéristiques des patients ont été recueillies par les médecins thermaux. Pendant la durée de la cure, les patients ont rempli un carnet de bord détaillant leur activité journalière (activités physiques, participation aux ateliers...). À la fin de la cure, une évaluation des critères non biologiques du syndrome métabolique a été réalisée par les médecins thermaux.

Après la cure, les patients dont le médecin traitant acceptait de participer étaient suivis pendant un an. Les résultats concernant l'efficacité à long terme lors de ce suivi seront présentés ultérieurement.

Les modalités de prise en charge des patients sont restées à l'entière appréciation de l'équipe thermale (puis des médecins traitants pendant le suivi). Le caractère observationnel a été confirmé avant l'initiation de l'étude par le Comité de protection des personnes sud-ouest et outre-mer III. Le protocole a obtenu un avis favorable du Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé et du Conseil national de l'Ordre des médecins, ainsi que l'autorisation de la Commission nationale de l'informatique et des libertés. Les analyses descriptives ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS 9.2 (SAS Institute, Irvine CA, USA).

## Résultats

Entre juillet et novembre 2008 les médecins thermaux ont identifié 260 patients potentiellement éligibles, dont 145 (55,8 %) ont été considérés dans la présente analyse. Parmi les 115 exclus, 47 n'entraient pas dans les modalités de l'étude (examens biologiques hors délai, transmission tardive des questionnaires ne permettant pas la mise en place de la prise en charge...) et 20 ont retiré leur consentement avant la fin de la cure. Les 48 autres patients ont été exclus a posteriori sur décision du comité des investigateurs parce qu'ils étaient diabétiques, ce que le comité a jugé comme dépassant la définition du syndrome métabolique.

Trois-quarts des 145 patients analysés étaient des femmes (74,5 %), l'âge moyen était 58,9 ans (écart-type, e-t : 10,4 ans), et un peu plus de la moitié était à la retraite (51,7 %). La majorité des patients a déclaré n'avoir jamais fumé (57,2 %), et plus de deux-tiers avoir une consommation modérée d'alcool (71,0 %). La pratique d'une activité physique dans les 6 mois précédant la cure a été déclarée par 53,1 % des patients avec une durée médiane de 3,0 heures par semaine. La raison la plus fréquente de l'inactivité était le manque de motivation (60,3 %). La majorité des patients venaient en cure pour une

double indication dont plus de la moitié présentaient l'indication principale en rhumatologie et l'indication secondaire en maladie métabolique (57,9 %). Presque deux-tiers des patients avaient déjà réalisé une cure thermale avant celle de l'inclusion de l'étude (60,7 %), avec un nombre médian de cinq cures. Moins de la moitié des patients (46,9 %) avaient déjà réalisé une cure dans l'indication maladie métabolique (Tableau I).

**Tableau I. Caractéristiques sociodémographiques des patients à l'inclusion**

	<b>n=145</b>
Sexe, femme – n (%)	108 (74,5)
Age, années – moyenne (e-t)	58,9 (10,4)
<b>Niveau d'étude</b>	
primaire	30 (20,7)
secondaire ou plus	115 (79,3)
<b>Activité professionnelle, n (%)</b>	
en activité	53 (36,6)
retraité	75 (51,7)
chômeur / invalide / autre	17 (11,7)
<b>Pratique d'une activité physique dans les 6 mois avant la cure – oui, n (%)</b>	<b>77 (53,1)</b>
<b>Raisons de non-pratique<sup>a</sup> n (%)</b>	
manque de temps	25 (36,8)
manque de motivation	41 (60,3)
incapacité de pratiquer	13 (19,1)
Durée d'activités physiques par semaine, heures – médiane	3,0 [1,3 ; 5,0]
<b>Cures thermales avant l'inclusion</b>	
au moins une, n (%)	88 (60,7)
nombre par patient <sup>b</sup> médiane [p25 ; p75]	5 [2,0 ; 9,5]
nombre par patient pour syndrome métabolique <sup>b</sup> médiane [p25 ; p75]	2,0 [1,0 ; 4,0]
primo-curistes pour maladies métaboliques, n (%)	77 (53,1)

<sup>a</sup> parmi ceux concernés, plusieurs réponses possibles

<sup>b</sup> parmi ceux concernés

Au début de la cure, plus de deux-tiers (69,0 %) des patients présentaient trois des critères NCEP-ATP III définissant le syndrome métabolique, 28,3 % quatre critères et 2,8 % tous les critères (Tableau II).

**Tableau II. Caractéristiques médicales et cliniques des patients à l'inclusion**

	<b>n=145</b>
<b>Médicaments, n (%)</b>	
agents modifiant lipides (ATC = C10)	58 (45,3)
antihypertenseurs (ATC = C02, C03, C07, C08, C09)	55 (43,0)
antalgiques (ATC = N02)	30 (23,4)
<b>Poids, kg – moyenne (e-t)</b>	
hommes	99,6 (13,6)
femmes	85,6 (11,3)
<b>Indice de masse corporelle, kg/m<sup>2</sup> – moyenne (e-t)</b>	
hommes	32,9 (3,8)
femmes	32,8 (3,6)
<b>Tour de taille, cm – moyenne (e-t)</b>	
hommes	113,0 (9,0)
femmes	115,8 (9,6)
<b>HDL-Cholestérol, g/L – moyenne (e-t)</b>	
hommes	0,45 (0,12)
femmes	0,46 (0,11)
<b>Glycémie à jeun, g/L – moyenne (e-t)</b>	
	1,02 (0,13)
<b>Triglycérides, g/L – moyenne (e-t)</b>	
	1,68 (0,77)
<b>Tension artérielle, mmHg – moyenne (e-t)</b>	
systolique	135,7 (7,5)
diastolique	85,5 (5,2)
<b>Nombre de critères ATP III, n (%)</b>	
3	100 (69,0)
4	41 (28,3)
5	4 (2,8)

En début de cure, les hommes avaient un IMC moyen de 32,9 (e-t : 3,8), un tour de taille en moyenne de 113,0 cm (e-t : 9,0 cm), et 18,9 % avaient une tension artérielle inférieure à 130/85 mmHg. Les femmes avaient un IMC moyen de 32,8 (e-t : 3,6), un tour de taille en moyenne de 115,8 cm (e-t : 9,6 cm), et 21,3 % avaient une tension artérielle inférieure à 130/85 mmHg.

Au cours de la cure, la majorité des patients ont déclaré prendre tous les jours leurs repas selon les recommandations de la diététicienne ou prendre le menu "santé nature" que ce soit au petit déjeuner (82,8 %), au déjeuner (80,7 %) et au dîner (82,1 %). Presque la totalité des patients (91,7 %) ont déclaré avoir pratiqué au moins une activité physique

pendant la cure (durée médiane 16,6 heures au total). Un tiers des patients ont participé à une activité encadrée (32,4 %) avec une durée médiane de 4,0 heures pendant les trois semaines de cure ; l'activité la plus populaire était la gym douce (78,7 %). La majorité des patients ont pratiqué une activité physique libre (89,7 %) avec une durée médiane de 15 heures au cours de la cure ; la marche était la plus populaire des activités libres (90,8 %). Deux tiers ont participé à au moins un atelier proposé (66,2 %), et le plus populaire était la table ronde concernant le suivi diététique (57,2 % ; Tableau III).

**Tableau III. Comportement des patients pendant la cure**

	<b>n=145</b>
<b>Menu 'Eugénie Santé Nature' / recommandations diététicienne, n (%)</b>	
petit déjeuner – tous les jours	120 (82,8)
déjeuner – tous les jours	117 (80,7)
dîner – tous les jours	119 (82,1)
<hr/>	
Pratique d'une activité physique – oui, n (%)	133 (91,7)
<hr/>	
Durée totale de l'activité physique – heures, médiane [p25 ; p75]	16,6 [10,0 ; 28,9]
<hr/>	
Activité physique encadrée – oui, n (%)	47 (32,4)
durée totale – heures, médiane [p25 ; p75]	4 [2,0 ; 8,5]
type d'activité <sup>a</sup> n (%)	
gymnastique douce	37 (78,7)
gymnastique entretien	6 (12,8)
étirement - assouplissement	23 (48,9)
randonnées nordiques	4 (48,9)
randonnées oxygénation	12 (25,5)
initiation golf	7 (14,9)
<hr/>	
Activité physique libre – oui, n (%)	130 (89,7)
durée totale – heures médiane [p25 ; p75]	15,0 [10,0 ; 25,5]
type d'activité <sup>a</sup> n (%)	
marche libre	118 (90,8)
cardio - training	62 (47,7)
autres	50 (38,5)
<hr/>	
Participation à un atelier – oui, n (%)	96 (66,2)
type d'atelier <sup>a</sup> n (%)	
conférence diabète - hygiène de vie	40 (27,6)
suivi diététique - table ronde	83 (57,2)
atelier cuisine	66 (45,5)

<sup>a</sup> parmi ceux concernés, plusieurs réponses possibles

À la fin de la cure, les hommes avaient un IMC moyen de 32,2 (e-t : 3,9), un tour de taille de 109,7 cm (e-t : 9,4 cm), et 81,1 % avaient une tension artérielle < 130/85 mmHg. Les femmes avaient un IMC moyen de 32,0 (e-t : 3,5), un tour de taille de 112,2 cm (e-t : 9,5 cm), et 88,0 % avaient une tension artérielle < 130/85 mmHg. Entre l'inclusion et la fin de cure, les patients ont diminué en moyenne leur IMC de 0,8 kg/m<sup>2</sup> (e-t : 0,7), 62,8 % des patients présentaient une diminution d'au moins 0,5 de l'IMC. Le tour de taille a été diminué en moyenne de 3,5 cm (e-t : 2,3 cm) et il est devenu inférieur à 102 cm pour les hommes ou 88 cm pour les femmes pour 9 patients. En fin de cure, 86,2 % des patients présentaient une tension artérielle inférieure à 130/85 mmHg et 68,3 % des patients sont passés sous le seuil de 130/85 mmHg de tension artérielle depuis l'inclusion (Tableau IV).

**Tableau IV. Mesures cliniques en fin de cure et évolution par rapport à l'inclusion**

	<b>Hommes n=37</b>	<b>Femmes n=108</b>	<b>Total n=145</b>
<b>Indice de masse corporelle</b> – kg/m <sup>2</sup> , moyenne (e-t)	32,2 (3,9)	32,0 (3,5)	32,0 (3,6)
diminution d'au moins 0,5 kg/m <sup>2</sup> , n (%)	22 (59,5)	69 (63,9)	91 (62,8)
normalisation (< 30 kg/m <sup>2</sup> ), n (%)	3 (8,1)	7 (6,5)	10 (6,9)
<b>Tour de taille</b> – cm, moyenne (e-t)	109,7 (9,4)	112,2 (9,5)	111,6 (9,5)
diminution, n (%)	35 (94,6)	103 (95,4)	138 (95,2)
normalisation (< 102 cm pour les hommes, 88 cm pour les femmes), n (%)	8 (21,6)	1 (0,9)	9 (6,2)
<b>Tension artérielle</b> < 130/85 mmHg, n (%)	30 (81,1)	95 (88,0)	125 (86,2)
normalisation (< 130/85 mmHg)	25 (67,6)	74 (68,5)	99 (68,3)

## Discussion

Les résultats de cette étude pilote suggèrent qu'une démarche éducative orientée vers une intervention multidisciplinaire pour la prise en charge du syndrome métabolique mise en œuvre pendant une cure thermale semble efficace en vie réelle. En effet, la presque totalité des patients ont vu leur tour de taille diminuer, et plus des deux tiers une normalisation de leur hypertension à la fin de leur séjour à Eugénie-les-Bains. Il reste maintenant à explorer ces résultats à plus grande échelle et dans des conditions rigoureuses d'un essai comparatif car cette étude pilote, qui est en adéquation avec l'objectif d'exploration, comporte certaines limites qui sont à considérer pour l'interprétation des données présentées.

Un premier point, qui nous empêche d'évaluer l'absence ou la persistance du syndrome métabolique en fin de cure, est le manque de données biologiques. Ceci est en adéquation avec la nature observationnelle de l'étude car ce type d'analyse n'est pas réalisé en pratique courante au terme d'une cure (ces données ont été recueillies durant la période de suivi pour l'étude dans le cadre de la prise en charge normale des patients).

Une autre limite est le recueil des données concernant la nutrition et l'activité physique pendant la cure par simple déclaration des patients, qui ont potentiellement surestimé leur adhésion. Il est toutefois intéressant de noter que pour les deux axes qui résument l'intervention sur l'hygiène de vie, 80 % des patients ont suivi les recommandations nutritionnelles pour leurs repas, et presque 90 % ont pratiqué au moins une activité physique pendant la durée de leur séjour. Cependant, seulement un quart des patients ont déclaré avoir participé à une conférence diabète-hygiène de vie, ce qui indique, peut-être, un aspect à améliorer.

Un point intéressant à explorer dans de futures études est de déterminer l'apport de chaque élément à l'effet observé, et en prolongation de cette réflexion, il serait également intéressant de savoir s'il y a un effet synergique de ces derniers. Cette approche multidisciplinaire semble unique, cependant, la littérature nous renseigne sur l'efficacité de certains des axes la composant. Par exemple, une étude pilote a rapporté une efficacité de la cure thermale sur la perte de poids [7] ce qui s'apparente à une diminution du tour de taille, un des critères définissant le syndrome métabolique. Cependant, les patients ayant participé à cette dernière n'ont pas bénéficié des aspects nutritionnels et physiques de l'approche évaluée dans cette présente étude. On peut également supposer que ces aspects ont un rôle majeur dans l'efficacité de la prise en charge. Ceci peut être illustré par une étude d'intervention diététique et physique menée en Suède sur une période d'un mois [12], ainsi que par une étude d'intervention physique menée en Italie sur une période de trois semaines [8], qui ont rapporté des résultats significatifs. Néanmoins, il est intéressant de noter que ces études partagent un facteur commun avec l'étude Prisme qui est l'éloignement des patients de leur cadre de vie habituel pour l'intervention, et ceci pendant une durée relativement longue (de trois semaines au moins).

## Conclusion

Les résultats de cette étude pilote suggèrent que l'approche multidisciplinaire proposée dans le cadre d'une cure thermale est bénéfique en fin de cure pour les patients présentant un syndrome métabolique. Ceci ouvre la voie à l'exploration de ces résultats à plus grande échelle et dans des conditions rigoureuses d'un essai comparatif.

## Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier très chaleureusement Michel Guérard et son équipe pour leur accueil ainsi que pour avoir organisé les cours de cuisine, le maire d'Eugénieles-Bains et son équipe pour avoir mis en place les parcours de santé, et l'association Eugénie-Santé-Nature pour avoir encadré les activités physiques. Nous remercions les Professeurs Serge Hercberg et Jean Pavlevski, ainsi que les éditions Economica (Paris),

de nous avoir accordé les droits d'utilisation des questions diététiques du livre *Portions alimentaires Suvimax*. Nous souhaitons également remercier l'équipe qui a recueilli les données auprès des patients et des médecins à Eugénie-les-Bains, l'équipe de gestion de données de Bordeaux (Patrick Bouex, Ludovic Liège, Sophie Pichard et Lydie Mahevo), l'Adera pour son aide administrative, ainsi que les patients et les médecins participants (médecins thermaux : Dr Rougerie, Dr Tharaud et Dr Vigneron).

### Financement

Cette étude a reçu le soutien financier de l'Association française pour la recherche thermale.

### Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent avoir aucun conflit d'intérêt mis à part pour certains d'entre eux un excellent déjeuner pris à Eugénie-les-Bains lors de la présentation des résultats de l'étude.

## Références

1. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002;106:3143-421.
2. Alexander CM, Landsman PB, Teutsch SM, et al. NCEP-defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. *Diabetes* 2003;52:1210-4.
3. Arnlov J, Ingelsson E, Sundstrom J, Lind L. Impact of body mass index and the metabolic syndrome on the risk of cardiovascular disease and death in middle-aged men. *Circulation* 2010;121:230-6.
4. Balkau B, Valensi P, Eschwege E, Slama G. A review of the metabolic syndrome. *Diabetes Metab* 2007;33:405-13.
5. Conseil National des Exploitants thermaux : Paris. *Thermalisme et santé publique : vers de nouvelles convergences*. Livre Blanc.2008.
6. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, et al. The metabolic syndrome. *Endocr Rev* 2008;29:777-822.
7. Graber-Duvernay B. Traitement thermal de l'obésité - Données d'une étude exploratoire. *Press Therm Climat* 2005;142:149-56.
8. Greie S, Humpeler E, Gunga HC, et al. Improvement of metabolic syndrome markers through altitude specific hiking vacations. *J Endocrinol Invest* 2006;29:497-504.
9. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Curr Opin Cardiol* 2006;21:1-6.
10. Guize L, Thomas F, Pannier B, Bean K, Danchin N, Benetos A. [Metabolic syndrome: prevalence, risk factors and mortality in a French population of 62 000 subjects]. *Bull Acad Natl Med* 2006;190:685-97; discussion 97-700.
11. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002;288:2709-16.
12. Lindahl B, Nilsson TK, Asplund K, Hallmans G. Intense nonpharmacological intervention in subjects with multiple cardiovascular risk factors: decreased fasting insulin levels but only a minor effect on plasma plasminogen activator inhibitor activity. *Metabolism* 1998;47:384-90.

13. Lindstrom J, Louheranta A, Mannelin M, et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care* 2003;26:3230-6.
14. Maumus S, Marie B, Siest G, Visvikis-Siest S. A prospective study on the prevalence of metabolic syndrome among healthy french families: two cardiovascular risk factors (HDL cholesterol and tumor necrosis factor-alpha) are revealed in the offspring of parents with metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2005;28:675-82.
15. Pannier B, Thomas F, Eschwege E, et al. Cardiovascular risk markers associated with the metabolic syndrome in a large French population: the "SYMFONIE" study. *Diabetes & metabolism* 2006;32:467-74.
16. Sundstrom J, Riserus U, Byberg L, Zethelius B, Lithell H, Lind L. Clinical value of the metabolic syndrome for long term prediction of total and cardiovascular mortality: prospective, population based cohort study. *BMJ* 2006;332:878-82.
17. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344:1343-50.
18. Van Gaal LF, Mertens IL, De Block CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature* 2006;444:875-80.
19. Wing RR, Venditti E, Jakicic JM, Polley BA, Lang W. Lifestyle intervention in overweight individuals with a family history of diabetes. *Diabetes Care* 1998;21:350-9.
20. Wu SH, Liu Z, Ho SC. Metabolic syndrome and all-cause mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Epidemiol* 2010;25:375-84.

