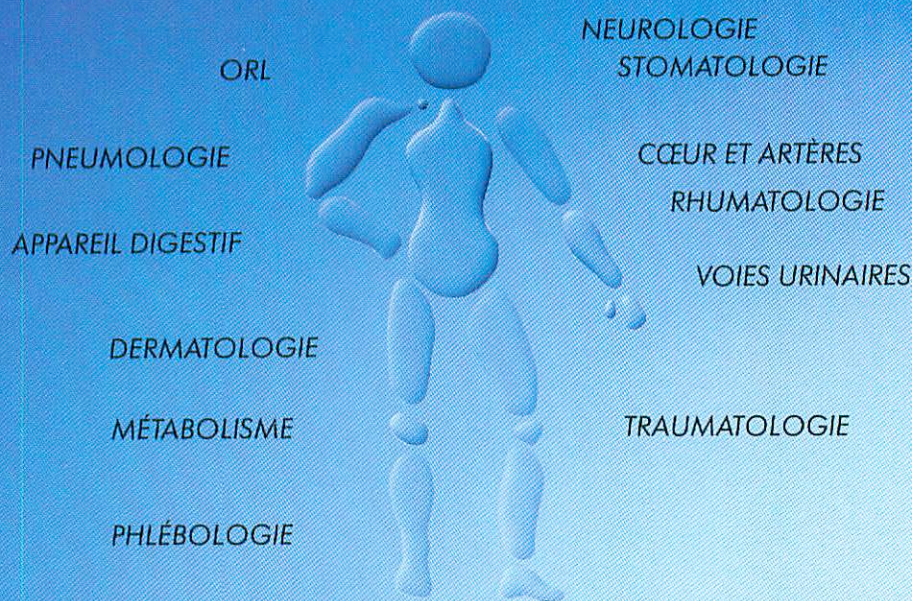


La Presse Thermale et Climatique

Organe officiel
de la Société
Française d'Hydrologie
et de Climatologie Médicales





Quand nous affirmons que le thermalisme est un traitement efficace, nous pouvons citer nos sources.

CAMBO-LES-BAINS. BARBOTAN-LES-THERMES. LE BOULOU.
GREOUX-LES-BAINS. BAINS-LES-BAINS. LA PRESTE-LES-BAINS.
SAINT-LAURENT-LES-BAINS. EUGENIE-LES-BAINS.
JONZAC. LAMALOU-LES-BAINS. MOLITG-LES-BAINS.
AMELIE-LES-BAINS. SAINT-CHRISTAU.



CHAÎNE
THERMALE
DU SOLEIL

Nous prenons soin de la cure de vos patients.

32, avenue de l'Opéra - 75002 Paris - tél. (1) 47 42 67 91

La Presse Thermale et Climatique

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE
ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Ancienne GAZETTE DES EAUX

Fondateur : Victor GARDETTE †

COMITÉ DE PATRONAGE

Professeur F. BESANÇON. – P. BAILLET †. – Professeur M. BOULANGÉ. – Doyen G. CABANEL. – J. CHAREIRE. – Professeur CORNET. – Professeur Agrégé V. COTLENKO. – H. DANY. – A. DEBIDOUR. – Professeur C. DELBOY. – Professeur Y. DENARD. – Professeur P. DESGREZ. – Professeur J.J. DUBARRY. – Professeur P. DUCHÊNE-MARULLAZ. – Professeur M. FONTAN †. – Professeur L. JUSTIN-BESANÇON †, Membre de l'Académie de Médecine. – Professeur Cl. LAROCHE. – P. MOLINERY. – Professeur J. PACCALIN. – J. PASSA. – P.M. de TRAVERSE.

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef honoraire : Jean COTTET, membre de l'Académie de Médecine.

Rédacteur en chef : J. FRANÇON. **Secrétaire de Rédaction** : R. JEAN.

Allergologie : P. FLEURY. – **Biologie** : P. NEPVEUX, F. LARRIEU. – **Cardiologie et Artériologie** : C. AMBROSI, J. BERTHIER. – **Dermatologie** : P. GUICHARD DES AGES, P.L. DELAIRE. – **Etudes hydrologiques et thermales** : B. NINARD, R. LAUGIER. – **Gynécologie** : G. BARGEUX, Ch. ALTHOFFER-STARCK. – **Hépatologie et Gastroentérologie** : G. GIRAULT, J. de la TOUR, Cl. LOISY. – **Néphrologie et Urologie** : J.M. BENOIT, J. THOMAS. – **Neurologie** : H. FOUNAU. – **Nutrition** : A. ALLAND. – **Pathologie ostéo-articulaire** : F. FORESTIER, J. FRANÇON, A. LARY, R. LOUIS. – **Pédiatrie** : J.L. FAUQUERT, R. JEAN. – **Phlébologie** : R. CAPODURO, R. CHAMBON, C. LARY-JULLIEN. – **Psychiatrie** : J.C. DUBOIS, L. VIDART. – **Voies respiratoires** : C. BOUSSAGOL, R. FLURIN, J.M. DARROUZET. – **Stomatologie** : Ph. VERGNES. – **Thermalisme social** : G. FOUCHÉ.

Les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que les auteurs.



Éditeur : EXPANSION SCIENTIFIQUE FRANÇAISE

15, rue Saint-Benoît – 75278 PARIS CEDEX 06

Tél. (1) 45.48.42.60 – C.C.P. 370-70 Paris

TARIFS DE L'ABONNEMENT

4 numéros par an

FRANCE : 250 F ; Etudiants, CES : 130 F

ETRANGER : 315 F ; Etudiants, CES : 190 F

Prix du numéro : 82 F

La Presse Thermale et Climatique

SOMMAIRE

Éditorial, par J.P. Archimbaud	4
Étude d'une cohorte de 15 717 curistes, par le Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil	5
Étude de préparations crénotherapeutiques extractives utilisées en médecine thermale O.R.L. Les aérosols d'Amélie-les-Bains, d'Eugénie-les-Bains et de Jonzac. L'insufflat de Cambo-les-Bains, par F. Clanet	9
Les gaz thermaux du Boulou. Chimie et radioactivité naturelle, par F. Clanet	13
Étude toxicologique des gaz de la source thermale de la station Le Boulou, par P. Bourbon, S. Thuries, D. Zerbib	16
Contribution à l'étude de l'effet cicatrisant de l'eau thermale planctonnée de Molitg-les-Bains, par P. Bourbon, S. Thuries, D. Zerbib	18
Évaluation du traitement thermal de Molitg-les-Bains en pathologie rhumatologique, par P. Lawerman, F. Widemann, C. Hérisson	23
Évaluation de l'efficacité de la cure thermale de Bains-les-Bains sur les lombalgies dégénératives chroniques, par J.F. Collin, F. Constant, F. Guillemain, M. Boulangé	29
Polyarthrose des mains. Évaluation des résultats de la cure thermale à Jonzac, par J.M. Bourdeau, L. Chalié, P. Fumeau-Demay, M. Moulinier, F. Widemann	34
Influence de l'eau thermale de La Preste sur le phénomène d'adhérence bactéries-urothélium : étude préliminaire in vitro, par J.M. Benoit, J.L. Bergès, M. Falcou, P. Jeanjean, C. Jourfier	37
Influence de l'eau thermale de La Preste sur le phénomène d'adhérence bactéries-urothélium : étude préliminaire in vivo, par J.M. Benoit, J.L. Bergès, M. Falcou, P. Jeanjean, C. Jourfier	43

ABSTRACTS

L'excès pondéral à Eugénie-les-Bains	12
Migraines et cure du Boulou	15
L'otite séro-muqueuse et le catarrhe tubaire de l'enfant	48

La Presse Thermale et Climatique

1991, 128, n° 3 bis, 1-48

CONTENTS

Editorial, by J.P. Archimbaud	4
Study of cohort of 15717 spa therapy patients, by the Medical and Scientific Committee of the Soleil Thermal Chain	5
Study of extractive spa therapy preparation used in ENT thermal medicine. Aerosols of Amélie-les-Bains, Eugénie-les-Bains and Jonzac. Insufflate of Cambo-les-Bains, by F. Clanet	9
Thermal gases of Le Boulou : Chemistry and natural radioactivity, by F. Clanet	13
Toxicological study of gases from the thermal spring of the Le Boulou establishment, by P. Bourbon, S. Thuries, D. Zerbib	16
Contribution to study of the healing action of the plankton spa water of Moligt-les-Bains, by P. Bourbon, S. Thuries, D. Zerbib	18
Evaluation of spa therapy at Moligt-les-Bains in rheumatological pathology, by P. Lawerman, F. Widemann, C. Hérisson	23
Evaluation of the efficacy of spa therapy at Bains-les-Bains for chronic degenerative low back pain, by J.F. Collin, F. Constant, F. Guillemin, M. Boulangé	29
Polyarthrosis of the hands. Evaluation of results of spa therapy at Jonzac, by J.M. Bourdeau, L. Chalié, P. Fumeau-Demay, M. Moulinier, F. Widemann	34
Influence of La Preste spa water on the phenomenon of bacteria-urothelium adhesion : preliminary in vitro study, by J.M. Benoit, J.L. Bergès, M. Falcou, P. Jeanjean, C. Jourfier	37
Influence of La Preste spa water on the phenomenon of bacteria-urothelium adhesion : preliminary in vivo study, by J.M. Benoit, J.L. Bergès, M. Falcou, P. Jeanjean, C. Jourfier	43
Abstracts	12, 15, 48

Éditorial

J.P. ARCHIMBAUD *

Le Comité Médical et Scientifique (CMS) de la Chaîne Thermale du Soleil (CTS) que je préside depuis deux ans a été créé à l'initiative de l'état-major de la CTS le 19 octobre 1984.

Association Loi 1901, géré démocratiquement, le Comité Médical et Scientifique comprend essentiellement des professeurs de Médecine et de Pharmacie appartenant aux diverses disciplines tant cliniques que fondamentales s'intéressant au thermalisme.

Ses objectifs, réaffirmés il y a deux ans, sont les suivants :

- commanditer des travaux de recherche fondamentale sur les modes d'action des eaux thermales,
- promouvoir des études épidémiologiques rétrospectives et prospectives concernant les patients qui se traitent par crénothérapie,
- diriger des études prospectives d'évaluation du médicament thermal,
- conseiller la Chaîne Thermale du Soleil en tout ce qui concerne le domaine médical au sens le plus large et notamment la qualité des traitements offerts aux curistes.

Les premières études commanditées par le Comité Médical et Scientifique aboutissent, et ce numéro de la Presse Thermale et Climatique le démontre. Leur bon niveau scientifique atteste des efforts du Comité Médical et Scientifique, des médecins thermaux et de l'équipe de la Chaîne Thermale du Soleil.

Les dossiers de recherche sont soumis à un rapport effectué par une ou des personnalités médicales pharmaceutiques ou scientifiques de haut rang qui en garantissent faisabilité et qualité.

Ce numéro spécial témoigne, par la diversité des travaux présentés, du vaste champ d'action auquel le Comité Médical et Scientifique doit s'attacher.

Le Thermalisme, en effet, à la différence des autres pratiques d'hydrothérapie - le plus souvent simples méthodes de remise en forme - est un traitement à part entière et, au demeurant, reconnu comme tel par les administrations et organisme de Sécurité Sociale.

Dans ce domaine d'ailleurs beaucoup a déjà été fait bien sûr, mais plus encore reste à faire, ne serait-ce que de promouvoir l'enseignement du thermalisme dans les Universités, absent ou parent pauvre des programmes des études médicales et pharmaceutiques, en dehors de quelques rares et remarquables exceptions.

* Professeur de Clinique Urologique à l'Université Claude-Bernard de Lyon. Président du Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil.

Étude d'une cohorte de 15 717 curistes

COMITÉ MÉDICAL ET SCIENTIFIQUE DE LA CHAÎNE THERMALE DU SOLEIL¹

(Paris, Marseille)

RÉSUMÉ

Le profil épidémiologique des curistes traités dans les stations de la Chaîne Thermale du Soleil a pu être évalué à partir de fiches spécialement mises au point et remplies par les médecins thermalistes qui le souhaitaient. Les résultats portent sur 15 717 observations colligées et permettent de dégager certaines informations liées au thermalisme dans ce contexte tant pour des notions générales que pour les éléments plus spécifiques.

Mots clés: Cohorte - Étude Épidémiologique - Cures Thermales.

SUMMARY

Study of a cohort of 15717 spa therapy patients. The epidemiological profile of spa therapy patients treated in the establishments of the Soleil Thermal Chain was evaluated on the basis of specially designed forms filled out by those physicians working in the field who wished to do so. Results involved 15 717 cases collected and revealed certain information linked to spa therapy in this context both regarding general concepts as well as more specific factors.

Key words: Cohort - Epidemiological study - Spa therapy.

Cette étude avait été proposée par l'IRTHM² à l'automne 1988 dans le but de mieux connaître le profil épidémiologique des curistes traités dans les stations de la Chaîne Thermale du Soleil et avait été agréée par le Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil.

Elle avait, entre autre, pour but de recenser la nature des affections le plus souvent rencontrées, les types de traitements habituellement prescrits, le "profil" des curistes afin de pouvoir envisager de façon plus rationnelle la faisabilité de travaux ultérieurs dans le domaine de l'évaluation des soins thermaux.

Dans les stations, les médecins qui le souhaitaient, pouvaient prendre part à l'étude et directement transmettre les informations anonymes et codées sur un serveur télématique: c'est ainsi qu'un millier de fiches a pu être saisi au printemps 1989. Le recueil de ces mêmes données (toujours anonymes et codées) a

été poursuivi sur des support-papiers pendant toute la saison 1989: le reste des fiches a pu ensuite être saisi sur un autre serveur télématique³.

Les résultats de l'étude ont été exposés⁴ le 16 février 1991 à Paris à l'occasion d'une réunion du Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil en assemblée plénière.

Il a été possible d'obtenir des données générales concernant l'ensemble des 15 717 dossiers et aussi d'étudier des sous-groupes par station, par pathologie, par âge...

Toutefois, il a fallu tenir compte dans l'interprétation des résultats de la non représentativité quantitative et qualitative de l'échantillon colligé par rapport à l'ensemble des curistes qui ont fréquenté les stations de la Chaîne au cours de la saison: on a dû considérer, en effet, que certaines stations ont été beaucoup plus représentées que d'autres par leurs médecins ou leurs curistes.

¹ Président: Professeur J.P. Archimbaud, Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil, 32, avenue de l'Opéra, 75002 PARIS. Centre Hospitalier Lyon-Sud, 69310 PIERRE BENITE.

² Institut de Recherche en Thérapeutique et Hydroclimatologie Médicales (Président: Professeur C. Delboy), Hôtel-Dieu, 6, place Daviel, 13224 MARSEILLE CEDEX 1.

³ B. et B. Consultants: Directeur, Docteur V. Bonniol, 432, rue Paradis, 13006 MARSEILLE.

⁴ Rapport sur l'étude épidémiologique du Comité Médical et Scientifique des stations de la Chaîne Thermale du Soleil. V. Bonniol (B. et B. Consultants) R. Bartolin (IIEE).

Néanmoins, l'étude de cet échantillon, qui a représenté environ 15 p. cent de l'ensemble des patients traités dans la saison, peut permettre de dégager certaines tendances.

Nous devons donc insister sur le fait qu'il ne s'agit pas ici d'un véritable sondage au sens statistique du terme, mais bien d'un instantané qui doit s'interpréter plus en terme de faisabilité de travaux ultérieurs que de profil vrai des curistes.

PROFIL GÉNÉRAL DES CURISTES

Les patients sont pratiquement toujours d'origine française, les départements sont tous représentés avec une répartition géographique relativement homogène.

On retrouve la "classique" prédominance féminine pour les 2/3 et un âge moyen de 60 ans. Le groupe des "inactifs et retraités" représente environ 70 p. cent.

Certaines stations thermales ont massivement adhéré à l'étude : le Boulou, Eugénie, Barbotan, la Preste... et d'autres moins. L'analyse du recrutement territorial par station est assez homogène, bien réparti sur l'ensemble des départements.

PROFIL MÉDICAL DES CURISTES

Orientations thérapeutiques

On note une large prédominance de la *rhumatologie* qui représente 50 p. cent (7 719) des fiches reçues et dans laquelle apparaît une large prédominance de la rachiarthrose (51 %). Vient après la *phlébologie* qui représente 17 p. cent (2 600) des fiches reçues. L'insuffisance veineuse superficielle (56 p. cent) y prédomine largement.

On notera la prédominance féminine pour les orientations suivantes : phlébologie, maladies de l'appareil urinaire, maladies métaboliques et, inversement, la prédominance masculine pour maladies cardio-artérielles.

Les données par stations n'étaient pas toujours représentatives de l'ensemble des curistes fréquentant ladite station. Ainsi pour Gréoux-les-Bains, seul, des praticiens à activité rhumatologique ayant répondu à l'enquête, il n'a pas été possible d'analyser le profil des curistes à orientation "voies respiratoires". Ce fut le contraire pour Cambo-les-Bains.

Par contre, dans une station comme le Boulou qui a répondu pour 93 p. cent de l'ensemble des curistes de la station et qui de surcroît n'a qu'une seule orientation thérapeutique, les données ont été plus hautement représentatives, c'est le cas aussi par exemple pour la Preste où les pourcentages observés pour les

différentes maladies reflètent bien les profils réels de fréquentation.

Ancienneté de la maladie

La moyenne de l'ancienneté se situe à 12 ans. Cette ancienneté peut aller jusqu'à 50 ans.

Notons une ancienneté moyenne moins importante pour les affections Voies Respiratoires (5 ans) du fait de la proportion plus importante d'enfants.

Nombre total de cures antérieures pour la même maladie

La moyenne se situe à 3,6 cures. Pour les Voies Respiratoires, cette moyenne est plus faible et se situe à 1,2 ce qui semble logique vu la nature et l'âge moyen de ce recrutement.

Certains curistes ont effectué un nombre assez important de cures antérieures (jusqu'à plus de 20). Nous avons noté que certains curistes non pris en charge par les organismes sociaux peuvent effectuer plusieurs cures dans la même année.

Consommation médicamenteuse pendant la cure

La consommation médicamenteuse diminue chez un nombre très important de curistes (41,6 %).

Toutefois, 1 232 (7 %) patients augmentent leur consommation ce qui est à rapprocher de certaines mauvaises tolérances de cure.

C'est dans l'orientation "Voies Respiratoires" que l'on retrouve le plus fréquemment cette situation. Inversement pour l'orientation "maladies cardio-artérielles". Les meilleurs résultats sont obtenus pour l'appareil digestif avec près de 2/3 de consommations diminuées.

Tolérance de la cure

Globalement la tolérance est jugée bonne (77,7 % des cas) avec une faible incidence de la crise thermique (12,3 %).

Le maximum de "bonne tolérance" (93 %) correspond à l'orientation "maladies cardio-artérielles", le maximum de "mauvaise tolérance" (11 %) pour l'orientation "voies respiratoires". C'est d'ailleurs dans cette indication que l'on note la survenue la plus fréquente de la crise thermique (46 %).

Suivi de la cure

Globalement, le suivi de la cure est excellent puisque "Bon suivi" et "Très bon suivi" représentent 92 p. cent des curistes.

Le total des arrêts définitifs est de 1,8 p. cent seulement 0,5 p. cent directement liés à la cure.

L'analyse détaillée confirme le meilleur suivi pour l'orientation "appareil digestif" et le plus mauvais pour

l'orientation "voies respiratoires". A ce propos, des travaux ultérieurs seraient souhaitables dans le but de corrélérer la tolérance et le suivi de la cure avec la nature exacte de la maladie traitée, la composition des eaux et gaz thermaux, les effets thérapeutiques immédiats et retardés de la cure.

PRESCRIPTION ET RÉSULTATS

Modalités de la prescription thermique

Globalement la prescription moyenne correspond à "forfait + 3,2 pratiques supplémentaires", avec un certain pic de prescription entre 2 et 3 "pratiques supplémentaires".

Dans moins d'un quart des cas on trouve "forfait + 5 pratiques supplémentaires". En fait, le mode de prescription le plus important concerne l'orientation "voies respiratoires" avec 38 p. cent de "forfait + 7 pratiques" avec un pic des prescriptions entre 2 et 3 "pratiques supplémentaires". Mais il semble y avoir eu confusion entre les pratiques "supplémentaires" et les pratiques "complémentaires" ce qui fausserait les résultats statistiques.

Appréciation globale des résultats immédiats de la cure

Cette appréciation est très largement favorable puisque le total des améliorations est de 92 p. cent et que - inversement - il y a moins de 1 p. cent d'aggravation. Il est évident que cet item apprécié par le médecin thermaliste lui-même, demeure éminemment subjectif.

Le mode pour l'orientation "voies respiratoires" se situe à "moyenne amélioration" (40 %) et pour l'orientation "appareil urinaire" à "légère amélioration" (46,5 %).

Il conviendrait de réaliser des travaux ultérieurs autres sur l'évaluation de l'efficacité dans des critères objectifs à la fois dans l'immédiat mais aussi et surtout d'en apprécier la rémanence à une distance raisonnable de la cure.

ANALYSE DE SOUS-GROUPES PARTICULIERS

Étude du sous-groupe des curistes d'âge inférieur ou égal à 15 ans (568 curistes)

On note :

- une fréquentation féminine (54 %) et masculine presque identiques,
- un âge moyen de 8 ans,
- une ancienneté de la maladie plus récente (3,5 ans contre 12 ans pour les autres cas),
- un nombre total plus faible de cures effectuées,

- une fréquentation de la station surtout estivale (4/5^e des cures en juillet-août),

- une nette tendance à d'importants écarts vis-à-vis de la consommation médicamenteuse qui diminue dans 58 p. cent des cas (contre 42 % dans la population générale), mais qui inversement, augmente dans 22 p. cent (contre 8 %).

- une occurrence de la crise thermique très supérieure (46 % contre 15 %).

Toutefois, l'échantillon de ces jeunes patients ne concernant qu'une seule station, il serait nécessaire de compléter ce travail par des études similaires sur d'autres stations à orientation "voies respiratoires" et de pouvoir évaluer le suivi à distance de ces jeunes curistes.

Étude du sous-groupe des curistes traités pour lombodiscarthrose à Barbotan (948 curistes)

Le profil observé pour le groupe est pratiquement équivalent au profil général dont ce groupe est issu à quatre nuances près :

- davantage de retraités (47 % contre 39 %),
- davantage de "consommation médicamenteuse inchangée" (71 % contre 50 %),
- davantage de "bonne tolérance" (89 % contre 78 %),
- des prescriptions thermales centrées autour de "forfait + 2" et "forfait + 3" (78 % contre 51 %).

DISCUSSION

Synthèse

Nous retiendrons quelques éléments distinctifs importants :

- l'orientation "appareil digestif" (le Boulou) se caractérise par le meilleur suivi (91 % de "très bons suivis"), jamais de très fortes prescriptions et aussi par les meilleurs résultats immédiats (57 % de "fortes améliorations"),
- l'orientation "voies respiratoires" se caractérise par la plus fréquente "consommation médicamenteuse augmentée" (28 %), la plus fréquente "mauvaise tolérance", la plus forte occurrence de "crises thermales", le plus fréquent "mauvais suivi", les plus fréquentes "fortes prescriptions thermales" et enfin une "amélioration" plutôt moyenne en fin de cure (40 %).

Il faut insister sur le caractère *non représentatif* au plan quantitatif et qualitatif de cette étude quant à l'ensemble des curistes qui fréquentent habituellement les stations de la Chaîne Thermale du Soleil en particulier de certains items fortement liés au recrutement particulier de tel ou tel médecin thermaliste, dans telle ou telle station pour telle ou telle indication.

Le but premier de cette étude a été cependant atteint, nous semble-t-il, puisqu'il s'agissait de mettre en évidence certains éléments informatifs dits

“locaux” afin d’envisager des travaux ultérieurs en matière d’évaluation ; ces éléments concernent en particulier le recrutement potentiel de certaines pathologies dans certaines stations et la disponibilité de certains médecins thermalistes particulièrement motivés.

Pour les pathologies les plus rencontrées, on retiendra par exemple

- la pathologie dégénérative rachidienne pour l’orientation “rhumatologie”,
- l’insuffisance veineuse superficielle pour l’orientation “phlébologie”,
- les infections urinaires pour l’orientation “maladies de l’appareil urinaire”,
- l’obésité pour l’orientation “maladies métaboliques”,
- les dyskinésies vésiculaires et les “migraines” pour l’orientation “appareil digestif”,
- les catarrhes tubo-tympaniques pour l’orientation “voies respiratoires”.

Il faut cependant considérer ces informations comme non exhaustives quant aux possibilités réelles de travaux en matière d’évaluation thermique. Certaines non-réponses ou plutôt non-participations apparentes pourraient s’expliquer par de simples raisons techniques et/ou conjoncturelles.

Il n’en demeure pas moins que cette vaste étude regroupant près de 16.000 dossiers constitue une

“première” pour le thermalisme français et permettra, dans ces conditions, de mieux cibler d’autres travaux ultérieurs principalement en matière d’évaluation.

Remerciements

Le Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil remercie :

- le Docteur F. Widemann, Médecin Inspecteur Général de la Chaîne Thermale du Soleil pour sa participation à l’élaboration de l’enquête et à la rédaction de ce document ;
- l’Institut International d’Expertise et d’Evaluation (IIEE – Président R. Bartolin) pour sa participation à l’exploitation et à l’analyse de ces données ;
- B et B Consultants (Directeur : Docteur V. Bonniol) pour avoir assuré la saisie et l’exploitation des fiches médicales.

Le Comité Médical et Scientifique de la Chaîne Thermale du Soleil tient ici tout particulièrement à manifester toute sa reconnaissance aux très nombreux médecins thermalistes qui ont effectivement colligé dans les stations concernées des fiches d’observations individuelles lesquelles ont permis de réaliser cette enquête.

Bains-les-Bains : M^{mes} et MM. les Docteurs Audry, Fresse, Heckel, Prunier, Thébault.

Le Boulou : M^{me} et MM. les Docteurs Basman, Bousquet, Ducassy, Ducassy-Nogues, Marcerou, Merlen.

Cambo-les-Bains : M. le Docteur Aimé.

Eugénie-les-Bains : M. le Docteur Rougerie.

Gréoux-les-Bains : MM. les Docteurs Rekassa, Saby et Théron.

Jonzac : M^{me} et M. le Docteur Fumeau-Demay et Chalie.

Lamalou-les-Bains : MM. les Docteurs Baldy, Cambiaire J., Cabmiere J.P., Edo, Teysere.

La Preste-les-Bains : M. le Docteur Raharisoa.

Barbotan-les-Thermes : M^{mes} et MM. les Docteurs Doumenjou, Garreau Ch., Garreau-Gomez B., Grégoire, Laporte, Marcellin, Mesplede, Portail, Wullschleger.

Étude de préparations crénothérapeutiques extractives utilisées en médecine thermique ORL

Les aérosols d'Amélie-les-Bains, d'Eugénie-les-Bains et de Jonzac L'insufflat de Cambo-les-Bains

F. CLANET *
(Tours)

RÉSUMÉ

L'aérosolthérapie et l'insufflation tubaire sont les pratiques médicales majeures de la crénothérapie ORL.

Elles sont fondées sur la génération de préparations extemporanées résultant de l'action d'air comprimé sur de l'eau thermo-minérale en circulation dans des appareils appropriés.

Ces préparations ne sauraient être assimilées à des brumisations d'eau thermale. Il s'agit de produits spécifiques présentant des caractères physiques et chimiques qu'il est indispensable de porter à la connaissance du médecin pour qu'il puisse prescrire une cure et une posologie au patient.

C'est dans ce souci que cette étude a été réalisée dans différentes stations thermales du Groupe Chaîne Thermale du Soleil.

Mots clés : Aérosol - Insufflat - Crénothérapie ORL.

SUMMARY

Study of extractive spa therapy preparations used in ENT thermal medicine. Aerosols of Amélie-les-Bains, Eugénie-les-Bains and Jonzac; insufflate of Cambo-les-Bains. – Aerosol therapy and tubal insufflation are the major medical procedures of ENT spa therapy. They are based upon the production of extemporaneous preparations resulting from the action of compressed air on thermal mineral water in circulation in appropriate devices. These preparations can in no way be considered as being the same as thermal water sprays. They are specific products with physical and chemical characteristics of which the physician must be fully aware in order to prescribe the course and dosage of treatment post appropriate for the patients. It is with the latter concern in mind that this study was undertaken in the various spa establishments of the Soleil Thermal Chain Group.

Key words: Aerosol - Insufflate - Spa therapy - ENT.

Les pratiques médicales de la crénothérapie ORL utilisent l'eau thermominérale de façon à la mettre au contact des organes à traiter sous sa forme la plus active [9].

Deux grands types de traitements sont appliqués consistant :

– en *procédés inhalatoires* destinés à porter le *médicament thermal* au contact des muqueuses aériennes dans leur ensemble,

– en *techniques à action locale* destinées à une cavité aérienne déterminée.

On conçoit aisément l'intérêt présenté par les techniques instrumentales réalisant une extraction

sélective des constituants pharmacologiquement actifs de l'eau thermale telles que *l'aérosolthérapie et l'insufflation tubaire*.

Dans ces conditions d'application, l'eau thermale n'intervient qu'en tant que matière première alimentant des appareils produisant le médicament thermal, préparation extemporanée administrée au patient.

Mise à part la qualité hygiénique à laquelle doivent répondre la matière première et le produit, les caractères physicochimiques et la composition de ce dernier dépendent d'une part de l'eau thermo-minérale matière première et, d'autre part de la technique instrumentale utilisée et de ses conditions de mise en œuvre.

La parfaite connaissance de la composition des produits thermaux et l'assurance de leur qualité aux

* Laboratoire de Chimie Bio-inorganique, Hydrologie-Environnement, Faculté de Pharmacie, 2 bis, Bd Tonnellé, 37042 TOURS.

différents postes de soins est indispensable en médecine ORL tant pour le médecin traitant du patient pour le diriger sur l'établissement thermal convenant à son état que pour le spécialiste ORL hydrologue prescripteur de la cure.

C'est dans ce double souci que la Chaîne Thermale du Soleil a entrepris au cours de la dernière décennie de procéder à une évaluation chimique et pharmacologique des pratiques hydro-minérales utilisées dans le traitement des voies aériennes.

La présente étude s'intègre dans cette démarche portant sur la détermination des caractères physico-chimiques et chimiques des aérosols et d'un insufflat préparés à partir d'eaux sulfurées différentes typiques de stations thermales pratiquant la crénothérapie ORL.

AÉROSOLS ET INSUFFLATS THERMAUX

Préparation des aérosols

Dans les quatre stations considérées, l'aérosolthérapie procède par inhalation au masque d'aérosols produits par des générateurs pneumatiques Doyer-Gauchard alimentés en continu par l'eau thermominérale.

Ces aérosoliseurs procèdent par pulvérisation de l'eau par de l'air comprimé sur une cible dure en sélectionnant les dimensions des gouttelettes par une cascade de filtres et déflecteurs convenablement choisis pour atteindre plus ou moins profondément les voies respiratoires. Leur taille est généralement comprise entre 1 et 5 μm pour atteindre l'arbre bronchique.

La charge massique de l'aérosol dépend du flux et de la pression de l'air comprimé, ainsi que de la nature et du débit de l'eau thermale dans l'aérosoliseur.

Préparation de l'insufflat

Elle consiste à utiliser un appareil extracteur de gaz thermaux qui consiste à traiter l'eau thermale à contre-courant par de l'air comprimé. L'appareil d'insufflation de Blanc est le mieux adapté à cette technique.

L'air enrichi en gaz thermaux est introduit dans les cavités tubo-tympaniques à l'aide d'une sonde d'Itard placée le long du plancher des fosses nasales jusqu'à l'ostium tubaire.

MÉTHODOLOGIE EXPÉRIMENTALE D'ÉTUDE

L'étude expérimentale que nous avons effectuée consiste à déterminer la physicochimie et la compo-

sition chimique de l'eau thermominérale à l'entrée et à la sortie des appareils et à recueillir la phase condensable ainsi que les gaz d'accompagnement.

On détermine la température, le pH, la conductivité, le potentiel redox, le $r\text{H}_2$ de l'eau et d'autre part du condensat de la phase liquide dispersée.

On procède par condensation et absorption pour recueillir la phase condensable à 0° C selon une technique déjà exposée par ailleurs [1]. Les gaz sont prélevés par déplacement d'eau thermale ou recueillis sous vide en ampoules à gaz.

La durée de l'expérimentation de condensation (5 à 7 h généralement) ainsi que le volume d'eau thermale utilisée sont mesurés.

Les techniques analytiques utilisées pour l'étude des condensats sont la polarographie impulsionnelle, la chromatographie ionique et la potentiométrie, afin de déterminer la forme chimique des éléments minéraux repérés. L'analyse des gaz est effectuée par chromatographie en phase gazeuse.

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Les résultats présentés ici sont tirés de différents rapports d'expertise [2, 3, 4] et publications [5, 6, 7, 8].

Principaux paramètres physico-chimiques et chimiques des eaux thermales

Ils alimentent les aérosoliseurs à Amélie, Eugénie et Jonzac d'une part, et l'insufflateur utilisé à Cambo d'autre part (tableau I).

TABLEAU I. - Principaux caractères des eaux thermales utilisées en ORL à Amélie-les-Bains, Cambo, Eugénie-les-Bains et Jonzac

Caractères	Eaux thermales sulfurées			
	Amélie	Cambo	Eugénie	Jonzac
Température (° C)	54,5	19,6	36,7	48,5
Conductivité, $\mu\text{s}/\text{cm}$	416	2430	1224	8795
pH	8,77	6,69	6,77	6,91
Potentiel redox	/	-283	-370	-228
E_{H} (mV)	/	10,50	7,8	12,8
$r\text{H}_2$	/			
Espèces ioniques (mg/l)				
$\Sigma [\text{H}_2\text{S}]$	2,44	1,74	1,97	0,10
$\text{S}_2\text{O}_3^{--}$	1,88	0,00	0,00	0,85
SO_4^{--}	34,27	1972,00	381,00	2574,00
$\Sigma [\text{S}]_{\text{tot}}$	15,20	658,88	128,85	858,20
$\Sigma [\text{S}]_{\text{red}}$	3,40	1,60	1,85	0,58
$\text{H}_2\text{SiO}_4^{--}$	115,52	-	39,58	55,10
Cl^-	23,00	-	63,50	2005,00
Na^+	99,98	-	76,60	1835,00
K^+	1,60	-	20,60	149,0
Ca^{++}	1,77	-	136,00	473,00
Mg^{++}	$13,97 \cdot 10^{-3}$	-	446,40	77,40
Sr^{++}	$79,90 \cdot 10^{-3}$	-	-	12,50
Fe^{++}	-	-	-	5,60
B	-	-	-	4,30
As	-	-	-	0,15

$\Sigma [\text{H}_2\text{S}]$ = soufre des sulfures ; $\Sigma [\text{S}]_{\text{tot}}$ = soufre total
 $\Sigma [\text{S}]_{\text{red}}$ = soufre réducteur

Il s'agit d'eaux faiblement sulfurées présentant un bon pouvoir réducteur et du soufre réduit essentiellement à l'état de sulfures HS⁻ et H₂S.

L'eau d'Amélie-les-Bains se distingue par sa basicité (pH = 8,77) des trois autres légèrement acides et sulfatées.

Il en découle que les espèces sulfurées majeures sont HS⁻ pour l'eau d'Amélie (sulfurée sodique) et H₂S pour les eaux de Cambo et Jonzac. Un soin tout particulier est donc accordé à ces trois dernières pour les transporter au niveau des appareils médicaux du fait de la fugacité du sulfure d'hydrogène, H₂S.

L'eau de Jonzac est remarquable par sa richesse en divers éléments minéraux. La présence de fer aurait pu faire craindre de l'utiliser dans le traitement des voies respiratoires. Nos travaux [4, 9] ont montré que la majeure partie du fer était :

- d'une part, oxydé dans le processus d'aérosolisation et, par suite, précipité dans l'aérosoliseur;
- d'autre part, que les ultratracés résiduelles de cet élément entraînées dans l'aérosol sont sous forme de Fe²⁺ assimilable.

Formulations des différentes préparations (aérosols et insufflat)

Elles sont données dans le tableau II en ce qui concerne les phases aqueuses condensables et dans le tableau III pour les phases gazeuses porteuses correspondantes.

Ces formules sont établies pour un temps d'exposition du patient au fluide thermique égal à une minute.

On notera que les préparations aérosols ont des compositions très différentes du fait de l'origine du substrat hydrominéral utilisé, mais aussi des conditions de réglage des aérosoliseurs propres à chaque station thermique.

En ce qui concerne l'insufflat on s'est limité à la détermination de sa sulfuration et des gaz.

Il faut remarquer l'absence de sulfites et de dioxyde de soufre dans ces préparations, espèce chimique irritante. Ceci s'explique par le bon pouvoir réducteur des eaux thermales utilisées s'opposant à l'action oxydante de l'air utilisé pour produire aérosols et insufflat.

CONCLUSIONS

Les travaux dont il vient d'être donné ici un aperçu font ressortir que la médecine thermique ORL ne saurait être considérée comme utilisant de banales brumisations d'eaux thermo-minérales.

En effet, en ce qui concerne aérosols et insufflats, ces produits thermaux résultent de l'action d'air comprimé sur le substrat hydrominéral. Au niveau de

TABEAU II. - Formulation des préparations aérosols et de l'insufflat (espèces chimiques de la phase aqueuse condensable) pour un temps d'exposition du patient de 1 minute

Caractères	Aérosols			Insufflat
	Amélie	Eugénie	Jonzac	Cambo
Température (° C)	25,7		32	23,1
Conductivité phase aqueuse condensée (µS/cm) à 20° C	48	108	5730	181
pH	8,41	6,38	6,91	/
Espèces ioniques (mg.10 ⁻³ /min)				
Σ [H ₂ S]	18,70	54,9	0,21	0,61
S ₂ O ₃ ⁻⁻	0,00	0,00	0,00	4,70
SO ₄ ⁻⁻	0,10	1,40	54,98	2,34
Σ[S] _{tot}	18,00	52,10	18,52	4,46
Σ[S] _{red}	17,50	51,60	0,20	3,68
II ₃ SiO ₄ ⁻	1,41	0,41	1,18	/
Cl ⁻	1,13	0,52	29,68	/
Na ⁺	0,94	0,75	23,48	/
K ⁺	0,12	0,13	1,90	/
Ca ⁺⁺	0,08	0,56	9,56	/
Mg ⁺⁺	0,00	0,24	1,22	/
Sr ⁺⁺	0,00	/	0,27	/
Fe ⁺⁺	/	/	0,07	/
B	/	/	0,10	/
As	/	/	0,00	/

TABEAU III. - Formulation des préparations aérosols et de l'insufflat (espèces chimiques de la phase gazeuse) pour un temps d'exposition du patient de 1 minute

Espèces chimiques (mg/min)	Aérosols		Insufflat
	Eugénie	Jonzac	Cambo
CO ₂	21,82	92,57	3,94
Ar	111,41	246,54	54,94
O ₂	1985,68	4342,80	957,30
N ₂	6776,25	14820,00	3274,56
CH ₄	/	1,67	/

l'aérosoliseur ou de l'insufflateur se produisent des effets physicochimiques et chimiques, des échanges gazeux et des entraînements sélectifs d'espèces chimiques qui concourent à l'élaboration de préparations extemporanées fluides répondant à une formulation comme tout médicament.

La maîtrise de la crénothérapie ORL repose sur la connaissance aussi complète que possible de la physique et de la chimie des produits thermaux actifs appliqués aux patients.

L'exploitation thermique doit s'investir dans la réalisation d'études pharmacochimiques fines assurant qualité et reproductibilité des préparations crénothérapeutiques, surtout lorsqu'il s'agit de traitements ORL.

C'est seulement dans de telles conditions que le médecin sera en mesure de prescrire une cure et une posologie adaptées à l'état du malade.

RÉFÉRENCES

1. Clanet F., Ducos-Fonfrede S. – Effets d'appareils crénotherapiques sur les eaux sulfurées. *Presse Therm. clin.*, 1985, 122, 167-174.
2. Clanet F. – Propriétés réductrices et sulphydracation de l'eau thermale de Cambo-les-Bains appliquée en ORL. Étude de l'insufflat. *Rapport d'expertise*, mars 1989, 15 pages.
3. Clanet F. – Étude de l'aptitude de l'eau thermale de Jonzac à la crénothérapie ORL. Pharmacochimie de l'aérosol thermal. *Rapport d'expertise*, septembre 1990, 25 pages.
4. Clanet F. – Étude de l'aptitude de l'eau thermale d'Eugénie-les-Bains, Source Christine-Marie à la crénothérapie ORL. Pharmacochimie de l'aérosol thermal. *Rapport d'expertise*, juin 1991, 19 pages.
5. Clanet F., Ducos-Fonfrede S. – Chemical changes of sulphur species during aerosolization of natural thermal sulphide waters. *Communication at the 7th International Congress on Aerosols in Med. Rochester*, september, 25-29, 1988.
6. Clanet F. et collaborateurs. Existence d'espèces physiologiquement actives du soufre dans des eaux thermales sulfurées. *Communication au 8^e Congresso Levico Terme 25-27*, septembre 1981.
7. Clanet F., Ducos-Fonfrede S. – Ion conveyance in pneumatic aerosols generated from mineral solutions. *Communication au 8th Congress of ISAM, Davos*, april 14-17, 1991.
8. Clanet F., Ducos-Fonfrede S. – Les aérosols en crénothérapie ORL : entraînements sélectifs des espèces minérales par aérosolisation d'eaux thermominérales. *Communications au Colloque Géologie et Santé*, Toulouse, 14-17 mai 1991.
9. Molinery P. et Flurin R. – Les techniques de cure en ORL. *Presse therm. clin.*, 1969, 106, 17-25.

Abstract

L'EXCÈS PONDÉRAL À EUGÉNIE-LES-BAINS

Le 26 janvier 1989 a été soutenu, à la Faculté de Médecine de Nancy, la thèse réalisée par Agnès Gabenisch : « Excès pondéral - Obésité de l'Adulte et de l'Enfant - Dossier médical informatisé - Application en milieu thermal - Étude de la cure d'amaigrissement de sujets féminins à Eugénie-les-Bains (à propos de 80 cas).

Le jury était présidé par Monsieur le Professeur Michel Boulangé, Président du Haut Comité du Thermalisme, assisté de Monsieur le Professeur Christian Delboy, lui-même membre de ce Haut Comité et Directeur de l'Institut de Recherche en Thérapeutique et Hydroclimatologie médicales de la Faculté de Médecine de Marseille, Professeur titulaire de Thérapeutique et d'Hydroclimatologie médicales, ainsi que Monsieur le Professeur François Kohler, spécialiste d'Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention, Biostatistiques et Informatique Médicale.

Siégeaient encore le Professeur Robert Bartolin de la Faculté de Marseille et Monsieur Luc Mejean, Directeur de Recherche (INSERM) responsable de la Nutrition à Nancy.

Cet important travail (de 324 pages !) a été proposé par l'éminent jury en vue de l'obtention d'un prix de thèse ce qui montre à quel point il a été apprécié et à quel haut niveau il faut considérer son sérieux.

L'étude a porté sur une cohorte de 80 patientes présentant un

excès pondéral, patientes venues effectuer une cure thermale à Eugénie-les-Bains (Landes).

On sait, en effet, que « cette station de renom » propose, grâce à l'action physiologique et thérapeutique de ses eaux thermo-minérales, un traitement de choix de la surcharge pondérale simple et de l'obésité généralisée ou localisée. Le traitement thermal étant complété par la prescription d'un régime hypocalorique personnalisé après enquête diététique.

L'intérêt de cette étude est double à savoir de permettre, d'une part, une évaluation intéressante de l'efficacité des soins proposés pour l'excès pondéral et, d'autre part, d'envisager une comparaison avec d'autres thérapeutiques de l'excès pondéral.

Cette étude prospective a été possible grâce à une collaboration étroite qui s'est établie entre les Universités de Marseille et Nancy, la mise au point du dossier statistique en rapport avec l'Institut de Recherche en Thérapeutique et Hydroclimatologie Médicales de Marseille (Pr C. Delboy, Pr R. Bartolin, Dr V. Bonniol), le Comité Scientifique, le Corps Médical de la station d'Eugénie-les-Bains et les responsables proprement dits de cette station (M. et M^{me} Guéard).

Il en ressort, de façon statistiquement significative, une perte non négligeable de poids (3 kg) et de volume (3 litres) ainsi qu'une amélioration sensible des paramètres biologiques associés notamment en ce qui concerne le bilan lipidique.

L'étude détaillée des multiples

courbes, histogrammes, tableaux, graphiques ne peut, il va sans dire, se résumer en quelques lignes.

Multiplés sont, en effet, les éléments examinés et les variables.

Deux grands groupes : l'excès pondéral de l'adulte et celui de l'enfant.

Dans chaque groupe sont évalués et comparés les pertes de poids et de volume, différents périmètres, les plis cutanés, les éléments biologiques divers.

Toutes ces données sont ensuite rapportées aux tranches d'âge, au caractère gynoïde ou androïde, aux circonstances déclenchantes, au régime, à l'état ou non de ménopause, au mode d'installation du type de l'obésité.

Cet ouvrage constitue donc, dans le genre, une œuvre princeps et originale. Elle peut servir de base à d'autres travaux et de référence en particulier eu égard à la fiche statistique informatisée permettant l'enquête épidémiologique dans les conditions optimales.

Et l'auteur de conclure : « Alors que l'obésité est à notre époque l'un des problèmes majeurs de la santé publique, notre étude réalise une véritable photographie instantanée de l'efficacité du thermalisme dans le traitement de cette affection.

Le milieu thermal paraît constituer un endroit idéal à la réalisation d'une prise en charge globale et multidisciplinaire des sujets présentant une surcharge pondérale ou une obésité ».

F.W.

Les gaz thermaux du Boulou

Chimie et radioactivité naturelle

F. CLANET *

(Tours)

RÉSUMÉ

La composition chimique et la radioactivité naturelle des gaz de la station thermale Le Boulou (Pyr.-Or.) sont déterminées. Ces gaz sont essentiellement constitués de dioxyde de carbone et présentent une radioactivité temporaire due au radon-222 (25,37 Bq/l à la Source Janette). L'absence de thoron (radon-220) est constatée. Ils sont comparés à ceux de la Source Eugénie de la station thermale de Royat (P.-de-D.) : il en ressort que les gaz de ces deux stations sont pratiquement identiques par leur composition chimique et leur radioactivité. L'utilisation en injections sous-cutanées des gaz du Boulou s'avère prometteuse en crénothérapie des maladies circulatoires.

Mots clés : Gaz thermaux - Le Boulou - Radioactivité - Maladies circulatoires.

SUMMARY

Thermal gases of Le Boulou : Chemistry and natural radioactivity. - The chemical composition and natural radioactivity of gases at the Le Boulou spa establishment (Pyrénées-Orientales) were determined. These gases consist essentially of carbon dioxide and have temporary radioactivity due to radon-222 (25,37 Bq/l at the Janette Spring). The absence of thoron (radon-220) was noted. They were compared with those of the Eugénie Spring of the Royat spa establishment (Puy-de-Dôme). This showed that the gases of these two stations are virtually identical in terms of their chemical composition and their radioactivity. The use of subcutaneous injection of gases at Le Boulou is promising in the thermal treatment of circulatory diseases.

Key words : Thermal gases - Le Boulou - radioactivity - circulatory diseases.

Les eaux minérales du Boulou (Pyrénées-Orientales) sont accompagnées de dégagements spontanés de gaz dont le principal est le dioxyde de carbone, ce qui permet d'envisager une utilisation thérapeutique comparable à celle pratiquée à Royat dans le traitement de troubles vasculaires.

On sait qu'à Royat, les gaz thermaux présentent une radioactivité naturelle due au radon 222 et à ses produits de filiation, l'ensemble constituant l'émanation du radium 226 [5].

On peut rencontrer aussi dans les gaz thermaux un autre isotope du radon, le radon 220 ou thoron, produit de filiation du thorium 232.

Il semble, depuis ces dernières années, qu'il y ait un regain d'intérêt pour l'utilisation du radon associé au dioxyde de carbone en crénothérapie [1, 2, 3, 6] malgré les craintes que ce radioélément suscite par ailleurs [8].

C'est dans un double but que nous avons procédé à la détermination de la composition chimique et de

la radioactivité des gaz d'accompagnement de l'eau minérale du Boulou :

- pour les comparer à ceux de Royat,
- pour permettre une évaluation de leur toxicité [4] et de leurs propriétés pharmacologiques.

MÉTHODOLOGIE EXPÉRIMENTALE

L'étude a consisté :

- d'une part en *déterminations sur site* : paramètres globaux tels que pression et débit des gaz, dosage des radons selon la méthode de Lucas [7], prélèvements des gaz en ampoules sous vide pour analyse chimique en laboratoire ;

- d'autre part en déterminations en laboratoire : analyse qualitative et quantitative des gaz par chromatographie.

Prélèvements et déterminations ont été effectués sur la Source Clémentine dans l'enceinte de l'établissement thermal et la Source Janette à l'usine d'embouteillage d'eau minérale.

* Laboratoire de Chimie Bio-inorganique, Hydrologie-Environnement, Faculté de Pharmacie, 2 bis, Bd Tonnellé, 37042 TOURS.

TABLEAU II. – Composition chimique et radioactivité des gaz thermaux du Boulou

Gaz secs	Source Clémentine		mM/l	Source Janette		mM/l
	% (v/v)	mg/l		% (v/v)	mg/l	
Dioxyde de carbone, CO ₂	90,2	1 771,78	40,27	98,6	1 936,78	44,02
Azote, N ₂	7,5	93,75	3,35	1,1	13,75	0,49
Oxygène, O ₂	2,2	31,43	0,98	<0,003		
Argon, Ar	0,10	1,80	0,04	0,01	0,18	0,004
Hélium, He	<0,001			0,005		
Hydrogène H ₂	<0,001			<0,001		
Hydrogène sulfuré, H ₂ S	<0,003			<0,003		
Méthane, CH ₄	<0,0004			0,36	2,57	0,16
Ethane, C ₂ H ₆	<0,00007			0,0009	0,012	0,00004
Propane, C ₃ H ₈	<0,00004			<0,00004		
Radon 222, ²²² Rn		19,48 Bq/l			25,37 Bq/l	
Radon 220, ²²⁰ Rn (ou thoron)		Non décelé			Non décelé	

TABLEAU I. – Pression et débit des gaz aux captages Clémentine et Janette

Paramètres	Source Clémentine	Source Janette
Pression (bar)	0,1	1,5
Débit (l/min)	0,10	10,0

TABLEAU III. – Composition chimique et radioactivité comparées des gaz thermaux du Boulou et de Royat

Gaz secs	Le Boulou Janette % (v/v)	Royat Eugénie % (v/v)
CO ₂	98,6	99,4
N ₂	1,1	0,36
O ₂	<0,003	0,14
Ar	0,01	≤0,005
He	0,005	<0,005
H ₂	<0,001	<0,005
CH ₄	0,36	≤0,0001
²²² Rn	25,37 Bq/l	39,6 Bq/l

Bq/l: becquerel par litre.

RÉSULTATS

Ils sont donnés dans les tableaux I et II.

La pression et le débit des gaz sont 10 fois supérieurs à la Source Janette qu'à la Source Clémentine.

La composition chimique des gaz thermaux est qualitativement identique pour Clémentine et Janette mais en ce qui concerne les compositions quantitatives les gaz dégagés au niveau de la Source Janette se distinguent très nettement de ceux de la Source Clémentine par les points suivants :

- une teneur en CO₂ supérieure : 98,6 p. cent au lieu de 90,2 ;
- une teneur en azote plus faible : 1,1 p. cent au lieu de 7,5 ;
- une teneur en oxygène plus faible : 0,003 p. cent au lieu de 2,2 ;
- une teneur en argon plus faible : 0,01 p. cent au lieu de 0,10 ;
- la présence de méthane : 0,36 p. cent.

La radioactivité naturelle de ces gaz est due à la présence de radon 222 quelle que soit la source, toutefois les gaz recueillis à la Source Janette sont plus radioactifs : 25,37 Bq/l au lieu de 19,48 Bq/l.

DISCUSSION

Il ressort de nos résultats que le constituant prépondérant des gaz thermaux du Boulou est le dioxyde de carbone.

Au cours de notre étude, nous avons pu constater la composition de ces gaz quelle que soit la source, compte tenu de l'incertitude relative des mesures (2 à 5 % v/v).

La qualité des gaz captés à la Source Janette est supérieure à celle de ceux de la Source Clémentine pour lesquels la valeur du rapport N₂/O₂ égale à 3,4 (voisine de celle obtenue pour l'air atmosphérique) indique que les gaz de Clémentine sont mal captés et renferment des traces d'air atmosphérique.

Pour les gaz thermaux de Janette, le rapport N₂/O₂ est supérieur à 366,6, valeur assurant une bonne qualité du captage.

Il en résulte que ce sont les gaz de la Source Janette qui doivent être utilisés pour des applications médicales et des études pharmacologiques.

Leur composition est sensiblement comparable à celle des gaz de la Source Eugénie à Royat [5] comme on le déduira à la lecture du tableau III.

On remarquera notamment la présence de traces de méthane dans les gaz de la Source Eugénie, ainsi qu'une radioactivité due au radon 222.

CONCLUSION

Les gaz thermaux du Boulou à la Source Janette ont une composition et une radioactivité temporaire comparables à celles des gaz de la Source Eugénie à Royat.

Il paraît dès maintenant opportun de procéder à une évaluation des propriétés thérapeutiques des gaz du Boulou.

D'ores et déjà, étant donné les résultats de la présente étude, on peut penser que leur utilisation

seuls ou en association avec le bain carbo-gazeux s'avère prometteuse en crénothérapie circulatoire.

La part reste aussi à faire entre l'effet circulatoire du dioxyde de carbone et celui du radon. L'étude de Komoto et coll. [6] a montré que l'effet thérapeutique de ce radioélément est à attendre principalement de l'inhalation, son absorption transcutanée en bains étant négligeable.

Il serait intéressant de rechercher si l'effet circulatoire du radon ²²² dépend de sa radioactivité, de ses propriétés chimiques ou de ses produits de dégradation.

RÉFÉRENCES

1. Besançon F. – Revue bibliographique à propos du radon thermal. *Presse therm. climat.*, 1990, 1217, 7-13.
2. Bogolyubov V.M. et al. – The "risk-benefit" ratio in radon therapy. In : *Congrès International de Merano "Natural Radioactivity and Thermal waters"*, 1983, pp. 109-114. Merano, Terme, 1983.
3. Bogolyubov et al. – The mechanism of curative effect in radon procedures. In : *Congrès International de Merano "Natural Radioactivity and Thermal waters"*, 1983, pp. 75-84. Merano, Terme, 1983.
4. Bourbon P. et collaborateurs. – Étude toxicologique des gaz de la source thermale de la station Le Boulou. *Presse therm. climat.*, 1991, 128.
5. Degranges P. et collaborateurs. – Étude chimique et isotopique de l'eau minérale et des gaz thermaux de Royat (P.-de-D.). *Rapport BRGM (1978), Code SGNO64 MCE.*
6. Komoto Y. et collaborateurs. – Effet circulatoire immédiat du radon en inhalation, seul ou combiné avec le bain carbo-gazeux. Mesure par spectrométrie de masse à l'argon chez le lapin. *Presse therm. climat.*, 1990, 127, 14-18.
7. Lucas H.F. – Improved low level alpha scintillation counter for radon. *Rev. Sci. Inst.*, 1957, 28, 680-683.
8. Mills W.A. – Risk assessment and control management of radon in drinking water. In : C.R. Cothorn, R.A. Rebers, Chelsea, 1990, Lewis Publ. Inc. Radon, Radium and Uranium in Drinking water.

Abstract

MIGRAINES ET CURE DU BOULOU

La thérapeutique des migraines s'est considérablement enrichie ces dernières années. Cependant la cure du Boulou, traitement très ancien, reste toujours d'actualité.

Y ont recours des malades qui refusent ou se lassent de suivre un traitement médicamenteux quotidien prolongé pour prévenir des crises de survenue très capricieuse. D'autres malades sont peu ou pas soulagés par ces médicaments ou les tolèrent mal.

L'essentiel de la cure est l'ingestion au griffon d'une eau de Boulou, bicarbonatée sodique, riche en gaz carbonique, calcium, magnésium, potassium et oligo-éléments (lithium, fer, manganèse, arsenic, argent, zinc, titane, sélénium, etc.). Une pratique originale suggérée par le Professeur François Besançon est l'inhalation d'atmosphère enrichie

en gaz carbonique thermal qui est une des substances les plus actives sur la vasomotricité. Enfin les migraineux, habituellement très dystoniques, bénéficient de l'hydrothérapie externe sous forme de douches et cataplasmes sédatifs.

Résultats après deux cures

Chez l'adulte (202 curistes) :

- excellents (disparition des crises pendant un an) 12,8 p. cent
- bons (diminution de la fréquence et de l'intensité des crises) 50 p. cent
- moyens (diminution de la fréquence et de l'intensité des crises) 18,3 p. cent
- échecs (y compris les améliorations dont la durée ne dépasse pas deux mois) 9,9 p. cent

Chez l'enfant (17 curistes) :

- excellents 41,8 p. cent
- bons 23 p. cent
- moyens 35,2 p. cent
- échecs 0 p. cent

Dans cette indication comme dans beaucoup d'autres, la crénothérapie donne ses meilleurs résultats chez l'enfant.

Cette constatation a toujours été vérifiée par les médecins thermaux mais malheureusement, elle reste souvent méconnue de leur médecin traitant.

P.D, A.N.-D.

RÉFÉRENCES

1. Besançon F. – Migraines et algies cranio-faciales. *Presse thermal. Climat.*, 1983, 120, 4.
2. Gauthier D'Aunous R. – *Traitement de certaines formes de céphalées par eaux du Boulou.* Thèse de Méd. de Montpellier, 1976.
3. Gigarel G. – *Indications pédiatriques et résultats de la cure bicarbonatée sodique du Boulou.* Thèse Méd. de Montpellier, 1976.
4. Versmès J.V. – *Les eaux minérales du Boulou ; acquisitions nouvelles.* Thèse Pharmacie, Montpellier, 1982.

Étude toxicologique des gaz de la source thermale de la station Le Boulou

P. BOURBON, S. THURIES, D. ZERBIB *
(Toulouse)

RÉSUMÉ

L'injection sous-cutanée des gaz thermaux des sources de Boulou à des cobayes, durant 28 jours, à des doses comparables et doubles de celles utilisées pour l'homme en thérapeutique thermale n'entraîne aucun effet toxique.

Mots clés : Gaz thermaux de Boulou - Injection sous-cutanée - Toxicité.

SUMMARY

Toxicological study of gases from the thermal spring of the Le Boulou establishment. - S.C. injection of thermal gas (Le Boulou) is harmful for guinea pigs according to human thermal therapeutic.

Key words : Thermal gases at Le Boulou - Subcutaneous injection - Toxicity.

BUT ET OBJECTIF

L'étude toxicologique des gaz thermaux réalisée à l'établissement thermal Le Boulou porte sur la détermination d'un éventuel effet toxique des gaz thermaux injectés par voie sous-cutanée à la fréquence et aux doses de la thérapeutique thermale appliquée dans le traitement de l'artérite.

MATÉRIEL

Choix du modèle animal

L'animal d'expérience retenu est le cobaye ; ce choix a été guidé par des travaux antérieurs démontrant une réactivité similaire à celle de l'homme, notamment au niveau pulmonaire (cas des oxydes d'azote) et métabolique (biochimie des lipides).

Investigations toxicologiques

Nous avons retenu les tests suivants :

- biométrie des animaux et courbe de croissance ;

- comportement général pendant et après l'expérimentation ;
- effet local au niveau des points d'injection ;
- modifications biochimiques enzymatiques électrophorétiques et hématologiques de la crase sanguine ;
- influence sur la reproduction ;
- examens anatomopathologiques.

Méthodologie expérimentale

Les animaux (46 cobayes)¹ sont répartis en un groupe témoin (10) et trois groupes (12) traités quotidiennement pendant une durée de 28 jours².

L'expérimentation animale mise en œuvre correspond à la transposition de la thérapeutique thermale traitant l'artérite par injection multiple de gaz thermaux au niveau du plan sous-cutané.

Elle fait intervenir 46 cobayes¹ répartis en un groupe témoin de 10 et trois groupes essai de 12.

¹ Cobayes Albinos, société Evic-Seba.

² La durée de 28 jours au lieu de 21 jours habituels dont 18 séances de traitement effectif est choisie volontairement afin de prolonger l'étude d'autant et augmenter la certitude des résultats de cette étude.

* Laboratoire d'Hydrologie, Faculté de Pharmacie, Allées Jules-Guesdes, 31000 TOULOUSE.

Le volume de gaz thermal injecté quotidiennement est calculé en fonction de l'administration moyenne chez l'homme :

- environ 700 ml/jour pour un adulte de 70 kg ou 10 ml/kg de masse corporelle ;
- soit pour un cobaye de 500 g un volume de gaz d'environ 5 ml/jour ; la posologie doit être également adaptée à la surface corporelle : soit environ 5/3, donc une injection de gaz d'environ 1,5 ml/jour/cobaye.

Les trois groupes expérimentaux se différencient par le gaz et le volume administrés :

- gaz thermal Le Boulou : groupe 1 = 1,5 ml/jour par cobaye, groupe 2 = 3,0 ml/jour par cobaye ;
- CO₂ médical pur : groupe 3 = 1,5 ml/jour par cobaye.

L'injection du gaz se fait dans le plan sous-cutané des deux cuisses pour chaque animal.

Les conditions et situations animalières ont été :

- alimentation = eau + aliment³ granulé ad libitum (carottes fraîches),
- animalerie : aérée⁴, chauffée, éclairée (selon le système).

ÉTUDE DE LA TOXICITÉ

L'administration des gaz thermaux ou sous-cutanés à la posologie correspondant à la thérapeutique thermale (groupe 1) et à double dose (groupe 2) n'a provoqué aucune mortalité ni symptomatologie liées à l'injection du gaz.

En outre, durant les 28 jours de traitement le poids corporel des animaux, porté hebdomadairement sur l'état de pointage, traduit une progression statur pondérale régulière ; de même, la courbe de croissance moyenne par groupe confirme pour les groupes simple et double doses une prise de poids constante et similaire au groupe témoin.

Examens biologiques

Les critères d'évaluation de la toxicité ont été : l'hématologie, la biochimie, les enzymes hépatiques et l'électrophorèse des protéines sériques afin de dépister un éventuel processus inflammatoire.

Ces analyses ont été pratiquées avant, pendant les 15^e et 28^e jours et 7 jours après le traitement expérimental.

Paramètres biochimiques

- Glycémie.
- Créatinémie.
- Cholestérolémie.

- Protéines sériques.
- Calcémie.

Aucune variation des fonctions métaboliques n'a été relevée.

Réserve alcaline nous avons noté une légère augmentation mais comprise dans les limites normales, en particulier pour le groupe 2.

Protéines sériques et éléments figurés

Il a été effectué les examens suivants :

- hémogramme, leucogramme : il n'existait pas de modification de la numération et de la formule sanguine ;
- protéinogramme, formule leucocytaire, vitesse de sédimentation sont demeurés constants.

Processus inflammatoire

Aucun signe ne révèle un processus inflammatoire aigu en cours : absence de pic 1-2 globuline, pas d'inversion de la formule et vitesse de sédimentation.

Examens histopathologiques

En fin de traitement, un représentant de chaque groupe expérimental est sacrifié pour une étude macroscopique et microscopique des principaux organes et tissus sélectionnés : reins, foie et muscles au niveau des points d'injection, réalisée avec la pesée des organes.

Cette étude n'a révélé aucune atteinte histologique des organes⁵ considérés.

Étude de l'influence sur la reproduction

L'effet consécutif à l'administration de gaz thermal sur la reproduction a été étudié chez le groupe 2 (3 et 6) dont le traitement à double posologie (3 ml de gaz) est poursuivi durant la période de reproduction.

Les examens ont porté sur l'état général des parents et des nouveau-nés, ainsi que sur une anatomopathologie des principaux organes de la descendance.

Les observations cliniques des parents n'ont pas rapporté d'anomalie aux cours des phases d'accouplement, de gestation et de lactation.

Sur la descendance, il n'a été relevé aucune action tératogène, et les études histologiques n'ont décelé aucune altération histomorphologique.

CONCLUSION

La thérapeutique thermale consistant à injecter par voie sous-cutanée des gaz thermaux, réalisée et adaptée sur des animaux d'expérience dans des conditions décrites, permet de conclure à l'innocuité de ces derniers.

³ Aliment pour cobaye, société Evic-Seba.

⁴ Renouvellement d'air continu.

⁵ Ces examens ont été faits par le Professeur Labie, École Vétérinaire de Toulouse.

Contribution à l'étude de l'effet cicatrisant de l'eau thermale planctonnée de Molitg-les-Bains

P. BOURBON, S. THURIES, D. ZERBIB *

(Toulouse)

RÉSUMÉ

Les auteurs travaillant sur trois groupes de Rats femelles de souche IOPS-OFA créent à chaque animal une plaie cutanée identique. L'étude comparative du processus de régénération cicatriciel dermique met en évidence que le pouvoir trophique révélé expérimentalement intervient de façon significative à partir du 7^e jour et se poursuit en s'amplifiant jusqu'à la cicatrisation complète chez les animaux traités par l'eau thermale planctonnée de Molitg-les-Bains. De même, le temps de régénération d'une cicatrisation se voit nettement raccourci par le produit testé, comparé à la cicatrisation physiologique.

Mots clés : Cicatrisation - Plancton thermal - Molitg-les-Bains.

Le traitement des lésions cicatricielles par application itérative d'eau thermale enrichie en plancton est une pratique thérapeutique utilisée à l'établissement thermal de Molitg-les-Bains.

Nous avons conduit une expérimentation sur animaux de laboratoire afin de préciser l'action de l'eau thermale planctonnée appliquée selon la technique thermale.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'eau thermale planctonnée à usage externe est une suspension eau/plancton, préparée par l'établissement de Molitg.

* Laboratoire d'Hydrologie, Faculté de Pharmacie de Toulouse.

Adresse : P^r P. Bourbon, Laboratoire d'Hydrologie, Faculté de Pharmacie, allée Jules-Guesdes, 31000 TOULOUSE.

Reçu le 21 mai 1991. Accepté définitivement le 6 juin 1991.

SUMMARY

Contribution to study of the healing action of the plankton spa water of Molitg-les-Bains. - The authors used three groups of SPF-OFA strain rats and created an identical skin wound on each animal. Comparative study of the dermal healing regeneration process showed that the trophic action found experimentally became significantly evident starting from the 7th day and continued with a progressive increase until complete healing in animals treated with plankton spa water from Molitg-les-Bains. Similarly, the regeneration time required for healing was notably shortened by the substance tested as compared with physiological healing.

Key words : Healing - Spa water plankton - Molitg-les-Bains.

Le titre en plancton est apprécié par mesure de la turbidité et amené à une valeur constante par dilution avec de l'eau thermale.

Animaux

30 Rats femelles de souche IOPS-OFA, originaire d'Iffa-Credo¹, ont été utilisés. Le choix du modèle animal a été fixé par l'analogie structurale histologique avec l'épiderme humain. Trois groupes ont été étudiés : 10 témoins négatifs par du sérum physiologique, 10 par le complexe eau thermale/plancton et 10 témoins positifs par une crème de référence antiseptique cicatrisante.

La maintenance des animaux est réalisée conformément aux normes en vigueur. Les trois groupes reçoivent des aliments granulés pour rats, standard N° A-04 Evic Ceba² et de l'eau distribuée ad libitum.

¹ Iffa Credo, 69210 L'ABRESLE.

² Evic Ceba, 33295 BLANQUEFORT.

TABLEAU I. - Mesures planimétriques des plaies au jour J0

Paramètres	Groupes expérimentaux																													
	Témoin négatif										Témoin positif										Essai Molitg									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	24	21	20	18	22	22	19	17	20	21	17	19	22	20	20	21	22	18	19	20	19	20	18	20	21	22	18	19	19	21
l	16	12	11	9	11	12	10	9	10	10	8	11	12	11	10	10	11	9	9	10	9	11	9	12	10	11	9	9	10	10
S	301,6	197,9	172,8	127,2	190,0	207,3	149,2	120,2	157,1	164,9	106,8	164,1	207,3	172,8	157,1	164,9	190,1	127,2	134,3	157,1	134,3	172,8	127,2	188,5	164,5	190,1	127,2	134,3	149,2	164,9
\bar{X}_{J0}	178,8										158,2										155,3									

L = longueur (mm).
 l = largeur (mm).
 S = surface (mm²).
 \bar{X} = moyenne des surfaces (mm²). $S = \frac{\pi \cdot L \cdot l}{4}$

Plaie :

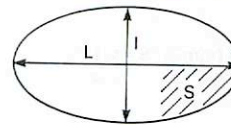


TABLEAU II. - Mesures planimétriques des plaies au jour J3

Paramètres	Groupes expérimentaux																													
	Témoin négatif										Témoins positif										Essai Molitg									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	22	18	13	16	17	16	14	15	17	18	15	15	16	17	17	16	18	14	15	17	17	18	16	17	14	18	17	16	17	18
l	14	10	9	8	10	9	7	8	8	8	7	9	8	8	8	7	8	6	6	7	8	8	7	9	6	9	8	7	8	9
S	241,9	141,4	91,9	100,5	133,5	113,1	77,0	94,2	106,8	113,1	82,5	106,0	100,5	106,8	106,8	88,0	127,2	66,0	70,7	93,5	106,8	113,1	88,0	120,2	127,2	106,8	66,0	88,0	106,8	113,1
\bar{X}_{J3}	121,3										94,8										103,6									

L = longueur (mm).
 l = largeur (mm).
 S = surface (mm²).
 \bar{X} = moyenne des surfaces (mm²). $S = \frac{\pi \cdot L \cdot l}{4}$

Plaie :

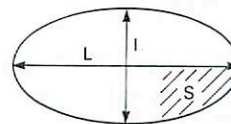


TABLEAU III. - Mesures planimétriques des plaies au jour J7

Paramètres	Groupes expérimentaux																													
	Témoin négatif										Témoin positif										Essai Molitg									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	19	12	8	14	15	12	9	11	13	13	11	12	10	7	10	8	12	9	11	13	14	14	12	10	5	13	11	12	11	13
l	12	6	7	7	9	6	6	7	7	6	6	7	5	5	6	5	7	6	6	7	7	8	6	5	5	8	6	7	6	7
S	179,1	56,5	44,0	77,0	106,0	56,5	42,4	51,8	71,5	61,3	51,8	66,0	39,3	27,5	47,1	31,4	66,0	42,4	51,8	71,5	77,0	88,0	56,5	39,3	19,6	81,7	51,8	66,0	51,8	71,5
\bar{X}_{J7}	74,1										49,5										60,3									

L = longueur (mm).
 l = largeur (mm).
 S = surface (mm²).
 \bar{X} = moyenne des surfaces (mm²). $S = \frac{\pi \cdot L \cdot l}{4}$

Plaie :

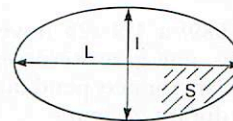


TABLEAU IV. - Mesures planimétriques des plaies au jour J14

Paramètres	Groupes expérimentaux																													
	Témoin négatif					Témoin positif					Essai Molitg																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	8	6	6	9	8	7	7	7	9	10	8	8	/	/	/	/	6	7	/	7	10	7	7	/	/	7	6	6	/	/
l	4	2	2	5	7	4	4	4	5	5	2	4	/	/	/	/	1	2	/	2	5	2	3	/	/	2	2	3	/	/
S	25,1	9,42	9,42	35,3	4,4	22,0	22,0	25,1	35,3	39,3	12,6	25,1	0	0	0	0	7,9	11,0	0	11,0	39,3	11,0	16,5	0	0	11,0	9,4	14,1	0	0
\bar{X}_{J14}	26,7					3,5					10,1																			

L = longueur (mm).

l = largeur (mm).

S = surface (mm²). \bar{X} = moyenne des surfaces (mm²). $S = \pi \cdot L \cdot l$.

Plaie :

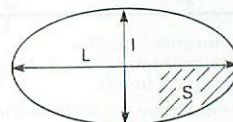


TABLEAU V. - Calcul des surfaces moyennes par groupe

Groupes	Moyennes surfaciques des plaies				
	\bar{X}_{J0}	\bar{X}_{J3}	\bar{X}_{J7}	\bar{X}_{J14}	\bar{X}_{J21}
Témoin négatif	179	121	74	27	0
Témoin positif	158	95	49,5	3,50	0
Essai-Molitg	155	104	.60	10	0

 $\bar{X}_{JX} = \frac{\sum S}{10}$ (mm²). \bar{X}_{JX} : surface moyennée d'un même groupe au temps JX.

ΣS : somme des surfaces d'un groupe à un temps donné.

TABLEAU VI. - Calcul du coefficient de régression des plaies

Groupes	Moyennes des régressions par lot				
	R_{J0} %	R_{J3} %	R_{J7} %	R_{J14} %	R_{J21} %
Témoin négatif	0	32,1	58,6	85,1	100
Témoin positif	0	40,1	68,7	97,8	100
Essai Molitg	0	33,3	61,2	93,5	100

 $R_{JX} = \frac{\bar{X}_{J0} - \bar{X}_{JX}}{\bar{X}_{J0}} \cdot 100$ (%). \bar{X}_{J0} = moyenne des surfaces d'un même J0 \bar{X}_{JX} = moyenne des surfaces d'un même groupe au temps JX.TABLEAU VII. - Définition des temps de cicatrisation
T 50 p. cent et T 80 p. cent

Groupes	Temps de cicatrisation	
	R 50 % T 50 % (jours)	R 80 % T 80 % (jours)
Témoin négatif	5,64	12,58
Témoin positif	4,35	9,52
Essai Molitg	5,30	10,94

Modus operandi

Induction des plaies

- J - 2 (31 octobre 1989) : épilation du flanc droit des animaux à la tondeuse électrique.

- J0 (2 novembre 1989) : les Rats anesthésiés individuellement à l'éther subissent une brûlure des flancs par contact d'un piston de 5 cm de diamètre enveloppé d'une gaze imbibée d'eau à 60°C puis une excision au ciseau chirurgical est pratiquée au niveau de la partie centrale de la zone brûlée. La plaie est de forme ellipsoïde, dont les dimensions extrêmes sont de 20 mm pour la longueur et de 10 mm pour la largeur.

Modalités de traitement

J1 (3 novembre 1989) à J21 (23 novembre 1989) : pour les trois groupes, une gaze stérile est imprégnée par l'eau thermale planctonnée pendant 20 minutes, 6 jours par semaine durant 21 jours.

Durée de l'étude

Elle a été réalisée du 31 octobre 1989 au 1^{er} décembre 1989.

RÉSULTATS ³

Dans le cadre des examens généraux, nous n'avons constaté sur aucun animal des troubles comportementaux ou staturo-pondéraux.

³ L'effectif de chacun des trois groupes de Rats est insuffisant pour permettre une étude statistique.

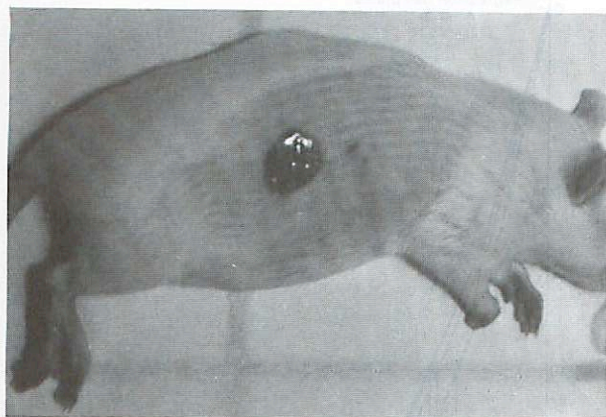


Fig. 1

Fig. 1. - Témoin, jour J0.

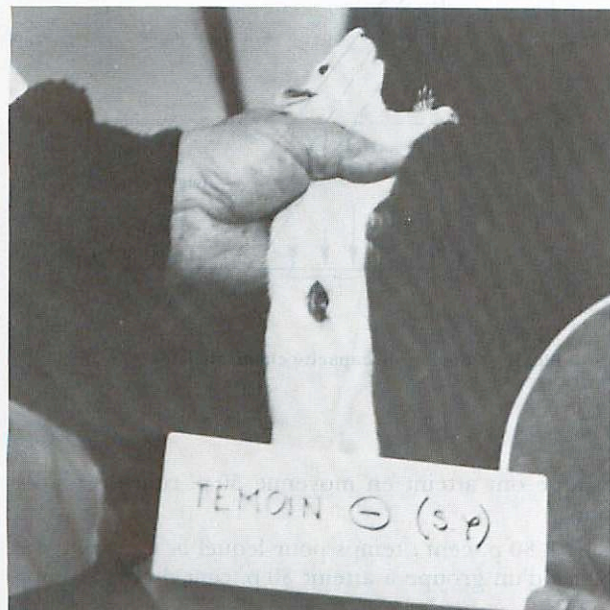


Fig. 2 a

Fig. 2 a et b. - Jour J3.



Fig. 2 b

Fig. 3 a et b. - Jour J14.

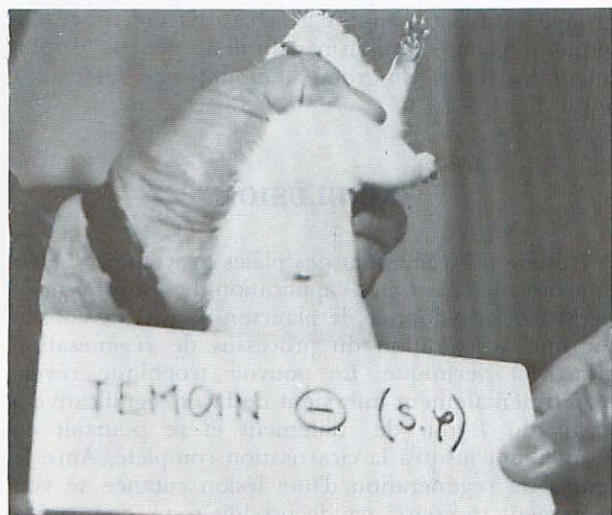


Fig. 3 a



Fig. 3 b

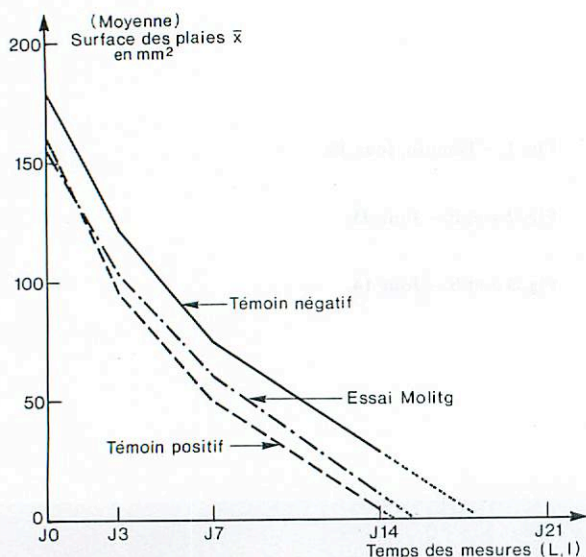


Fig. 4. - Cinétique d'action comparée en \bar{X} . Courbes de variation surfacique de J0 à J21.

L'évaluation du pouvoir cicatriciel est réalisée par la quantification de paramètres pré-établis, en vue de modéliser analytiquement l'évolution des plaies et d'objectiver l'activité du topique cutané testé.

Projections planimétriques

La surface de la plaie, à partir des cotes L et l établies aux temps J0, J3, J7 et J14, est calculée selon la formule suivante :

$$S = \frac{\pi \cdot L \cdot l}{4}$$

ainsi que la surface moyenne \bar{X} pour chaque groupe.

Coefficient de régression des plaies

C'est le rapport des moyennes surfaciques des groupes aux différents temps. R est donné par la formule suivante :

$$R = \frac{\bar{X}_{J0} - \bar{X}_{Jx}}{\bar{X}_{J0}} \times 100$$

Ce coefficient R permet l'évaluation de l'activité cicatrisante et l'appréciation de la vitesse de régénération dermique du produit.

Cinétique d'activité comparée

En fonction des coefficients de régression, les courbes de capacité cicatricielles relatives au traitement journalier sont matérialisées.

Temps de cicatrisation T 50 p. cent et T 80 p. cent

- T 50 p. cent : temps pour lequel les plaies d'un

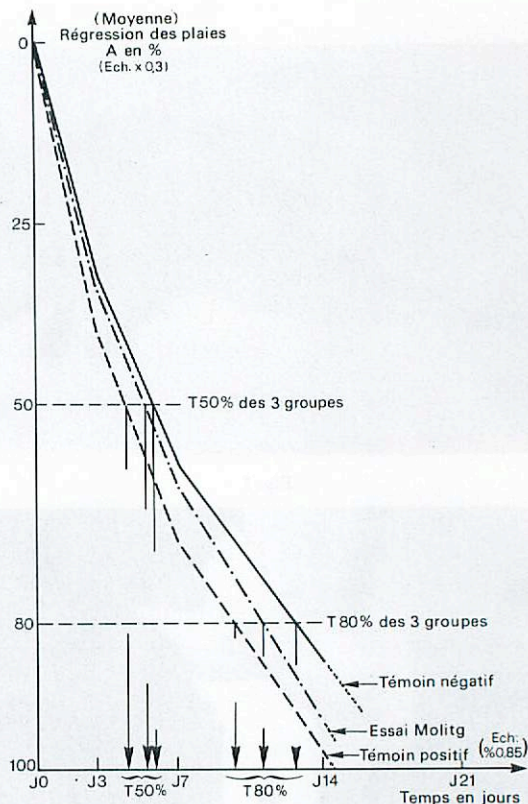


Fig. 5. - Courbes de capacité cicatricielle de J0 à J21.

groupe ont atteint en moyenne 50 p. cent de régression.

- T 80 p. cent : temps pour lequel la moyenne des plaies d'un groupe a atteint 80 p. cent de régression.

Ces temps permettent d'évaluer comparativement la stimulation des processus de régénération du groupe essai par rapport à la cicatrisation physiologique du groupe témoin négatif et au pouvoir trophique de référence du groupe témoin positif (tableaux I à VII, fig. 1 à 5).

CONCLUSION

L'étude du traitement des plaies provoquées, selon le protocole décrit, par l'application de l'eau thermale de Molitg additionnée de plancton permet de constater une accélération du processus de régénération cicatriciel dermique. Le pouvoir trophique révélé expérimentalement intervient de façon significative à partir du 7^e jour de traitement et se poursuit en s'amplifiant jusqu'à la cicatrisation complète. Ainsi le temps de régénération d'une lésion cutanée se voit nettement raccourci par le produit testé, comparé à la cicatrisation physiologique.

Évaluation du traitement thermal de Molitg-les-Bains en pathologie rhumatologique

P. LAWERMAN¹, F. WIDEMANN², C. HERISSON³

(Perpignan, Montpellier)

RÉSUMÉ

Les effets de la cure thermale de Molitg-les-Bains chez des patients atteints d'affections rhumatismales sont évalués en comparant deux périodes de 21 jours : l'une avant la cure, l'autre durant celle-ci, les sujets étant leurs propres témoins. 71 patients ont pu ainsi être inclus : le recrutement était effectué de façon loco-régionale par les médecins traitants (ce qui permettait d'éliminer l'effet de facteurs tels que le repos, le changement de climat ou la rupture avec le quotidien...). Le suivi des patients était assuré par un même médecin rhumatologue extérieur à la station. L'analyse des résultats met en évidence l'efficacité du traitement thermal notamment vis-à-vis de la douleur appréciée selon une échelle analogique visuelle et de la consommation médicamenteuse antalgique ou anti-inflammatoire.

Mots clés : Affections rhumatismales - Molitg-les-Bains - Crénothérapie.

SUMMARY

Evaluation of spa therapy at Molitg-les-Bains in rheumatological pathology. - The effects of spa therapy at Molitg-les-Bains in patients suffering from rheumatic disorders were evaluated by comparing two 21 days periods: one before treatment and the other during, patients serving as their own controls. It was possible to include 71 patients in this way, on the basis of loco-regional recruitment by attending physicians (which enabled elimination of the effect of factors such as rest, change of climate or break from everyday routine etc.). Patients were all monitored by the same rheumatologist not associated with the establishment. Analysis of results revealed the efficacy of spa therapy, notably concerning pain assessed using a visual analogue scale and on the basis of analgesic or anti-inflammatory drug consumption.

Key words : Rheumatic disorders - Molitg-les-Bains - Spa therapy.

Les eaux sulfurées de Molitg-les-Bains sont aujourd'hui utilisées dans les domaines des affections des voies respiratoires et dermatologiques.

Antérieurement, ces eaux étaient proposées dans le traitement thermal des affections ostéo-articulaires.

Le but de ce travail est d'essayer d'évaluer de façon objective et prospective l'efficacité et la tolérance du traitement thermal de Molitg dans le domaine des affections rhumatismales. Pour cela sont comparées, chez les mêmes patients, une période de trois semaines en dehors de tout traitement thermal et une période similaire avec traitement thermal.

¹ Rhumatologue, Perpignan.

² Rééducation et réadaptation fonctionnelle, Médecin Inspecteur Général de La Chaîne Thermale du Soleil.

³ Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, Enseignant d'Hydrologie et de Climatologie médicales.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Méthodologie

Critères de sélection de patients

Trois groupes d'indications sont retenus :

- groupe I : pathologie rachidienne dégénérative (lombalgie commune, cervicalgie commune, rachialgie bipolaire, lombalgie et/ou cervicalgie séquellaire après chirurgie du rachis, ou nucléorhèse ou nucléolyse) ;

- groupe II : pathologie dégénérative des membres (les coxarthroses isolées étant exclues) ;

- groupe III : rhumatismes inflammatoires chroniques (en dehors des poussées).

Ont été inclus les patients présentant l'une de ces

pathologies, âgés de 20 à 85 ans, autonomes et dûment informés des objectifs de l'étude.

Les critères d'exclusion étant les contre-indications générales et habituelles de la crénothérapie. Ont été aussi exclus les patients ayant eu un geste chirurgical sur le rachis depuis moins de six mois, une infiltration de corticoïdes datant de moins de deux mois, l'introduction ou la modification d'un traitement anti-inflammatoire depuis moins d'un mois.

Déroulement pratique de l'étude

Tous les patients sélectionnés sont domiciliés dans un périmètre proche de la station. La proposition d'inclusion éventuelle est suscitée par le médecin traitant.

L'inclusion définitive est réalisée après examen et confirmation des critères de sélection par l'un de nous (P.L.).

Les évaluations sont effectuées lors de trois visites médicales :

- V1 = visite de confirmation d'inclusion et de bilan initial.
- V2 = évaluation après trois semaines d'évolution spontanée en dehors de tout traitement thermal.
- V3 = évaluation après les trois semaines de cure.

Une évaluation à distance avec un recul moyen de 5 mois a pu être réalisée pour certains patients.

Toutes les évaluations à V1, V2, V3 ont été pratiquées par le même médecin spécialiste de rhumatologie, n'exerçant pas en milieu thermal.

Modalités du traitement thermal

L'eau de Molitg-les-Bains est une eau sulfurée sodique à pH 9,1 faiblement minéralisée, riche en éléments organiques et en gaz rares, faiblement radioactive, mésothermale (37° C) de minéralisation totale de 302,4 mg/l.

Le programme de soins thermaux comportait pour chaque patient :

- cure de boisson (buvette) 10 ml/jour,
- bain individuel en eau thermale à 37° C,
- douche sous-marine,
- douche générale au jet dont la pression était modulée en fonction de la prescription médicale,
- douche dite "pénétrante" comportant un jet oscillant délivré sur le patient en décubitus,
- douche locale aux mains (manudouches) et/ou aux pieds (pédidouches),
- cataplasmes de boue en application locale unique ou multiple. Ces cataplasmes sont réalisés à partir d'un mélange de kaolin et d'eau thermale et sont appliqués sur une (ou plusieurs) zone(s) en fonction des prescriptions médicales.

Le traitement thermal, délivré à titre gracieux, était effectué sur une période de 21 jours dont 18 jours de traitement effectif.

Critères d'évaluation

Efficacité

Paramètres de suivi des patients

Lors des visites V1, V2, V3, ont été systématiquement évalués les paramètres suivants :

- attitude antalgique rachidienne,
- points douloureux paravertébraux,
- distance doigts-sol,
- indice de Schöbert,
- distance menton-sternum,
- distance mur-nuque,
- distance menton-acromion,
- impulsivité de la douleur à la toux,
- douleur lombaire lors de la manœuvre de Lasègue,
- diamètre des genoux,
- distance talon-fesse,
- douleur spontanée évaluée par échelle analogique visuelle de type Huskisson,
- indice algo-fonctionnel de Lequesne (15 paramètres).

Appréciation globale de l'efficacité

Elle est effectuée à la fois par le médecin et par le curiste selon les items :

- beaucoup mieux,
- mieux,
- identique,
- moins bien,
- beaucoup plus mal.

Influence de la cure sur la consommation médicamenteuse

La prise de médicaments anti-inflammatoires non stéroïdiens ou antalgiques a été notée quotidiennement pour chaque patient durant les trois semaines précédant la cure et durant les trois semaines de cure.

Appréciation des patients sur les pratiques et le contexte thermal

A la fin de la période de cure, chaque curiste a été interrogé sur sa perception des soins thermaux et son appréciation notamment en matière d'accueil ou d'accessibilité aux postes de soins.

Tolérance

La tolérance globale a été évaluée par le médecin et la survenue d'incidents a été notée et leur relation éventuelle avec le traitement thermal mentionnée.

Traitement des données

Tous les paramètres ont été analysés de façon statistique en comparant notamment les deux périodes.

des "sans traitement thermal" et "avec traitement thermal". (Société Maspero-Direz Informatique, 29, rue Corot, 92410 Ville d'Avray).

Population étudiée

76 patients ont été initialement recrutés par les médecins traitants, mais les résultats ne concernent que 71 patients, un patient ayant été exclu lors de la visite de confirmation (V1) et quatre autres étant "perdus de vue".

Les 71 patients se répartissent en 51 femmes et 20 hommes avec un âge moyen de 64,74 ans. Parmi ces patients, 30 ont déjà effectué au moins une cure thermale.

Les atteintes ostéo-articulaires évoluaient depuis au moins un an et se répartissaient de la façon suivante :

- pathologie rachidienne dégénérative : 43 cas,
- pathologie dégénérative des membres : 19 cas,
- rhumatismes inflammatoires chroniques : 9 cas.

La plupart des patients présentaient plusieurs atteintes concomitantes et c'est la localisation la plus invalidante qui a été retenue pour l'évaluation.

Le diagnostic reposait sur des données cliniques, radiologiques et biologiques.

52 des 71 patients étaient suivis pour une autre pathologie n'entraînant pas une contre-indication à la cure mais nécessitant un traitement au long cours qui n'a pas été modifié pendant la cure.

RÉSULTATS

Tolérance

Aucune cure n'a été interrompue pour un problème de tolérance.

La tolérance globale jugée par le médecin est évaluée comme très bonne : 24 fois, bonne : 18 fois, moyenne : 19 fois, mauvaise : 0 fois.

Des événements pathologiques intercurrents, survenus pendant la période de traitement thermal, ont été signalés chez 28 des 71 patients. Il s'agit d'une pathologie mineure faite essentiellement de troubles fonctionnels ; les plus fréquemment retrouvés étant : asthénie/fatigue : 13 fois, réactivation des douleurs : 6 fois, réaction circulatoire veineuse : 7 fois.

A 17 reprises, l'un des soins thermaux a dû être interrompu. Ces soins interrompus étant le vaporarium (9 fois), le pédidouche (3 fois), la douche pénétrante (3 fois), la douche au jet (1 fois).

Compte tenu du nombre des séances de soins réellement effectuées par rapport au nombre de séances prescrites, seuls 2,02 p. cent de l'ensemble de ces séances n'ont pu être réalisés pour un problème de tolérance.

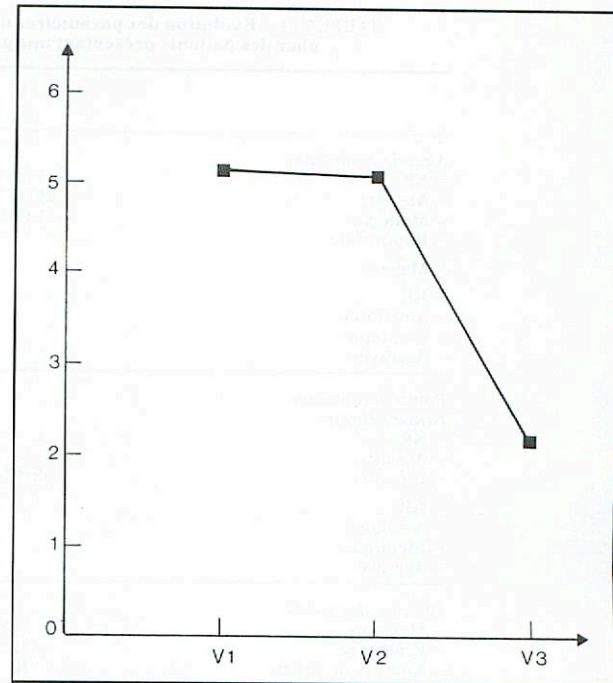


Fig. 1. - Valeur moyenne de la douleur spontanée évaluée sur une échelle de type d'Huskisson chez 71 patients. Intensité de la douleur (échelle de 0 à 10) : V1 = 5,14 ; V2 = 5,07 ; V3 = 2,19.

Critères de suivi rhumatologique

Pour l'ensemble des patients

La douleur évaluée selon l'échelle analogique d'Huskisson ne varie pas de façon significative entre V1 et V2 (voir fig. 1) mais diminue de façon très hautement significative entre V2 et V3.

Evolution du traitement médicamenteux antalgique et/ou anti-inflammatoire non stéroïdien

- à V2, 30 patients, soit 58 p. cent prennent un traitement AINS et/ou antalgique,
- à V3, seuls 15 patients (29 p. cent) poursuivent ce traitement ($p < 0,001$).

Résultats selon les types de pathologies

Pathologie rachidienne

- Pour les patients ayant une atteinte rachidienne globale, l'évolution des paramètres entre V1 et V3 est notée dans le tableau I. Pour tous les paramètres on ne constate pas de différence entre V1 et V2 ; par contre il y a une amélioration très hautement significative entre V2 et V3.

- Pour les patients présentant une atteinte isolée de la colonne cervicale ou une atteinte rachidienne bipolaire (tableau II), aucune différence significative n'est

TABLEAU I. – Evolution des paramètres d'efficacité entre V1 et V2, et entre V2 et V3 chez des patients présentant une pathologie rachidienne dégénérative

	V1	V2	V3	p (V1/V2)	p (V2/V3)
<i>Attitude Antalgique</i>					
- NR	1 (3 %)	1 (3 %)	1 (3 %)		
- Absente	24 (67 %)	24 (67 %)	34 (94 %)		
- Modérée	11 (31 %)	10 (28 %)	1 (3 %)		
- Importante	-	1 (3 %)	-		
- Majeure	-	-	-		
- NR		1 (3 %)	1 (3 %)		
- Améliorée		1 (3 %)	11 (31 %)		
- Identique		33 (92 %)	24 (67 %)		
- Aggravée		- (3 %)	-	0,75	<0,001
<i>Points douloureux paravertébraux</i>					
- NR	1 (3 %)	1 (3 %)	1 (3 %)		
- Absents	-	-	22 (61 %)		
- Présents	35 (97 %)	35 (97 %)	13 (36 %)		
- NR		1 (3 %)	1 (3 %)		
- Amélioré		-	22 (61 %)		
- Identique		35 (97 %)	13 (36 %)		
- Aggravé		-	-	-	<0,001
<i>Distance doigts/sol</i>					
- Moyenne	16,8	16,2	7,3		
- Ecart-type	11,5	11,6	7,9		
- Nombre de sujets	30	30	30	0,12	<0,001
<i>Indice de Schöber</i>					
- Moyenne	12,8	13,0	13,7		
- Ecart-type	1,0	0,8	0,4		
- Nombre de sujets	31	31	31	0,09	<0,001

NR : non recherché.

TABLEAU II. – Evolution des paramètres entre V1 et V2, et entre V2 et V3 chez des patients ayant une atteinte de la colonne cervicale ou atteinte bipolaire

	V1	V2	V3	p (V1/V2)	p (V2/V3)
<i>Distance (cm) menton/sternum</i>					
- Moyenne	1,5	1,6	1,2		
- Ecart-type	1,8	1,8	1,7		
- N	20	20	20	0,37	0,02
<i>Distance (cm) mur/nuque</i>					
- Moyenne	9,3	9,2	9,0		
- Ecart-type	3,9	4,1	4,2		
- N	21	21	21	0,33	0,24
<i>Distance (cm) menton/acromion droit</i>					
- Moyenne	10,5	10,0	8,4		
- Ecart-type	3,5	3,4	3,0		
- N	22	22	22	0,14	<0,001
<i>Distance (cm) menton/acromion gauche</i>					
- Moyenne	10,4	10,3	8,0		
- Ecart-type	3,6	3,6	3,5		
- N	22	22	22	0,53	<0,001

notée entre V1 et V2. Entre V2 et V3, la distance mur/nuque ne varie pas de manière significative ; les autres paramètres sont améliorés de façon significative ou très hautement significative.

Pathologie dégénérative des membres inférieurs

Pour les patients présentant une atteinte dégénérative des genoux, les résultats sont résumés dans le

tableau III. Pour le diamètre des genoux, on ne constate aucune variation significative entre V1 et V2, ni entre V2 et V3.

A l'inverse, la diminution de la distance talon-fesse est significative entre V2 et V3 chez ces patients.

Chez les 34 patients ayant une atteinte évolutive des membres inférieurs l'indice algo-fonctionnel de Lequesne est évalué à $8,6 \pm 4,7$ à V1, $8,7 \pm 4,7$ à V2

TABLEAU III. – Evolution des paramètres diamètres des genoux et distance talon-fesse chez les patients présentant une atteinte dégénérative des genoux

	V1	V2	V3	p (V1/V2)	p (V2/V3)
<i>Diamètre (cm) Genou droit</i>					
– Moyenne	37,7	37,7	37,3		
– Ecart-type	7,7	7,6	7,8		
– N	11	11	11	0,80	0,17
<i>Diamètre (cm) Genou gauche</i>					
– Moyenne	36,1	36,1	35,4		
– Ecart-type	6,4	6,4	7,1		
– N	11	11	11	0,34	0,10
<i>Distance (cm) Talon/fesse droit</i>					
– Moyenne	20,9	21,1	18,8		
– Ecart-type	6,5	6,7	6,7		
– N	11	11	11	0,66	0,004
<i>Distance (cm) Talon/fesse gauche</i>					
– Moyenne	19,2	19,0	15,9		
– Ecart-type	8,9	8,3	6,6		
– N	11	11	11	0,71	<0,005

et à $5,3 \pm 3,7$ à V3. Il n'y a pas de différence significative entre V1 et V2 ($p = 0,77$) mais la différence est très hautement significative entre V2 et V3 ($p \leq 0,001$).

Rhumatismes inflammatoires chroniques

Le nombre trop limité de patients ne permet pas de faire l'analyse statistique en matière d'efficacité dans ce groupe.

Appréciation globale de l'efficacité de la cure par le médecin et par le curiste

Elle est rapportée dans le tableau IV.

Evaluation des soins et indice de satisfaction des patients

Appréciation générale des patients concernant l'accueil et les soins prodigués

Parmi les 71 patients, 62 ont exprimé un avis : très satisfaits = 35, satisfaits = 26, moyennement satisfaits = 1, non satisfaits = 0.

9 patients n'ont pas exprimé d'opinion.

Appréciation de l'accessibilité aux soins

Elle est jugée comme très bonne ou bonne : 50 cas, moyenne : 1 cas, non réponse : 21 cas.

L'accessibilité est jugée correcte pour l'ensemble des soins, sauf pour le vaporarium dont l'accès a été jugé "difficile" en raison de la présence d'un escalier.

Appréciation des patients sur les techniques thermales

– Les soins jugés comme les plus efficaces sont, de façon décroissante, l'application de cataplasmes, la douche générale au jet, la douche pénétrante, la douche sous-marine et le bain individuel.

TABLEAU IV. – Appréciation globale de l'efficacité de la cure

	Médecins (%)	Curistes (%)	Moyenne (%)
Beaucoup mieux	24	18	21
Mieux	62	60	61
Identique	11,2	18	14,6
Moins bien	2,8	4,2	3,4
Beaucoup plus mal	0	0	0

– Le soin jugé comme le moins efficace, en réalité le moins bien toléré, cité par 19 des 71 patients est le vaporarium ; certains patients décrivant une sensation d'étouffement à l'occasion de cette pratique.

Suivi à distance

55 des 71 patients ont pu être interrogés dans un délai moyen de 5 à 6 mois après leur cure.

A distance, 92,8 p. cent des patients interrogés se déclarent satisfaits ou très satisfaits et 92,6 p. cent souhaiteraient faire une nouvelle cure l'année suivante.

Parmi les patients qui avaient un traitement médical antalgique et/ou anti-inflammatoire avant la cure, on note à distance qu'un tiers d'entre eux n'ont pas repris ce traitement ou observent une très nette diminution de cette consommation médicamenteuse.

COMMENTAIRES – CONCLUSIONS

Cette étude tire son intérêt de par son caractère prospectif, de par les évaluations réalisées par le même médecin spécialiste n'appartenant pas à la station thermale et surtout par la comparaison, chez

les mêmes patients, de deux périodes de trois semaines l'une sans traitement thermal, l'autre avec les pratiques thermales.

Le recrutement à caractère local permet d'atténuer dans l'appréciation des résultats l'influence de paramètres tels que le repos ou le changement climatique ; les effets observés semblent donc directement inhérents au traitement thermal.

Du point de vue tolérance, celle-ci est dans l'ensemble correcte puisqu'il n'y a eu aucune interruption de cure ; les diverses pratiques thermales semblent bien tolérées par cette population de patients rhumatisants, si ce n'est le vaporarium (sensation dyspnéique signalée par certains patients, problèmes d'accessibilité).

Du point de vue critères d'efficacité, l'évolution de la douleur spontanée selon l'échelle d'Huskisson paraît significative de l'effet du traitement thermal.

De façon indirecte, il est très intéressant de noter que parmi les patients ayant un traitement médicamenteux antalgique et/ou anti-inflammatoire non stéroïdien avant la cure, la moitié d'entre eux ont pu interrompre cette thérapeutique grâce à l'effet à court terme du traitement thermal.

L'efficacité à long terme, bien que jugée de façon partielle dans cette étude, permet de retrouver la persistance de l'indice de satisfaction vis-à-vis du traitement thermal chez une majorité de patients au bout de 5 ou 6 mois.

Ce type d'étude visant à comparer de façon prospective les effets du traitement thermal dans une même population durant une période "sans" traitement thermal puis "avec" traitement thermal nous paraît une voie intéressante pour apprécier l'effet de la thérapeutique thermale.

RÉFÉRENCES

1. Besançon F. - La méthode comparative en thérapeutique thermique. *Ann. Instit. Hydrol. Climatol.*, 1976, 46, 21 à 29.
2. Hérisson C. - Les cures thermales en rhumatologie. *Pratique méd.*, 1983, 4, 11-13.
3. Hérisson C. - *Crénothérapie et réadaptation. Collection Problèmes en médecine de rééducation.* Paris, Masson, 1989.
4. Kohler C., Collin J.F., Kohler F., Thomas J., Boulangé M. - Efficacité comparée de diverses techniques thermales sur la douleur rhumatismale. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 140-148, Paris, Masson, 1989.
5. Lawerman P. - *Traitement des affections rhumatismales à Moliyg-les-Bains. Etude portant sur 71 curistes comparés en période de pré- et post-cure avec suivi à distance.* Mémoire Attest. Nat. Hydrol. Climatol., Montpellier, 1990.
6. Pfister J.A., Cornut J.P., Peter A., Zenklusen J.L., Van Melle G. - Evolution subjective de la douleur chronique ostéo-articulaire chez les patients hospitalisés en milieu thermal. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 149-155, Paris, Masson, 1989.
7. Rambaud A., Canellas C., Hérisson C., Valat G. - Efficacité des cures thermales sur la consommation médicale dans le domaine rhumatologique. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 70-76, Paris, Masson.
8. Rigault H. - *Evaluation des critères d'efficacité de la crénothérapie chez les lombalgiques chroniques.* Thèse Méd., Montpellier, 1988.
9. Rubens - Duval A. - Critères d'efficacité thérapeutique des cures thermales en rhumatologie. *Presse therm. climat.*, 1990, 107, pp. 147-152.
10. Théron G. - *Les cataplasmes à Gréoux-les-Bains. Réalisation et étude comparative de deux séries de 50 patients porteurs de cervicalgies.* Mémoire attest. Nat. Hydrol. Climatol., Marseille, 1990.
11. Thomas G., Besançon F. - Critères d'efficacité d'une cure thermique. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 53-57, Paris, Masson, 1989.
12. Vignon G. - Crénothérapie et douleur rhumatologie. *Presse Therm. Climat.*, 1989, 126, pp. 85-87.



COMMENTAIRES - CONCLUSIONS

Évaluation de l'efficacité de la cure thermale de Bains-les-Bains sur les lombalgies dégénératives chroniques

J.F. COLLIN, F. CONSTANT, F. GUILLEMIN, M. BOULANGÉ *
(Vandœuvre-les-Nancy)

RÉSUMÉ

A Bains-les-Bains, 102 patients lombalgiques ont été sélectionnés par leurs médecins traitants. Par tirage au sort, une moitié a bénéficié d'une cure thermale, l'autre moitié a servi de groupe témoin. Les résultats à court et à moyen termes ont permis d'apprécier l'efficacité de la cure thermale.

Mots clés : Bains-les-Bains - Crénothérapie - Lombalgie dégénératives chroniques - Tirage au sort.

SUMMARY

Evaluation of the efficacy of spa therapy at Bains-les-Bains for chronic degenerative low back pain. - One hundred and two patients were selected by their attending physicians at Bains-les-Bains. On a basis of random distribution, half received spa therapy and the other half served as a control group. Short term and mid term results enabled assessment of the efficacy of spa therapy.

Key words : Bains-les-Bains - Spa therapy - Chronic degenerative low back pain - Random distribution.

La cure thermale constitue un des éléments non négligeable du traitement des lombalgies dégénératives chroniques [7, 8]. Cette pathologie est une des indications médicales les plus fréquentes des stations thermales traitant des rhumatismes [9].

De nombreux essais d'évaluation de telles cures ont été menés, mais jusqu'à présent sans qu'aucun groupe témoin ne soit constitué [4, 5, 6, 11]. Pourtant, Besançon, à plusieurs reprises [1, 2], a rappelé la nécessité et les difficultés du tirage au sort.

Il nous a donc semblé intéressant de réaliser un protocole permettant d'apprécier le bénéfice fonctionnel que des patients lombalgiques pouvaient tirer d'une cure, en les comparant à des patients ne bénéficiant pas de cette cure. A cet effet, une procédure approchant celle des essais thérapeutiques classiques a été développée.

MÉTHODE

La nature même du traitement thermal impose certaines contraintes méthodologiques qui interdisent la réalisation idéale d'un essai comparatif randomisé

contre placebo en double aveugle. La cure vient généralement en sus des autres traitements des lombalgies (médicamenteux, kinésithérapiques classiques) ou des recommandations d'hygiène de vie. De plus, les patients savent s'ils bénéficient ou non d'une cure. Cependant, lors de la mise en place de nouvelles techniques, il est possible de proposer aux patients un essai randomisé pour comparer l'efficacité de ces techniques [3, 10].

Dans le cas présent, l'ensemble du processus d'une cure type a été évalué chez des patients volontaires recrutés par les médecins traitants locaux.

Protocole général

Pour l'ensemble des patients inclus dans l'étude il a été appliqué un protocole de mesure du type "avant-après".

De plus, la population de patients a été répartie en deux groupes par tirage au sort. Au premier groupe a été proposée une cure gratuite et immédiate. Le second groupe s'est vu proposer la poursuite de son traitement habituel dans un premier temps et la réalisation d'une cure gratuite, différée de huit mois. Ce deuxième groupe sert donc de témoin pendant les huit premiers mois pour comparer l'effet de la cure à celui d'un traitement classique.

* Faculté de Médecine, B.P. 184, 54500 VANDŒUVRE-LES-NANCY.

On a réalisé ainsi une mesure comparative de l'état de santé rhumatologique de chaque patient du groupe "cure immédiate", pris comme sa propre référence, aux temps :

- T0 : examen initial au début de la cure,
 - T1 : examen final en fin de cure,
 - T2 : examen à huit mois après la fin de la cure,
- avec examens simultanés des patients du groupe "cure différée" aux mêmes temps T0, T1, T2.

Etapas

Les patients ont été recrutés par les médecins traitants locaux selon des critères définis ci-après. Les médecins ont proposé à ces patients sélectionnés de prendre contact avec le médecin de l'établissement thermal en vue de réaliser une cure gratuite. Ce médecin recruté par la Faculté de Médecine a été spécifiquement chargé du suivi de l'étude, les médecins traitants lui ont transmis une fiche de liaison.

Ce médecin a rempli le questionnaire T0 avec chaque patient puis a effectué le tirage au sort pour déterminer à quel groupe allait appartenir le patient en respectant une liste de randomisation établie à l'avance. Il a examiné les patients trois semaines après, quel que soit leur groupe, et rempli avec eux le questionnaire T1, puis a recommencé la même opération huit mois plus tard.

Inclusions

Ont été inclus dans l'étude les patients des deux sexes, sans limitation d'âge, chez qui des manifestations douloureuses chroniques de type mécanique ont été constatées par un médecin de la station et qui satisfont aux critères diagnostiques suivants :

- *cliniques* : manifestations douloureuses du rachis de type mécanique, augmentées par la station debout et le port de charge, calmées par le repos,
- *biologiques* : vitesse de sédimentation (datant de moins de trois mois) présentant une valeur inférieure ou égale à 30 mm à la 1^{re} heure,
- *radiologiques* : arthrose rachidienne avec ostéosclérose des plateaux vertébraux, et/ou géodes sous-chondrales, et/ou ostéophytose des corps vertébraux et/ou des articulations interapophysaires postérieures. Clichés datant de moins d'un an ; rachis dorsal et/ou lombaire (Face/Profil).

Exclusions

Les patients présentant l'une des pathologies suivantes, isolée ou associée ont été exclus de l'étude :

- rhumatisme inflammatoire (spondylarthrite ankylosante ou spondylarthropathies, polyarthrite rhumatoïde et manifestations ostéoarticulaires des connectivites),

- lombalgies, lombosciatalgies ou sciatique d'origine discoradiculaire ou autres non dénégatives.

D'autre part, la présence de signes biologiques d'inflammation tels qu'une vitesse de sédimentation supérieure à 30 mm à la première heure, a constitué également un motif de non-inclusion dans le protocole.

Traitement thermal

Chaque patient a bénéficié pendant la cure d'un traitement thermal type, donc identique, à savoir : douches avec jet brisé, douche pénétrante et douche sous forte pression en immersion en piscine.

Les traitements classiques prescrits habituellement par les médecins traitants pour les lombalgies chroniques de ces patients ont été poursuivis pour les 2 groupes. Cependant, pour ne pas interférer sur le protocole, il a été décidé de ne pas prescrire de kinésithérapie ou de physiothérapie pendant la période d'observation comprise entre T0 et T1 dans les deux groupes.

Évaluation

L'appréciation globale du patient sur l'effet de la cure a été retenu comme critère principal de jugement. Les autres paramètres mesurés ont servi de critères secondaires, en tant que descripteurs analytiques de chaque champ qu'ils explorent. Chacun des paramètres décrits ci-après a été mesuré à T0, T1 et T2 :

- douleur évaluée par son intensité (échelle visuelle de Huskisson), avec circonstances de survenue (nocturne, à la marche, station debout prolongée) ou de déclenchement (pression, mouvements passifs) ;
- incapacité fonctionnelle appréciée par un test global (score de Waddell).

RÉSULTATS

Les caractéristiques des patients entre les deux groupes ont été comparées par le test t de Student et le test du Chi-2 de Pearson aux temps T0, T1 et T2. L'évolution de chaque individu entre T0 et T1 a été évaluée par le Student et le Chi-2 appliqués aux séries appariées.

Description de l'échantillon

Entre juin et août 1989, 102 patients ont été inclus dans l'étude et ont fait l'objet des examens à T0. Après tirage au sort, une cure immédiate a été proposée et acceptée par 50 patients.

Les 52 autres patients ont servi de témoins et ont bénéficié d'une cure différée dans le temps.

Les caractéristiques générales des patients sont présentées dans le tableau I.

TABLEAU I. - Caractéristiques générales des patients à T0

Caractéristiques patients	Curistes	Témoins	Différences
Age (ans)	58,8	57,7	NS
Sexe F (%)	66	55,8	NS
Poids (kg)	70,1	70,2	NS
CSP retraités (%)	66	67,3	NS

Les deux groupes de patients (curistes et témoins ne se distinguent ni par l'âge ni par le sexe ni par le poids ni par la catégorie socio-professionnelle. La plupart (2/3) des patients sont des retraités habitant Bains-les-Bains ou des localités voisines, les autres sont agriculteurs (10 %) ou artisans (10 %).

Lors de l'examen clinique à T1, on a noté quatre abandons parmi les témoins :

- un pour raison familiale,
- un pour raison médicale (découverte d'une maladie contre-indiquant la cure),
- deux pour convenance personnelle (car obtention d'une cure prise en charge par la sécurité sociale, avant la date présumée de leur cure différée dans le temps).

A T1, 98 patients ont été examinés soit 50 curistes et 48 témoins. A T2, les mêmes 98 patients ont tous été réexaminés.

Comparaison des groupes à T0

Une évaluation médicale a été effectuée à T0. Les résultats sont présentés dans le tableau II.

Les valeurs des paramètres biologiques (VS et GB) sont légèrement différentes entre les deux groupes mais il n'y a pas de liaison entre ces valeurs et les caractéristiques cliniques et radiographiques des patients.

L'intensité de la douleur et la raideur rachidienne (Schober) sont légèrement plus élevées dans le groupe des curistes, mais il n'y pas de différence quant aux autres caractéristiques cliniques.

Après lecture radiographique en aveugle, les signes de discarthrose apparaissent plus fréquents dans le groupe curiste. Chez 43 patients, l'examen radiographique a permis de mettre en évidence une anomalie vertébrale (spondylolisthésis, lyse isthmique ou un trouble de la statique vertébrale), des séquelles de maladie de Scheuermann ou une hyperostose vertébrale.

Il n'y a pas de différence entre les deux groupes quant à la consommation médicamenteuse à T0, 3 p. cent des patients prennent des antalgiques de manière permanente, 73 p. cent occasionnellement. Pour les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), 8 p. cent en prennent de manière permanente, 63 p. cent occasionnellement. Les décontracturants sont utilisés

TABLEAU II. - Évaluation médicale à T0

Évaluation médicale patients	Curistes	Témoins	p	
<i>Biologie</i>				
- VS (mm)	10,7	7,1	0,01	
- Hb (g/dl)	144,8	146,9	NS	
- GB (/mm ³)	5870	6749	0,007	
<i>Signes cliniques</i>				
- Ancienneté de la douleur (plus de 2 ans) (%)	48	49	NS	
- Durée de la douleur (heure)	5,5	4,6	NS	
- Intensité de la douleur (mm)	60,5	52,6	0,05	
- Waddell (score)	0,43	0,42	NS	
- Statique rachidienne normale (%)	72	76,9	NS	
- Distance main-sol (cm)	10,9	9,7	NS	
- Indice de Schöbert (mm)	30,7	34,1	0,03	
- Contractures (%)	non oui	26 74	34,6 65,4	NS
<i>Signes radiographiques</i>				
- Pincements discaux (nombre de disques)	1,7	1,9	NS	
- Discarthrose (%)	86	69	0,03	
- Arthrose arc postérieur (%)	78	86,5	NS	
<i>Traitement suivi (%)</i>				
<i>Antalgiques :</i>				
- non	28	19,2		
- occasionnellement	68	78,8	NS	
- permanent	4	1,9		
<i>AINS :</i>				
- non	32	23,1		
- occasionnellement	62	65,4	NS	
- permanent	6	11,5		
<i>Décontracturants :</i>				
- non	58	63,5		
- occasionnellement	38	34,6	NS	
- permanent	4	1,9		

par 3 p. cent de patients en permanence et par 36 p. cent occasionnellement. La kinésithérapie est pratiquée par 32 p. cent des patients mais uniquement de manière occasionnelle. 97 p. cent des patients ne prennent pas d'autre traitement.

Comparaison de l'évolution des deux groupes entre T0 et T1

Pour étudier l'évolution dans le temps, d'une part, des curistes et, d'autre part, des témoins, un test de comparaison de moyennes de deux séries appariées a été utilisé.

Chez les témoins, le retentissement fonctionnel (score de Waddell) et la durée des douleurs sont inchangés. La distance main-sol est augmentée et l'indice de Schöbert diminué, indiquant donc une aggravation de la raideur ($p 5.10^{-3}$) (tableau III).

Chez les curistes, le retentissement fonctionnel (score de Waddell) est amélioré entre T0 et T1, la durée des douleurs est réduite, la DMS est diminuée, et l'indice de Schöbert est augmenté (toutes les différences sont significatives $p < 10^{-5}$) (tableau IV).

TABLEAU III. - Évolution du groupe témoin entre T0 et T1

Observations	T0	T1	p
Durée de la douleur (h/j)	4,7	4,4	NS
Intensité de la douleur (mm)	52,6	52,2	NS
Distance main-sol (cm)	9,4	11,1	5.10 ⁻³
Indice de Schöbert (mm)	34	30,5	
Score fonctionnel (Wadell)	0,4	0,4	NS
Contractures (%)	non	37,5	16,7
	oui	62,5	83,3

Comparaison des deux groupes à T1

Les patients ont été examinés à T1, soit en moyenne 26 jours après T0 (durée de la cure = 21 jours). Il n'y a pas de différence entre les deux groupes quant au délai de 2^e visite. L'évolution des patients apparaît différente entre le groupe des curistes et le groupe témoin comme indiqué dans le tableau V.

Si les deux groupes étaient globalement identiques à T0, il n'en est plus de même à T1. Le groupe de curistes a un état de santé, ressenti et mesuré, différent de celui du groupe témoin.

Après traitement thermal, l'intensité et la durée de la douleur sont plus faibles. La distance main-sol et l'indice de Schöbert montrent une plus grande souplesse rachidienne. Les contractures paravertébrales ont disparu. Le score de Waddell, appréciant l'incapacité fonctionnelle à partir d'un questionnaire s'est amélioré. Enfin, la consommation médicamenteuse est beaucoup plus faible en ce qui concerne les antalgiques, les AINS et les décontracturants.

Comparaison des deux groupes à T2

Tous les patients (50 curistes - 48 témoins) ont été examinés à T2, soit en moyenne neuf mois après l'examen initial T0 (écart-type = 0,7). Les deux groupes apparaissent significativement différents à T2 pour l'ensemble des données mesurées.

DISCUSSION

Grâce à une présentation opérée par les médecins thermaux en fonction de critères biologiques, cliniques et radiographiques, vérifiés ensuite par les expérimentateurs, une population de 102 sujets présentant des lombalgies dégénératives chroniques a été recrutée. Après tirage au sort un premier groupe a bénéficié d'un traitement thermal à Bains-les-Bains et un second groupe a poursuivi son traitement habituel.

Toutes les observations ont été recueillies par le même médecin pour limiter les fluctuations d'interprétation. Ce médecin a été engagé par la Faculté de Médecine pour cette étude ; son activité professionnelle est donc indépendante des résultats de l'étude. Enfin, lors du recueil des données aux phases successives de l'étude, le médecin ne disposait pas de celles recueillies précédemment.

TABLEAU IV. - Évolution du groupe des curistes entre T0 et T1

Observations	T0	T1	p
Durée de la douleur (h/j)	5,5	1,9	10 ⁻⁵
Intensité de la douleur (mm)	60,5	28,3	10 ⁻⁵
Distance main-sol (cm)	10,9	6,6	10 ⁻⁵
Indice de Schöbert (mm)	30,7	36,5	10 ⁻⁵
Score fonctionnel (Wadell)	0,4	0,3	10 ⁻⁵
Contractures (%)	non	26	100
	oui	74	

TABLEAU V. - Comparaison des deux groupes à T1

Observations	Curistes	Témoins	P
Durée de la douleur (heure)	1,9	4,4	10 ⁻⁴
Intensité de la douleur (mm)	28,3	52,3	10 ⁻⁵
Distance main-sol (cm)	6,6	11,1	10 ⁻²
Indice de Schöbert (mm)	36,5	30,5	2.10 ⁻⁴
Score fonctionnel (Wadell)	0,3	0,4	10 ⁻²
Contractures (%)	oui	0	83,3
Traitement suivi (%)			
Antalgiques :			
- non	88	20,8	
- occasionnellement	10	77,1	10 ⁻⁵
- permanent	2	2,1	
AINS :			
- non	90	20,8	
- occasionnellement	6	70,8	10 ⁻⁵
- permanent	4	8,3	
Décontracturants :			
- non	92	66,7	
- occasionnellement	4	33,3	2.10 ⁻²
- permanent	4	0	

Les deux groupes de patients sont globalement identiques au départ tant sur le plan sociodémographique que médical. Seule la présence d'une discartrorse radiologique (la lecture des clichés était indépendante de l'attribution des traitements) est un peu plus fréquente dans le groupe traité (70 % vs 85 % ; p < 0,05).

Vingt-cinq jours plus tard le groupe témoin ne présente pas d'amélioration. Les données de l'examen médical sont identiques. Il faut même noter un léger accroissement de la raideur mesurée par la distance main-sol et l'indice de Schöbert. En revanche le groupe ayant bénéficié d'un traitement thermal à Bains-les-Bains présente une amélioration, significative sur le plan statistique, pour tous les paramètres étudiés. Les données subjectives vécues par les curistes à savoir les douleurs sont améliorées (durée, intensité, gêne fonctionnelle induite), tout comme les données recueillies par l'examen médical (DMS et indice de Schöbert). La consommation médicamenteuse est également réduite. Les médecins thermaux demandent parfois à leur patient de réduire ou d'annuler leur traitement médicamenteux pendant la cure. Au cours de cette étude, il avait été prévu avec les médecins thermaux de ne donner aucune consigne particulière aux patients. Cette diminution observée est donc bien le fait d'un comportement personnel des curistes.

Huit mois après la cure thermale, les résultats montrent la persistance d'un effet favorable de celle-ci sur les lombalgies dégénératives chroniques. Cette appréciation repose sur le jugement du patient, mais aussi sur le maintien de l'amélioration de leur état clinique et fonctionnel, et la diminution de leur consommation médicamenteuse par rapport à un groupe témoin.

Certains paramètres par nature très subjectifs reposant sur l'interrogatoire, ont pu être majorés chez les témoins dans le contexte de l'étude. En effet, certains témoins pouvaient craindre de se voir refuser la cure différée, malgré les garanties données. Ce biais, s'il existe, est difficilement évitable, en l'absence d'un réel placebo. En revanche, l'amélioration des signes cliniques semble moins exposée à un tel biais.

En fait, l'analyse comparative de l'ensemble des données initiales (T0) et finales (T2) chez les témoins ne montre pas de modification de l'ensemble des paramètres au cours des différents temps d'observation. Rien ne permet donc de conclure qu'il y ait un biais de mesure. Par ailleurs, la concordance des améliorations constatées plaide en faveur d'un effet bénéfique réel de la cure thermale sur les lombalgies dégénératives chroniques à Bains-les-Bains, à court et à moyen termes.

Cette étude se rapproche d'un essai thérapeutique par la mise en place d'un groupe témoin et d'une randomisation. Cependant elle en diffère par l'absence d'une procédure en double aveugle puisque le curiste sait qu'il a bénéficié d'une cure et le témoin qu'il n'en a pas bénéficié. En revanche, le protocole

prévoyait l'aveugle pour le médecin entre les différentes phases et, pour cela, l'interrogatoire a eu lieu systématiquement après l'examen clinique. Toutefois, il faut noter que certains patients informaient directement le médecin de leur appartenance à l'un ou l'autre groupe.

En conclusion, l'analyse des résultats permet de constater l'effet favorable du traitement thermal appliqué à Bains-les-Bains sur les lombalgies dégénératives. Au décours immédiat de ce traitement, on constate une amélioration de la symptomatologie clinique par rapport à l'état initial, et à un groupe témoin : diminution de la durée de l'intensité des lombalgies et de la gêne fonctionnelle, réduction des contractures musculaires paravertébrales et de la raideur lombaire (DMS, indice de Schöber). Huit mois après la cure thermale à Bains-les-Bains, l'effet favorable persiste.

Enfin, il est à remarquer que cette étude mesure l'efficacité du seul traitement thermal (techniques et eau minérale), car les deux groupes sont placés dans des conditions identiques quant au climat et à l'activité professionnelle. Les curistes, dont la plupart sont retraités, n'ont pas interrompu leurs activités pendant la cure. Il n'y a pas eu de changement dans les habitudes de vie, puisque curistes et témoins ont continué à vivre chez eux pendant la période d'observation. Pour d'autres curistes, le repos et le changement de cadre souvent évoqués comme facteurs intervenant dans le résultat d'une cure seraient donc susceptibles d'augmenter les effets du traitement thermal.

RÉFÉRENCES

1. Besançon F. – Modalités de tirage au sort dans l'évaluation de la thérapeutique thermale. *Presse therm. climat.*, 1981, 118, 103-105.
2. Besançon F., Lamarche M. – Essai de méthodologie en hydrologie clinique. *Ann. inst. Hydrol. climatol.*, 1977, 47, 9-18.
3. Davrainville F. – *Pélothérapie et échanges cutanés*. Thèse Pharmacie, Nancy, 1989.
4. Delboy C., Bartolin R. – Méthodologie statistique et thermalisme : les dossiers médicaux informatisés. *Presse therm. climat.*, 1988, 125, 177-180.
5. Delboy C., Bartolin R. – Principes de méthodologie de l'essai thérapeutique en médecine thermale : le dossier médical informatisé et l'analyse statistique des résultats. *Presse therm. climat.*, 1988, 125, 375-378.
6. Delboy C., Bartolin R., Delboy H. – Méthodologie statistique et crénothérapie. Intérêt des dossiers informatisés. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 58-65, Paris, Masson, 1989.
7. Forestier F. – Place du thermalisme dans la thérapeutique de l'appareil locomoteur. *Médicament thermal. Rhum.*, 1972, 24, 345-348.
8. Françon J. – La crénothérapie des rhumatisants. *Tempo méd.*, 1983, 121, 21-26.
9. Françon J. – Réadaptation du patient arthrosique en milieu thermal. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 107-110. Paris, Masson, 1989.
10. Kohler C., Collin J.F., Kohler F., Thomas J., Boulangé M. – Efficacité comparée de diverses techniques thermales sur la douleur rhumatismale. In : Hérisson C., *Hérisson et réadaptation*, pp. 140-148. Paris, Masson, 1989.
11. Rambaud A., Casellas C., Hérisson C., Valat G. – Efficacité des cures thermales sur la consommation médicale dans le domaine rhumatologique. In : Hérisson C., *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 70-76. Paris, Masson, 1989.



Polyarthrose des mains

Évaluation des résultats de la cure thermale à Jonzac

J.M. BOURDEAU¹, L. CHALIÉ¹, P. FUMEAU-DEMAY¹,
M. MOULINIER¹, F. WIDEMANN²

(Jonzac, Paris)

RÉSUMÉ

A l'aide de tests manométriques, la force musculaire de la main rhumatisante est mesurée en début et en fin de cure pendant un suivi d'au moins deux cures thermales. Cette méthode de mesure objective montre une récupération de force musculaire et donc des capacités fonctionnelles des mains étudiées. Cette étude met aussi en évidence un effet de rémanence d'une cure à l'autre.

Mots clés : Crénothérapie - Jonzac - Polyarthrose des mains.

SUMMARY

Polyarthrosis of the hands. Evaluation of results of spa therapy at Jonzac. - Manometric tests were used to measure muscle power in the rheumatic hand at the start and end of spa therapy during the monitoring of at least two courses of thermal treatment. This objective measurement method revealed recovery of muscle power and hence of functional capacity of the hands studied. The study also showed a residual effect of treatment lasting from one course to the next.

Key words : Spa therapy - Jonzac - Polyarthrosis of the hands.

Par sa fréquence, l'arthrose vient largement en tête des maladies traitées par la crénothérapie. Rarement isolée, cette pathologie atteint souvent conjointement plusieurs articulations.

Notre travail se propose d'étudier plus particulièrement les arthroses des doigts de la main, autrefois appelées « rhumatismes déformants ». Jonzac, situé au cœur de la Charente-Maritime, est la cité thermale où nous avons recueilli nos observations.

JONZAC : STATION THERMALE

Historique

En Charente-Maritime, au cœur de la Haute-Saintonge, à Jonzac, un forage prospectif réalisé en 1979, ramenait une eau hyper-thermale, sulfatée mixte, chlorurée sodique contenant de nombreux oligo-éléments et bactériologiquement pure.

La source Heurtebise (Soenna) était née.

Le médicament thermal

L'eau de la source Soenna est :

- hyper-thermale, 62° C,
- sulfatée mixte, chlorurée sodique,
- riche en de nombreux oligo-éléments.

Elle appartient au groupe des eaux sulfatées fortement minéralisées. L'apport de sulfate de sodium et de chlorures lui vaut le qualificatif de sulfatée mixte.

Elle est bactériologiquement pure. L'eau est amenée à la surface grâce à une pompe immergée, qui permet un débit de 33 m³/h. Limpide à l'émergence, elle dégage une légère odeur sulfurée.

Climatologie

Par son altitude (40 mètres), Jonzac peut être assimilé à un climat de plaine, mais du fait de la proximité de l'océan, la température moyenne annuelle est de 12,5 °C.

Il s'agit d'un climat stable de type océanique.

PROTOCOLE D'ÉTUDE

Étude expérimentale

La station de Jonzac a ouvert ses portes en août 1986.

¹ Centre thermal, 17500 JONZAC.

² Chaîne Thermale du Soleil, 32, avenue de l'Opéra, 75002 PARIS.

Nous avons étudié le traitement de la pathologie arthrosique des doigts sur un échantillon de 100 patients tirés au sort parmi 2 000 dossiers.

Nous n'avons pas écarté l'importance de la douleur quoique subjective, ni sa réponse à l'administration d'antalgiques simples ou d'anti-inflammatoires non stéroïdiens; cependant, l'évaluation du degré d'atteinte de la maladie a été appréciée sur la force musculaire qui a permis un bilan objectif avant et après traitement thermal.

Cette étude s'est déroulée sur deux ans, afin d'évaluer les résultats après rémanence d'au moins deux cures thermales consécutives à Jonzac. L'ensemble des dossiers collectés a fait l'objet d'une étude statistique des résultats.

Chaque patient a bénéficié d'un examen clinique avant et après traitement thermal. L'évaluation objective des résultats a été mesurée par le test manométrique: la force musculaire est ainsi étudiée par l'intermédiaire d'une poire manométrique. L'observateur gonfle le manomètre à 5 mm de mercure, demande au patient de serrer au maximum une main après l'autre ce manomètre. Il relève ainsi le chiffre atteint par la colonne de mercure; le résultat est donné en mm de mercure.

Ces mesures sont effectuées à l'arrivée du patient, en fin de cure, et pour le même curiste sur au moins deux années consécutives.

Soins thermaux

Les soins concernant la pathologie arthrosique des mains consistent en:

- douches locales aux mains,
- bains de boue locale aux mains.

La durée du soin est d'environ 10 minutes.

Les effets recherchés et obtenus sont:

- sédation de la douleur,
- action antiphlogistique,
- amélioration de la circulation distale et de la souplesse des téguments,
- récupération des amplitudes et gain de puissance.

Mais la polyarthrose des doigts bénéficie également des prescriptions thermales faites pour des pathologies rhumatismales associées.

Paramètres étudiés

Recueil des résultats

Répartition selon le sexe

Nous avons traité 73 p. cent de femmes pour 27 p. cent d'hommes.

Répartition selon l'âge

La population féminine va de 43 à 81 ans avec un

maximum de fréquence entre 60 et 65 ans et un âge moyen de 63 ans. La population masculine va de 61 à 78 ans avec un âge moyen de 70 ans.

Evaluation des résultats par les tests ergométriques

Nous avons compté les atteintes de la main droite et de la main gauche séparément.

Il nous a paru intéressant d'évaluer pour les patients ayant bénéficié de plusieurs cures consécutives, les performances lors de la toute première consultation avant les soins, ainsi que celles en fin de dernier séjour de soins; nous avons ainsi recueilli les données manométriques chez 80 de nos patients.

Ces données ont été saisies sur matériel informatique afin de recueillir la moyenne et l'écart réduit pour les comparer.

Soit l'écart réduit:

- pour la main droite: $t = 1,66$ $p < 0,05$;
la différence est significative;
- pour la main gauche: $t = 1,65$ $p < 0,05$;
la différence est significative (fig. 1 et 2).

DISCUSSION

Le traitement de l'arthrose des mains a comme but:

- de diminuer douleur et inflammation,
- de maintenir un confort fonctionnel,
- de rassurer les malades.

Force est de constater que trop souvent la crénothérapie est considérée comme une thérapeutique de dernier recours.

La crénothérapie devrait trouver sa place plus fréquemment dans un schéma global.

La durée de traitement d'une arthrose étant longue, il faudrait intégrer plus souvent la cure thermique dans le rôle de fenêtre thérapeutique, au cours d'une allopathie de longue durée.

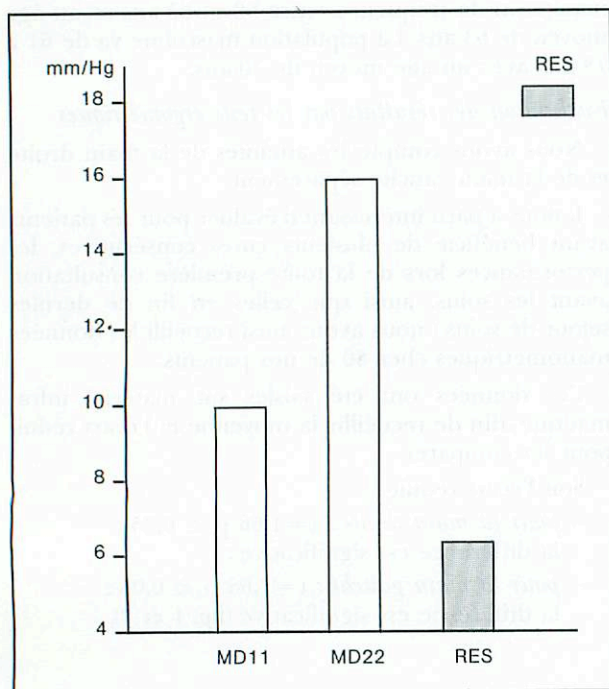
- Les effets obtenus après au moins deux cures thermales montrent un gain objectif de la force musculaire des mains chez les patients, sans considération ni de sexe, ni d'âge (fig. 1 et 2).

Ces résultats vont dans le sens opposé des facteurs subjectifs tels que la douleur, et par voie de conséquence la consommation médicamenteuse d'antalgiques ou d'anti-inflammatoires non stéroïdiens.

Ces faits ont été explicités au médecin thermal, par le patient lui-même ou son médecin prescripteur.

- Notre recherche a porté sur au moins deux séjours de cure. Elle a donc montré la rémanence des effets obtenus après la première cure, une acquisition sensible de nouveaux gains après plusieurs cures.

Les effets ont été non seulement positifs, mais durables dans le temps.



MD11 : moyenne manométrique avant cure, pour la main droite.
 MD22 : moyenne manométrique après plusieurs cures, pour la main gauche.
 RES : différences des deux moyennes.

Fig. 1. - Résultats manométriques avant et après cure thermique, pour la main droite.

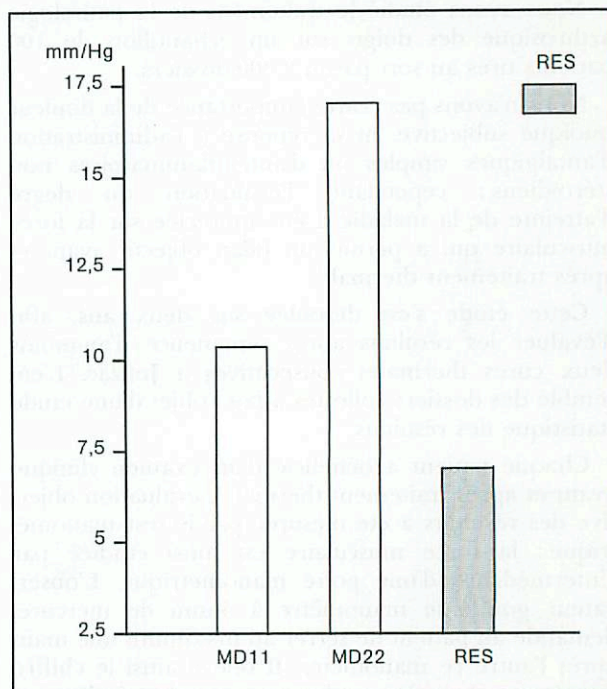


Fig. 2. - Résultats manométriques avant et après cure thermique, pour la main gauche.

- Le test manométrique est un reflet de la force musculaire. Celle-ci peut d'autant mieux se déployer que le bilan fonctionnel des articulations adjacentes est plus satisfaisant et que le patient souffre moins.

Comment expliquer l'action de la crénotherapie à Jonzac ?

Pour expliquer les effets physiologiques et thérapeutiques obtenus au cours de la cure, il faut évoquer différents facteurs.

Température de l'eau

Son action repose sur une chaîne de réactions physiologiques secondaires à l'élévation de la température cutanée. On dégagera particulièrement deux points :

- l'élévation thermique diminue l'activité des fibres gamma ;
- l'effet antalgique provoqué par l'élévation thermique pourrait passer par l'augmentation de la synthèse de l'ACTH et de la corticostérone, mais aussi par l'abaissement du seuil de décharge des récepteurs périphériques de la douleur.

Composition chimique de l'eau

On rappellera à ce niveau les travaux du Professeur

Dubarry quant au passage transcutané des substances dissoutes dans l'eau. Ce flux permet l'apport du médicament thermal notamment de certains corps tels que le sodium, le soufre, le lithium.

Rôle de la boue

L'action repose sur une combinaison des deux précédents facteurs avec semble-t-il l'apport particulier constitué par les macérats contenus dans ce support thermal.

CONCLUSION

La crénotherapie à Jonzac a permis de soulager les patients atteints de rhizarthrose et de polyarthrose des doigts.

La cure thermique parfaitement tolérée, dispose d'un effet de rémanence après plusieurs séjours de cure, tant sur le plan subjectif que sur le plan objectif, avec des tests chiffrables. Cette rémanence doit permettre un allègement du traitement sans préjudice pour le malade.

L'amélioration fonctionnelle est obtenue grâce aux qualités thérapeutiques de la source Soenna.

Influence de l'eau thermale de La Preste sur le phénomène d'adhérence bactéries-urothélium : étude préliminaire in vitro

J.M. BENOIT, J.L. BERGÈS, M. FALCOU,
P. JEANJEAN, C. JOURFIER *
(La Preste, Perpignan)

RÉSUMÉ

L'eau thermale de La Preste procure des résultats intéressants dans les infections du tractus urinaire, alors même qu'elle est dépourvue de tout effet de type antibiotique. Nous avons réalisé des tests d'adhérence bactéries-urothélium selon un modèle classique pour explorer une éventuelle modification par l'eau thermale de ce temps essentiel du processus de l'infection urinaire. En utilisant une bactérie *E. coli* porteuse de P-fimbriae et des cellules urinaires de femmes présentant des cystites récidivantes, nous avons constaté un abaissement in vitro de l'adhérence en présence d'eau thermale, par rapport à un milieu de référence. Cet effet paraît se produire par action sur la cellule urinaire, puisque la mise en contact prolongée du germe avec différents milieux, dont de l'eau thermale, ne produit pas de significative variation de l'adhérence bactéries-urothélium.

Mots clés : Crénothérapie · Adhérence · bactéries · uro-épithélium.

La connaissance de la pathogénie des infections du tractus urinaire a largement progressé depuis une quinzaine d'années. Les nouvelles acquisitions permettent en particulier de mieux comprendre la survenue d'une infection sur un appareil urinaire anatomiquement normal.

Chez la femme il est maintenant acquis que le germe infectant l'urine provient du côlon. Les entérobactéries commensales de l'intestin, particulièrement *Escherichia coli*, peuvent dans certaines conditions, encore peu claires, devenir uropathogènes [16]. Cette

SUMMARY

Influence of La Preste spa water on the phenomenon of bacteria-urothelium adhesion: preliminary in vitro study. - Crenotherapy of La Preste is useful for the management of urinary tract infections. But the thermal water has no antibiotic-like effect. Thus adherence tests were realized to explore a possible action of the thermal water on the bacteria-uroepithelial adherence process, which is now considered as essential in the occurrence of urinary tract invasion. P-fimbriated *Escherichia Coli*, and urinary cells from cystitis prone women were used. The first results show a significative decrease of adherence when realized with thermal water, as compared with phosphate buffered saline. In the same time prolonged contact of the bacteria with different solutions, including thermal water, shows no significative variation in adherence, suggesting that the action occurs on the uroepithelial cell itself.

Key words : Crenotherapy · Bacteria-uroepithelial cells adherence.

pathogénicité permet la colonisation de la muqueuse vulvaire et périnéale. Le portage vulvo-vaginal ainsi réalisé est l'indispensable prélude à l'envahissement vésical, expliqué par le reflux urétral vers la vessie ; celui-ci est physiologique chez la femme en fin de miction.

Les entérobactéries intra-vésicales ne seront responsables d'une infection, en l'occurrence cystite, que si elles peuvent se fixer aux cellules de la paroi vésicale, et se multiplier [9]. Le phénomène de l'adhérence bactéries-urothélium est donc un temps fondamental du mécanisme d'apparition d'une infection urinaire [6, 14]. Ce même mécanisme explique la remontée urétérale des germes, puis la colonisation rénale, aboutissant à la pyélonéphrite [17].

* Etablissement Thermal, 66230 LA PRESTE.

Tirés à part : J.-M. Benoit, adresse ci-dessus.

Le phénomène d'adhérence bactéries-urothélium a un *substrat biologique*. La bactérie uropathogène assure sa fixation sur la cellule urothéliale par le biais de structures filamenteuses dénommées *pili* ou *fimbriae*. Les cellules de l'urothélium doivent, pour que les bactéries puissent se fixer sur elles, porter des *récepteurs adéquats* [2, 3, 5, 10, 11].

L'un des couples les plus intéressants, parce que responsable d'infections urinaires graves, est formé par les *fimbriae* dits de *type P* et leurs récepteurs correspondant, dont le site actif est connu : il s'agit d'un dissaccharide, l' α D1 \rightarrow 4 β D galactose (récepteur Gal-Gal) [7, 13].

L'interaction hôte-parasite aboutissant à une infection urinaire est ainsi beaucoup mieux connue. D'une part le colibacille, commensal habituel du côlon, doit acquérir des P-fimbriae, entre autres, pour devenir uropathogène. D'autre part, le sujet prédisposé à l'infection urinaire dispose nécessairement de cellules uro-épithéliales abondamment pourvues de récepteurs Gal-Gal, et donc susceptibles de fixer les entérobactéries à P-fimbriae [4, 8, 17]. Il existe d'autres structures de fixation bactérienne, y compris non fimbriales [10] et d'autres récepteurs correspondant cellulaires. La *mucine* qui couvre les cellules vésicales peut également jouer un rôle de "masque" des récepteurs. Ces questions ne seront pas développées ici.

La démonstration de l'absence d'effet antibiotique de l'eau thermale de La Preste (source Apollon) a été faite [1]. Il a donc paru intéressant d'étudier l'effet de cette même eau sur l'adhérence bactéries-urothélium. La définition biologique d'une réceptivité accrue à l'infection urinaire, que sous-tend le phénomène d'adhérence, constitue par ailleurs une intéressante approche du "terrain" infectieux ; cette notion ne pouvait que stimuler les Thermalistes de La Preste.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

On peut étudier l'adhérence bactéries-urothélium en mettant en contact les cellules urinaires du sujet étudié (desquamées dans l'urine) avec une solution contenant un germe fortement adhérent. On obtiendra ainsi une fixation de germes à la surface des cellules urinaires, préalablement lavées.

On peut alors calculer l'*index d'adhésion* : nombre moyen de bactéries fixées par cellule après examen de 50 à 100 cellules. On peut également établir le *rapport d'adhérence* : nombre de cellules urinaires couvertes de bactéries pour 100 cellules examinées. Il a été montré que les deux méthodes fournissent des résultats comparables [12]. C'est le rapport d'adhérence qui a été étudié dans le travail qui suit, après

acquisition de la technique auprès du P^r G. Chabanon (Laboratoire de bactériologie du CHU Toulouse-Rangueil).

Recueil des cellules vésicales

Les patientes sélectionnées pour l'étude de l'adhérence, sont recrutées selon les critères suivants :

- femmes présentant des cystites récidivantes, réglées et en période d'activité génitale,
- correctement explorées : bilan urologique normal, au moins deux infections documentées dans l'année précédant la cure,
- sans cause évidente déclenchante de cystites,
- effectuant leur première cure à La Preste.

Les urines de ces patientes sont recueillies à différents moments de la cure, en flacons stériles de contenance suffisante, pour obtenir un culot cellulaire abondant (qui inclut donc des cellules vésicales et urétrales). Le *codage des flacons* ne permet au laboratoire d'identifier ni la patiente, ni le moment du prélèvement.

Germe utilisé

Le germe utilisé lors des manipulations est un colibacille porteur de P-fimbriae (référence R9 ; origine : laboratoire de bactériologie du CHU Toulouse-Rangueil). Cette bactérie est stable, et de caractéristiques régulièrement vérifiées par les bactériologistes toulousains.

Modalités de l'expérience

Le principe de la manipulation est de recueillir les cellules urothéliales, de les laver pour les débarrasser de leur mucus et d'éventuels germes adhérents, de les mettre en contact avec le germe de référence, de laver à nouveau pour éliminer les germes non fixés. La lecture des lames est finalement effectuée en contraste de phase. Le milieu utilisé est un milieu PBS (phosphate buffered saline : eau salée tamponnée à pH 7,2). Dans le détail, la manipulation comporte les temps suivants :

- centrifugation des urines, recueil du culot,
- lavage du culot dans 10 ml de PBS (2 minutes),
- nouvelle centrifugation, rajout de 2 ml de PBS et agitation (1 min),
- deux lavages, durée 1 minute,
- élimination du mucus du culot,
- préparation de 0,5 ml de suspension cellulaire en PBS, à une concentration de 10 000 à 100 000/ml ; et de 0,5 ml de suspension de *Escherichia coli* R9 à des concentrations de 100 000 000 à 1 000 000 000/ml,
- mise en contact des deux solutions et agitation durant une heure à 37°,
- 3 lavages par centrifugation pour un total de 6 minutes,
- mise sur lame et lecture.

TABLEAU I. — Résultats de 40 doubles mesures

Rapport d'adhérence pour cent cellules		Différence (chiffre de G moins chiffre D)	Somme des différences
N° supérieur de flacon	N° inférieur de flacon		
4	9	- 5	
4	10	- 6	- 11
4	19	-15	- 26
4	10	- 6	- 32
4	10	- 6	- 38
4	12	- 8	- 46
4	5	- 1	- 47
5	5	0	- 47
5	12	- 7	- 54
5	6	- 1	- 55
5	15	-10	- 65
5	5	0	- 65
6	14	- 8	- 73
8	16	- 8	- 81
8	10	- 2	- 83
8	5	3	- 80
8	5	3	- 77
8	25	-17	- 94
10	18	- 8	-102
10	21	-11	-113
12	22	-10	-123
12	9	3	-120
12	15	- 3	-123
13	5	8	-115
15	12	3	-112
21	25	- 4	-116
22	11	11	-105
22	19	3	-102
22	15	7	- 95
25	20	5	- 90
25	38	-13	-103
26	54	-28	-131
28	22	6	-125
29	19	10	-115
29	27	2	-113
32	22	10	-103
58	18	40	- 63
58	74	-16	- 79
86	90	- 4	- 83
87	31	56	- 27

Evaluation de la précision de la mesure

Lors du recueil des urines, après agitation, certaines urines ont été dédoublées en deux flacons portant des numéros de code différents. Le laboratoire a donc fourni deux chiffres de mesure de l'adhérence correspondant à un seul culot urinaire. Ceci a permis de calculer la précision de la mesure.

Le PF test *

Dans une autre expérience a été utilisé le PF test *. Ce test est destiné à la détection des bactéries porteuses de P-fimbriae [4]. Il présente sur des lamelles de plastique deux zones réactives desséchées, qui se reconstituent lorsqu'on ajoute une goutte de suspension bactérienne.

L'une des zones comporte des micro-particules de latex sur lesquelles sont fixés de manière covalente des récepteurs Gal-Gal. L'autre zone, témoin, comporte des particules de latex seules.

Lorsqu'une goutte de suspension comportant des bactéries à P-fimbriae est déposée sur les deux zones réactives, une agglutination visible à l'œil nu se produit sur la zone comportant des récepteurs Gal-Gal et elle seule. Cette réaction se produit en 2 minutes environ.

RÉSULTATS

Précision de la mesure

Le tableau I indique les valeurs trouvées pour 40 doubles mesures. Ces deux séries de valeurs ne sont pas statistiquement différentes (test U de Mann et Whitney). En considérant que la valeur exacte de mesure est égale à la moitié de la somme des valeurs, le calcul indique, pour la méthode employée, une précision de 12 pour cent cellules.

Mesure de l'adhérence bactéries-urothélium en présence d'eau thermale Apollon versus milieu de référence

Trente culots urinaires recueillis dans les conditions précisées ci-dessus, ont été divisés en deux parties.

* Orion Diagnostica, Helsinki, Finlande.

TABLEAU II. - Mesure du rapport d'adhérence (pour 100 cellules) en présence d'eau thermale ou de milieu PBS

Numéro du culot	Milieu PBS	Eau thermale Apollon
1	3	5 +
2	7	5
3	8	7
4	9	9 =
5	9	9 =
6	10	7
7	10	15 +
8	10	15 +
9	10	10 =
10	11	10
11	12	10
12	14	10
13	15	10
14	15	10
15	15	9
16	18	14
17	18	16
18	20	18
19	22	20
20	22	9
21	27	18
22	35	42 +
23	40	32
24	44	22
25	49	25
26	50	44
27	65	30
28	75	60
29	82	74
30	88	65

Une moitié du culot est soumise à la manipulation décrite précédemment en milieu PBS. L'autre moitié subit la même manipulation en remplaçant le milieu PBS par de l'eau thermale Apollon (puisée au griffon 5 à 30 heures auparavant).

Le tableau II reproduit les résultats obtenus. Les valeurs d'adhérence en présence d'eau thermale Apollon sont significativement plus basses que les valeurs trouvées en milieu PBS ($p < 0,01$. Test T de Student pour les valeurs appariées).

La figure 1 représente les valeurs reproduites dans le tableau III. Ces chiffres ont été obtenus en faisant la moyenne des valeurs d'adhérence en milieu PBS, regroupées par 5. La moyenne des valeurs correspondantes en présence d'eau thermale Apollon a été calculée de la même façon.

Recherche d'une modification de l'adhérence bactéries-urothélium par action de l'eau thermale sur le germe

Trois solutions de germes porteurs de P-fimbriae (souche R9) ont été préparées en quantité suffisante, et à concentration suffisante (jusqu'à obtention d'un mélange optiquement louche, proche du lait).

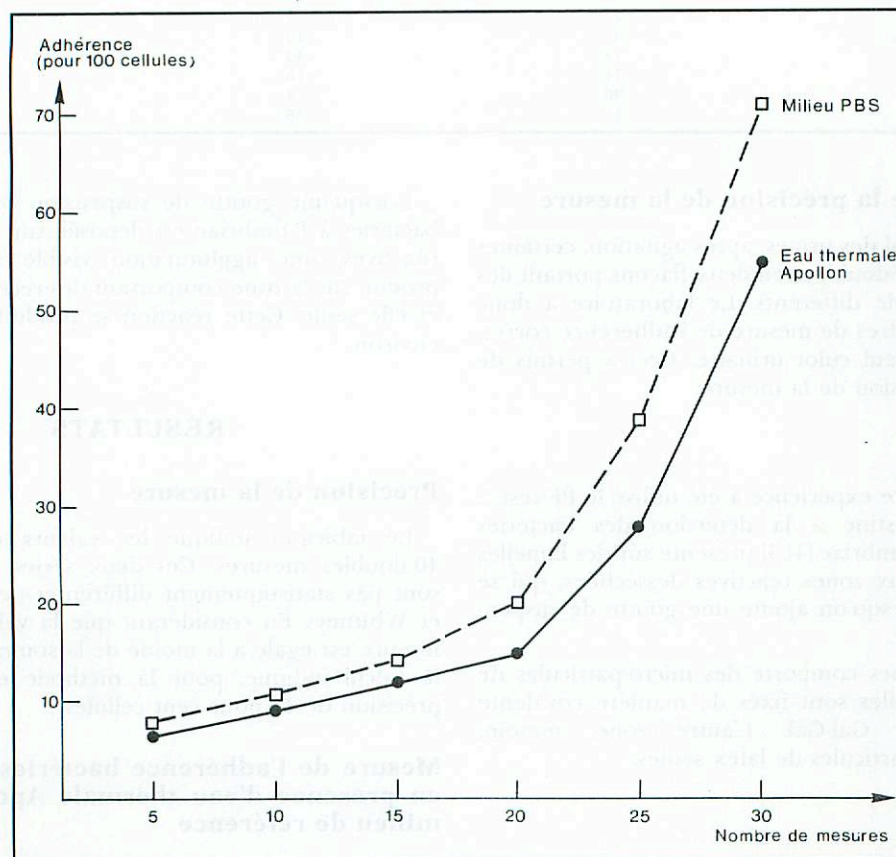


Fig. 1. - Valeurs moyennes d'adhérence en milieu PBS vs eau thermale.

TABLEAU III. - Valeurs moyennes d'adhérence en présence d'eau thermale versus milieu de référence

Zone d'adhérence	Nombre	Moyenne en milieu PBS	Moyenne en eau thermale	Différence
3 à 9 pour cent cellules	5	7,2	7	- 0,2
10 et 11	5	10,2	9,4	- 0,8
12 à 15	5	14,2	12,3	- 1,9
18 à 22	5	20	15,4	- 4,6
27 à 49	5	39	27,8	- 11,2
Plus de 50	5	72	54,6	- 17,4

L'une des solutions est préparée avec de l'eau thermale Apollon native, immédiatement refroidie à 35-37° C (immersion du flacon de transport dans de l'eau froide). La deuxième solution est préparée avec de l'eau Apollon puisée 48 heures auparavant et réchauffée à 35-37° C. La troisième solution est préparée avec une eau du commerce embouteillée (eau de Volvic) réchauffée à 35-37° C. Une solution de germes R9 en milieu PBS sert de témoin.

Dans les 10 minutes suivant la préparation d'une solution, trois tests d'agglutination sont réalisés avec le PF test et la solution préparée. Les temps d'apparition de l'agglutination sont mesurés en minutes et secondes et leur moyenne calculée.

Trois tests sont réalisés de la même façon une heure plus tard, et trois autres deux heures plus tard, la solution étant conservée entre-temps à 37° C et régulièrement agitée.

Cette expérience est réalisée avec chacune des trois solutions et avec la solution témoin. Un expérimentateur prépare les tests d'agglutination sur les plaquettes, qui sont numérotées. Celles-ci sont lues par trois autres personnes, ignorant la solution utilisée pour la réaction qu'ils mesurent.

Les résultats de ces mesures sont reproduits sur la figure 2. Ils ne montrent pas de variation significative du temps d'adhérence pour une solution donnée en fonction de la durée d'incubation du germe.

DISCUSSION

1) La réalisation de tests d'adhérence bactéries-urothélium, selon une méthode éprouvée, permet de mettre en évidence un abaissement des valeurs d'adhérence en présence d'eau thermale de La Preste, par rapport à un milieu de référence.

Cet abaissement est statistiquement significatif. Il est d'autant plus marqué que la valeur d'adhérence initiale en milieu PBS est élevée.

2) Compte tenu de la précision de la méthode (12 pour cent cellules), seules les valeurs élevées d'adhérence donnent un abaissement moyen supérieur à ce

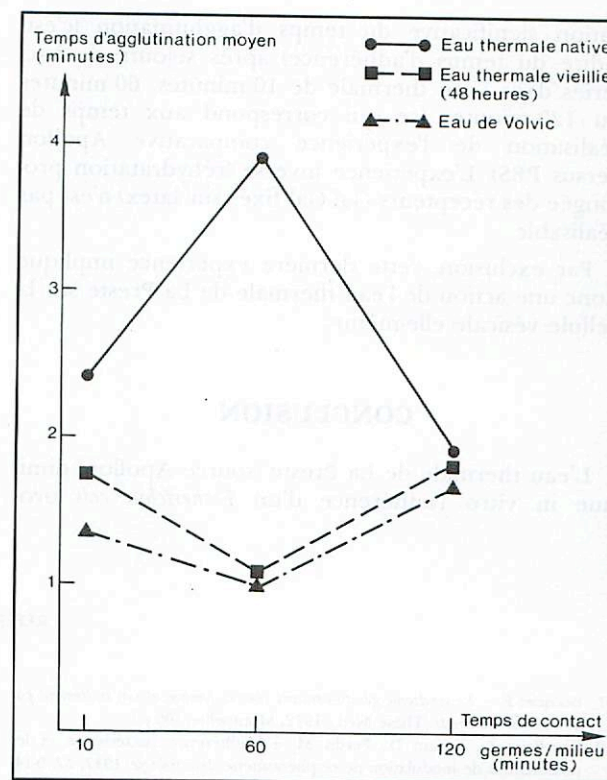


Fig. 2. - Comparaison des temps d'agglutination en fonction du temps d'incubation en milieux différents.

chiffre. Toutefois le calcul confirme une différence significative pour les 5, 6, 7, etc., 10 couples de valeurs les plus élevées.

3) Certains facteurs externes pourraient être invoqués dans l'interprétation de cette expérience. Mais ils ne sont pas en cause ici. En particulier la température de réalisation des expériences est toujours la même. Les différences d'osmolarité n'ont pas d'effet connu sur le phénomène d'adhérence dans les conditions rapportées plus haut [3]. Les pH acides peuvent modifier l'adhérence mais pas les pH neutres ou légèrement alcalins [15]. Il semble donc bien que l'on puisse attribuer l'effet observé à l'eau thermale de La Preste.

On peut dire que l'eau thermale de La Preste diminue la fixation de bactéries fortement adhérentes sur les cellules vésicales de femmes présentant des cystites récidivantes. En d'autres termes, cette eau diminue la réceptivité de l'urothélium à un germe adhérent, c'est-à-dire à uropathogénicité élevée.

4) Le phénomène d'adhérence implique deux acteurs de l'infection : une bactérie infectante et une cellule vésicale réceptrice. Une action d'inhibition de l'adhérence étant acquise, l'utilisation du PF Test explore une possible action de l'eau thermale sur la bactérie. Il s'avère que l'on n'observe pas de modifi-

cation significative du temps d'agglutination (c'est-à-dire du temps d'adhérence) après séjours de bactéries dans l'eau thermale de 10 minutes, 60 minutes ou 120 minutes (ce qui correspond aux temps de réalisation de l'expérience comparative Apollon versus PBS). L'expérience inverse (réhydratation prolongée des récepteurs Gal-Gal fixés sur latex) n'est pas réalisable.

Par exclusion, cette dernière expérience implique donc une action de l'eau thermale de La Preste sur la cellule vésicale elle-même.

CONCLUSION

L'eau thermale de La Preste (source Apollon) diminue in vitro l'adhérence d'un *Escherichia coli* uro-

pathogène sur les cellules vésicales de femmes prédisposées aux cystites récidivantes. Ce phénomène paraît se produire par le biais d'une action sur la cellule vésicale elle-même.

D'autres travaux restent nécessaires pour approfondir et affiner ces résultats préliminaires.

Remerciements :

- Les auteurs expriment leur très vive gratitude :
 - aux associations CEIEP et GPIGU qui ont financé ce travail,
 - au P^r G. Chabanon (Toulouse) et au P^r N. El Ghandour (Perpignan) pour leur aide et leurs conseils,
 - à la Société Orion-Diagnostica (Finlande) fabricant du PF-test,
 - à Mesdames Thérèse Bousquet et Martine Klotz, qui ont fait un travail de laboratoire considérable,
 - enfin aux patientes qui ont accepté si gentiment nos tracasseries...

RÉFÉRENCES

1. Bocquet F. - *Le syndrome génito-urinaire chez la femme, et son traitement par les eaux de La Preste*. Thèse Méd., 1972, Montpellier (90 p.).
2. Bourlioux P., Karam D., Perdiz M. - L'adhérence bactérienne et les potentialités de modulation de ce phénomène. *Infectiologie*, 1987, 13, 6-14.
3. Chabanon G., Archambaud M. - Facteurs d'uropathogénicité chez *Escherichia coli*. *Méd. Mal. Infect.*, 1987, n° spécial, 33.
4. De Man P. et coll. - Bacterial attachment and inflammation in the urinary tract. *J. Infect. Dis.*, 1988, 158, 1, 29-35.
5. Etesse H., Desnottes J.-F., Dellamonica P. - L'adhésion bactérienne. *Lett. Infectiol.*, 1988, 3, 11, 399-405.
6. Fowler J.E. - *Urinary tract infection and inflammation*. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1989.
7. Kallenius G. et coll. - The P antigen as receptor for the hemagglutination of pyelonephritogenic E. Coli. *FMS Microb. Letter*, 1980, 7, 297.
8. Khoury S. et coll. *Urologie, Tome 1 : Pathologie infectieuse et parasitaire*. Paris, Masson, 1985.
9. Kunin C.M. - *Detection, prevention and management of Urinary Tract Infection*. Philadelphie, Lea et Febiger, 1987.
10. Labigne Roussel A., Falkow S. - Distribution and degree of heterogeneity of the Afimbrial Adhesion Encoding Operon (AFA) among uropathogenic E. Coli isolates. *Infect. Immun.*, 1988, 56, 3, 640-648.
11. Le Minor L. - Diagnostic de facteurs de pathogénicité des *Escherichia coli*. Présent et perspectives. *Méd. Mal. Infect.*, 1987, n° spécial, 87-91.
12. Meyrier A. et coll. - *Les infections de l'appareil urinaire*. Paris, Laboratoires Merck-Sharp & Dohme, 1985.
13. Schoolnik G.K. et coll. - Uropathogenic *Escherichia Coli*: molecular mechanism of adherence. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 1987, 224, 53-62.
14. Schoolnik G.K. - How *Escherichia Coli* infects the urinary tract. *N. Engl. J. Med.*, 1989, 320, 12, 804-805.
15. Sobota A.E. - Inhibition of bacterial adherence by cranberry juice: potential use for the treatment of urinary tract infection. *J. of Urol.*, 1984, 131, 1013-1016.
16. Stamey T.A. - *Pathogenesis and treatment of Urinary Tract Infection*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1980.
17. Svanborg Eden C. et coll. - Host parasite interaction in the urinary tract. *J. Infect. Dis.*, 1988, 157, 3, 421-426.



Influence de l'eau thermale de La Preste sur le phénomène d'adhérence bactéries-urothélium : étude préliminaire in vivo

J. M. BENOIT, J. L. BERGÈS, M. FALCOU,
P. JEANJEAN, C. JOURFIER *
(La Preste, Perpignan)

RÉSUMÉ

Une expérience rapportée précédemment suggère une modification sous l'influence de l'eau thermale de La Preste du processus de l'adhérence bactéries-urothélium. Trois expériences ont été réalisées, qui paraissent bien confirmer que cet effet explique les bons résultats de la crénothérapie de La Preste dans les infections urinaires. D'une part 29 femmes souffrant de cystites récidivantes, ont une adhérence diminuée durant leur première cure, de façon significative lorsque la valeur d'adhérence initiale est élevée. D'autre part, il apparaît que la diminution de la valeur d'adhérence est rapide, et manifeste dès le cinquième jour de cure. Enfin, le suivi prolongé durant deux ans d'une femme ayant effectué une cure de boisson de 14 jours, montre un abaissement des valeurs d'adhérence post cure, qui se maintient ensuite durant plus d'un an.

Mots clés : Crenothérapie · Cystites récidivantes · Adhérence bactéries · urothélium.

SUMMARY

Influence of La Preste spa water on the phenomenon of bacteria-urothelium adhesion: preliminary in vivo study. - Previous experiments show a in vitro decrease of bacterial attachment to uroepithelial cells when thermal water of La Preste is used as medium for the adherence tests. Several experiments were realized to investigate the possibility that this result explains clinical improvement. 29 women with recurrent cystitis showed a decrease of adherence value during the spa-treatment, when adherence was previously high. Moreover the adherence values decreased significantly after only five days of crenotherapy. In fine one woman was regularly tested for adherence during ten months before an experimental spa-treatment, and fifteen months after this treatment. Decrease of adherence values was measured after this treatment, and remained unchanged for more than one year. These data suggest that the decrease of adherence values may be an explanation of the clinical improvement observed in urinary tract infection after crenotherapy in La Preste.

Key words : Crenotherapy · Recurrent cystitis · Bacteria-urothelium adherence.

Il a été rapporté précédemment (cf article dans ce même numéro) un travail montrant une modification du phénomène d'adhérence bactéries-urothélium, sous l'influence de l'eau thermale de La Preste (source Apollon).

La responsabilité de ce phénomène dans la survenue d'infections urinaires récidivantes féminines est primordiale (70 à 75 % de la physiopathologie du processus infectieux selon G. Kallenius).

Si donc le phénomène observé in vitro à La Preste (abaissement de l'adhérence bactéries-urothélium sous l'influence de l'eau thermale) peut expliquer les résultats favorables de la crénothérapie dans les infections urinaires, on peut présumer que :

- l'adhérence bactéries-urothélium doit baisser durant la cure,
- cet abaissement doit être rapide,
- cet abaissement doit se prolonger après la cure.

Les expériences rapportées ci-après cherchent à vérifier ces hypothèses de travail.

* Etablissement Thermal, 66230 LA PRESTE.

Tirés à part : J.-M. Benoit, adresse ci-dessus.

TABLEAU I. — Mesure des valeurs moyennes d'adhérence pour 29 femmes lors de leur première cure (1^{er}, 5^e, 10^e, 20^e jour de cure)

N° patiente	Moyenne des valeurs d'adhérence (pour cent cellules urinaires)					
	J 0	J 1	J 0 + J 1	J 5	J 10	J 20
1		78	78	70	59	16
2	62	53	57	44	41	58
3	89	40	57	36	29	53
4	34	65	50	18	9	26
5	90	20	43	37	80	13
6	53	28	41	24	12	27
7	62	17	40	19	21	31
8	39	39	39	31	9	17
9	42	31	37	35	34	43
10	9	46	34	42	18	14
11	20	46	33	29	48	26
12	33	27	30	37	31	50
13	43	12	28	38	29	5
14	30	25	28	55	35	42
15	9	33	25	71	34	26
16	27	21	24	46	42	12
17	18	20	19	16	17	19
18	8	20	16	16	18	22
19	16	12	15	31	18	10
20	10	16	13	35	26	26
21	4	17	13	40	16	6
22	15	12	13	18	12	17
23	8	14	12	7	3	4
24	10	14	12	17	14	18
25	11	11	11	12	32	29
26		10	10	43	8	18
27		9	9	28	42	42
28	10	9	9	25	24	15
29	3	9	7	9	14	15

SUJETS ET MÉTHODE

1) 29 femmes ont été testées, pour mesure de l'adhérence bactéries-urothélium, durant leur première cure à La Preste, et 11 de ces 29 femmes à nouveau durant leur 2^e cure un an plus tard.

2) Les femmes incluses dans cette étude ont été retenues selon les critères suivants :

- femmes souffrant de cystites aiguës récidivantes,
- complètement explorées et à bilan urologique normal, i.e. arbre urinaire anatomiquement normal,
- ayant présenté au moins deux infections bactériologiquement documentées dans l'année précédant leur première cure,
- réglées et en période d'activité génitale,
- sans cause déclenchante évidente de leurs cystites,
- sans infection ni traitement urinaire à leur arrivée en cure depuis au moins 15 jours.

3) Ces femmes ont subi des prélèvements d'urine :
 - avant leur cure, dans la mesure du possible (J 0),
 - au premier jour de cure (J 1), au 5^e jour de cure (J 5), au 10^e jour de cure (J 10), et au 20^e jour de cure (J 20),

- trois prélèvements sont effectués à J 1, J 5, J 10 et J 20 : première miction au lever, première miction après boisson d'eau thermale, le matin, et prélèvement vers 18 heures.

4) Les flacons contenant l'urine, de volume suffisant, sont numérotés et adressés au laboratoire rapi-

dement, sous cette forme, qui garantit l'impartialité de la mesure. La mesure de l'adhérence est effectuée selon la technique décrite précédemment (cf article dans ce même numéro). Elle fournit un *rapport d'adhérence*.

5) Trois femmes servant de témoins, indemnes d'infections urinaires, ou d'antécédents infectieux urinaires, ont été testées selon le même protocole que les femmes souffrant de cystites. Ces trois témoins n'ont effectué aucune cure.

6) Une femme indemne d'infections urinaires ou d'antécédents infectieux, a été testée à plusieurs reprises, avant d'effectuer une cure thermale (*boisson seule* durant quatorze jours). Elle a ensuite été suivie et testée durant les 15 mois suivants.

7) La moyenne arithmétique des trois mesures d'adhérence quotidiennes est calculée et utilisée dans tous les résultats qui suivent.

RÉSULTATS

Mesure du rapport d'adhérence de 29 femmes durant leur première cure.

Les résultats des mesures sont rapportés sur le tableau I. Les résultats sont donnés à J 0 et J 1, mais c'est la moyenne J 0 + J 1 qui a été utilisée pour classer les patientes (valeurs d'adhérence décroissantes).

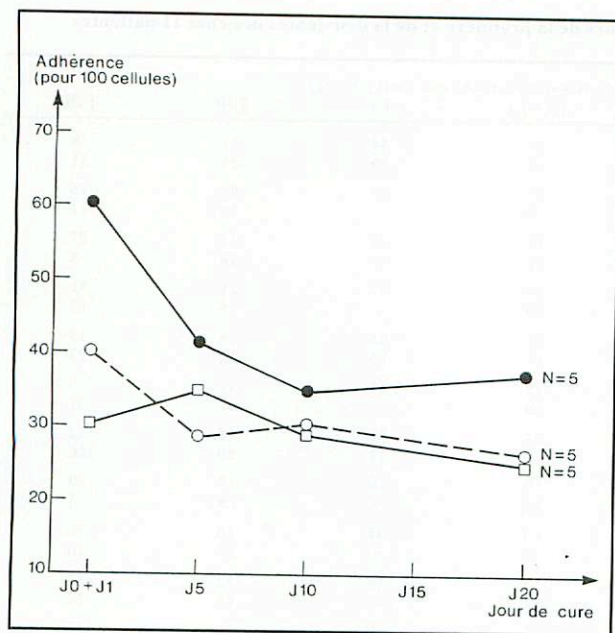


Fig. 1. - Variation de l'adhérence durant leur première cure pour 15 femmes à adhérence élevée.

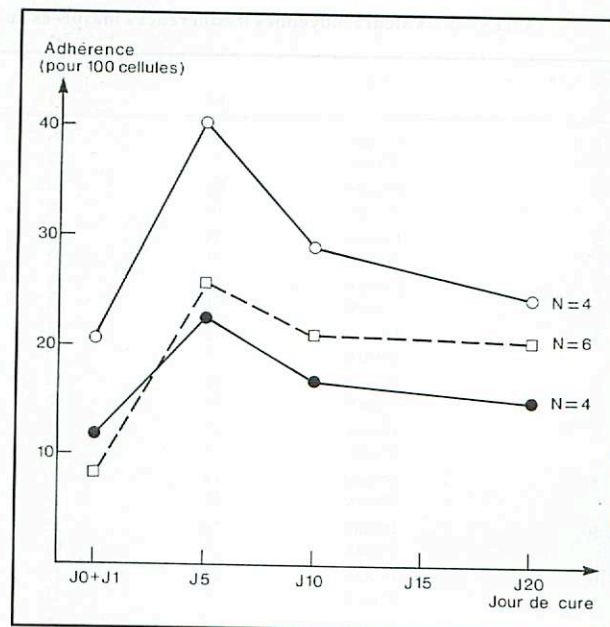


Fig. 2. - Variation de l'adhérence durant leur première cure pour 14 femmes à adhérence initiale basse.

Compte tenu de valeurs initiales d'adhérence extrêmement dispersées, les sujets ont été groupés par valeurs proches: 50 pour cent cellules, et plus (5 sujets); 35 à 49 (5 sujets); 25 à 34 (5 sujets); 15 à 24 (4 sujets); 11 à 14 (6 sujets); 7 à 10 (4 sujets).

Les moyennes des valeurs d'adhérence pour les trois groupes à adhérence initiale supérieure à 25 pour cent cellules sont représentées sur la figure 1. Les moyennes des valeurs d'adhérence pour les trois groupes à adhérence initiale inférieure à 25 pour cent cellules, sont représentées sur la figure 2. Les moyennes des valeurs d'adhérence pour les trois femmes témoins sont représentées sur la figure 3.

Les figures 1 et 2 montrent une diminution nette de la valeur d'adhérence entre le début et la fin de la cure, lorsque l'adhérence est initialement élevée. Le calcul statistique confirme que cet abaissement est significatif: $p < 0,03$ (test U de Mann et Whitney) pour les 15 valeurs élevées de la figure 1.

Il n'existe par contre aucune modification statistiquement significative lorsque la valeur d'adhérence en début de cure est initialement basse. Concernant les témoins la valeur d'adhérence est initialement basse et le reste. Il n'existe aucune variation statistiquement significative, durant les 21 jours où l'adhérence a été mesurée.

Comparaison des valeurs d'adhérence J0+J1 versus J5

La comparaison des valeurs d'adhérence entre début de cure et 5^e jour de cure montre :

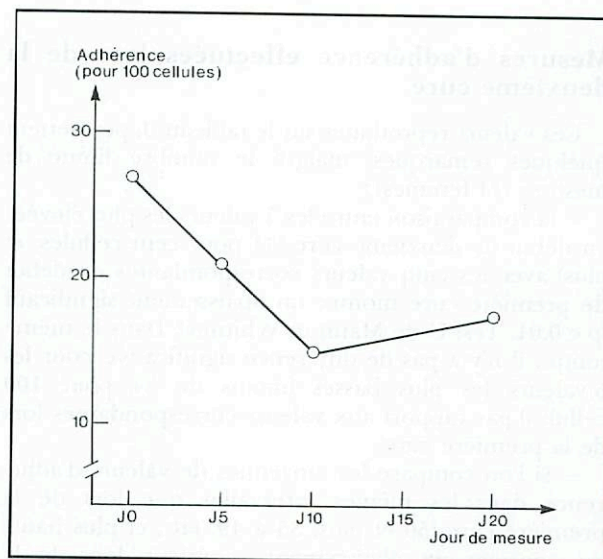


Fig. 3. - Valeurs moyennes d'adhérence pour 3 femmes témoins.

- l'absence d'abaissement significatif si l'on prend en compte les quinze valeurs initialement les plus hautes (fig. 1),

- un abaissement significatif ($p = 0,04$. Test U de Mann et Whitney) pour les 10 valeurs initialement les plus élevées (deux courbes supérieures de la fig. 1),

- l'absence de modification significative à J5 pour les 14 valeurs initialement les plus basses (fig. 2).

TABLEAU II. - Valeurs moyennes d'adhérences mesurées au cours de la première et de la deuxième cure chez 11 patientes

N°	Cure	Valeurs moyennes d'adhérence (pour 100 cell.)					
		J 0	J 1	J 0 + J 1	J 5	J 10	J 20
1	1 ^{re} cure	62	53	57	44	41	58
	2 ^e cure	-	25	25	29	25	31
2	1 ^{re} cure	90	20	43	37	80	13
	2 ^e cure	10	9	9	-	50	11
3	1 ^{re} cure	53	28	41	24	12	27
	2 ^e cure	41	28	34	37	16	8
4	1 ^{re} cure	62	17	40	19	21	31
	2 ^e cure	21	37	29	-	8	11
5	1 ^{re} cure	42	31	37	35	34	43
	2 ^e cure	6	13	11	16	2	27
6	1 ^{re} cure	43	12	28	38	29	5
	2 ^e cure	55	63	60	-	37	57
7	1 ^{re} cure	27	21	24	46	42	12
	2 ^e cure	9	15	12	11	30	16
8	1 ^{re} cure	18	20	19	16	17	19
	2 ^e cure	18	9	12	-	9	5
9	1 ^{re} cure	16	12	15	31	18	10
	2 ^e cure	29	62	51	-	17	16
10	1 ^{re} cure	15	12	13	18	12	17
	2 ^e cure	-	17	17	-	14	12
11	1 ^{re} cure	3	9	7	9	14	15
	2 ^e cure	3	28	20	-	24	21

Mesures d'adhérence effectuées lors de la deuxième cure

Ces valeurs reproduites sur le tableau II, permettent quelques remarques, malgré le nombre limité de mesures (11 femmes) :

- la comparaison entre les 5 valeurs les plus élevées en début de deuxième cure (34 pour cent cellules, et plus) avec les cinq valeurs correspondantes en début de première cure montre un abaissement significatif ($p < 0,01$. Test U de Mann et Whitney). Dans le même temps, il n'y a pas de différence significative pour les 6 valeurs les plus basses (moins de 34 pour 100 cellules) par rapport aux valeurs correspondantes lors de la première cure.

- Si l'on compare les moyennes de valeurs d'adhérence dans les mêmes intervalles que lors de la première cure (50 et plus, 35 à 49, etc., cf plus haut), on constate un abaissement supérieur lors de la deuxième cure ; mais la différence n'est pas significative (fig. 4).

Mesures effectuées chez un sujet témoin

Un sujet a été suivi 10 mois avant une cure de boisson de 14 jours, et 15 mois après celle-ci, comme indiqué sur la figure 5. On peut noter les résultats suivants :

- on enregistre un abaissement de la valeur d'adhérence moyenne après cure : 7 valeurs moyennes avant cure versus 5 valeurs moyennes après cure : $p < 0,02$, test U de Mann et Whitney.

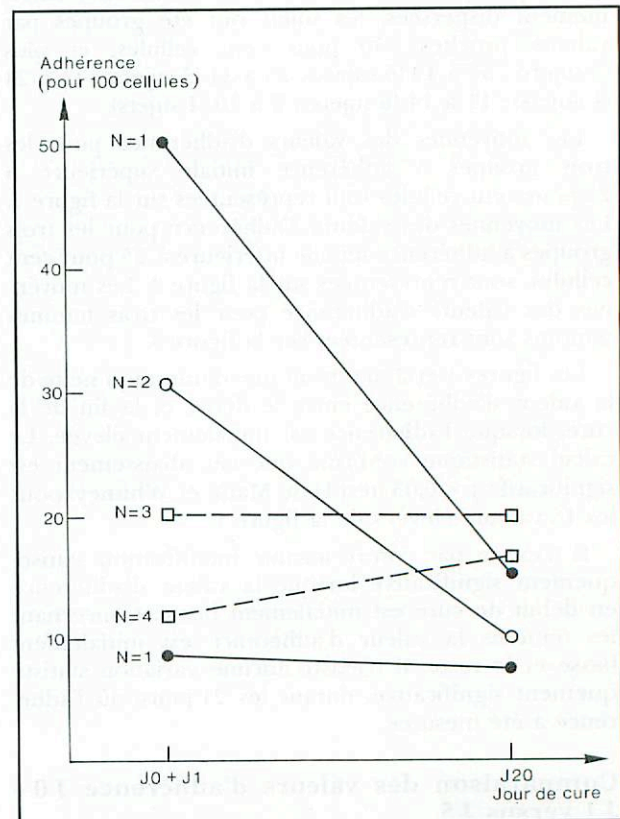


Fig. 4. - Variation de l'adhérence durant leur deuxième cure pour 11 femmes.

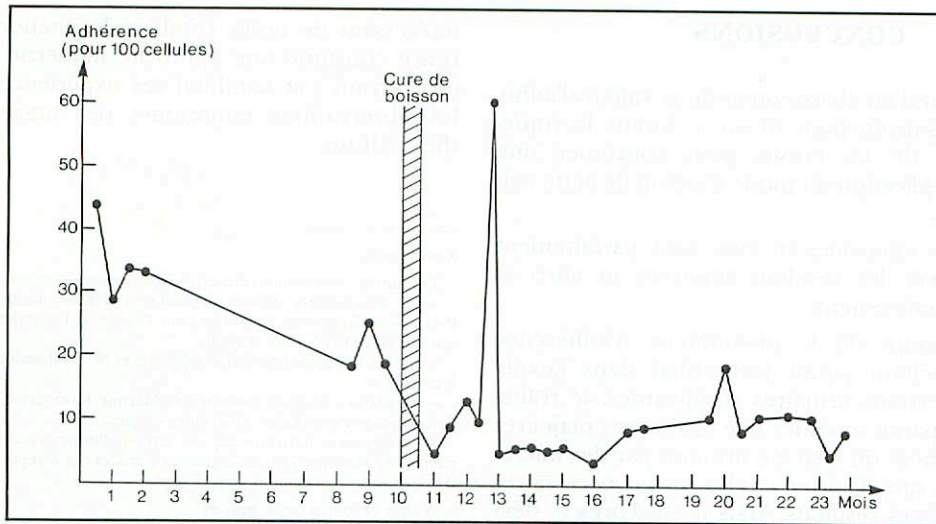


Fig. 5. - Evolution de l'adhérence chez un sujet avant et après une cure de boisson de 14 jours.

- Cet abaissement est durable.
 - 7 valeurs moyennes avant cure versus 14 valeurs après cure (soit 10 mois avant cure - 10 mois après cure) : $p < 0,01$, test U de Mann et Whitney.
 - 7 valeurs avant cure versus 21 valeurs après cure (soit 10 mois avant cure - 15 mois après cure) : $p < 0,01$ (test U).
- Il existe un pic d'adhérence isolé à 61 pour cent cellules, 2 mois après la cure. Son explication n'est pas claire (il n'y a eu aucune manifestation clinique ou infection). On peut se demander s'il s'agit là d'un phénomène de "rebond biologique post-cure", qui correspondrait à une "réaction thermique", dont l'existence clinique paraît par ailleurs bien réelle.

On remarquera enfin que la moyenne des valeurs d'adhérence avant cure se situe à 26 pour cent cellules (7 valeurs), et qu'elle est calculée après cure à 11 pour cent cellules (21 valeurs), soit un abaissement supérieur à la précision de la mesure (précision : 12 pour cent cellules).

DISCUSSION

Ces expériences de mesures d'adhérence bactéries-urothélium chez des femmes atteintes de cystites récidivantes, durant leur cure à La Preste montrent :

- un abaissement de la valeur d'adhérence bactéries-urothélium durant le traitement thermal de La Preste,

- cet abaissement est rapide, puisque statistiquement significatif dès le cinquième jour de cure,

- cet abaissement paraît durable (plusieurs mois) chez une femme ayant effectué 14 jours de cure, et suivie durant un total de deux ans. Cette expérience

illustre par ailleurs bien l'importance de la boisson dans le traitement thermal de La Preste (prise dans le cas présent de doses maximales d'eau Apollon de 500 grammes par jour),

- l'abaissement d'adhérence enregistré après une deuxième cure paraît supérieur à celui qui est mesuré après la première cure.

Compte tenu du faible effectif de cette série, les constatations faites ci-dessus confirment entièrement les hypothèses de départ de ce travail.

Les abaissements d'adhérence relevés ne concernent que les valeurs d'adhérence initialement élevées. En d'autres termes : la mesure de la réceptivité des cellules vésicales vis-à-vis d'un germe fortement uropathogène, permet de distinguer à leur arrivée en cure deux groupes de femmes : femmes à réceptivité élevée et femmes à réceptivité basse. A la fin de la cure les deux groupes ont une réceptivité basse, non différente de celle des témoins.

La possibilité d'une influence hormonale sur le phénomène d'adhérence a été décrite. In vitro, il existe une augmentation de l'adhérence en présence d'œstrogènes. Mais ceci n'a jamais été confirmé in vivo. Lors des mesures rapportées ci-dessus, deux vérifications ont été faites :

- 8 cycles complets de femmes ont été étudiés, durant lesquels aucune variation significative d'adhérence n'a été mise en évidence,

- la date des dernières règles de toutes nos curistes a été soigneusement relevée. La répartition homogène de survenue des règles durant la cure, en particulier pour les 29 femmes effectuant leur première cure, exclut toute interprétation de l'abaissement d'adhérence par une interférence hormonale.

CONCLUSIONS

L'observation d'un abaissement de la valeur d'adhérence bactéries-urothélium *in vivo*, durant le traitement thermal de La Preste, peut constituer une intéressante explication du mode d'action de cette eau thermale.

Les mesures effectuées *in vivo* sont parfaitement compatibles avec les résultats observés *in vitro* et rapportés précédemment.

Dans la mesure où le phénomène d'adhérence bactéries-urothélium paraît primordial dans l'explication des infections urinaires récidivantes, le traitement thermal paraît modifier une des causes majeures de l'envahissement du système urinaire par des microbes. Il est clair que d'autres études seront nécessaires pour conforter ces résultats. Mais il est d'ores et déjà

intéressant de noter combien le phénomène d'adhérence constitue une approche moderne de la notion de "terrain", et combien ces expériences confirment les observations empiriques des anciens médecins thermalistes.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier très particulièrement :

– les associations "Centre d'Etudes et d'Informations des Eaux de La Preste" et "Groupe de La Preste pour l'Etude de l'Infection Génito-Urinaire", qui ont subventionné ce travail,

– les Prs G. Chabanon (bactériologiste) et N. El Ghandour (statisticien) pour leur aide,

– Mesdames Thérèse Bousquet et Martine Klotz, pour leur patient travail de comptage des cellules adhérentes ou pas...

– les dévouées patientes qui ont accepté d'uriner encore et toujours, et en particulier Madame J.M. suivie durant 2 ans, et qui accepte aujourd'hui encore de nous céder ses cellules vésicales.

A tous et toutes "molt gracies"...

Abstract

L'OTITE SÉRO-MUQUEUSE ET LE CATARRHE TUBAIRE DE L'ENFANT

Parmi les études médicales destinées à asseoir la crédibilité du thermalisme quant à ses effets thérapeutiques, il est bon de souligner la réalisation de la thèse de *Brigitte Rouvier-Liévin*.

Cette thèse expose les résultats précoces de trois cures ainsi que l'évolution clinique et thérapeutique entre deux cures.

Le but étant, à travers une étude informatisée, clinique et surtout tympanométrique de proposer un mode d'évaluation à long terme et de noter l'intérêt de la crénothérapie et de sa répétition sur les indications retenues, à savoir les résultats à courts et à moyens termes du traitement thermal avec insufflation tubaire à Gréoux-les-Bains sur la pathologie de l'oreille moyenne chez l'enfant.

112 enfants de 2 à 14 ans ont pu ainsi être suivis de mars 1985 à août 1989 (la première cure se situant dans cette période).

Ils présentaient une otite séreuse et/ou un catarrhe tubaire lors de l'arrivée dans la station.

Les dossiers ont été établis et analysés à l'aide d'un questionnaire informatisé.

Il s'agit de 55 p. cent de garçons et de 45 p. cent de filles scolarisés pour la plupart, la cure ayant été effectuée dans la période estivale.

Ces résultats ont été appréciés d'après la comparaison de 190 courbes tympanométriques pratiquées en pré-cure et post-cure et ont montré un effet favorable dans un grand nombre de cas puisque 40 p. cent des tracés se sont normalisés, les autres étant améliorés.

D'autre part, l'étude de 72 enfants venus effectuer une seconde cure a montré que l'évolution clinique entre les deux cures améliore la pathologie ORL (et pulmonaire associée) dans 86 p. cent des cas et l'absentéisme scolaire chez 82 p. cent des enfants.

Mieux encore, la comparaison des courbes tympanométriques de fin de première cure et de début de deuxième met en évidence une stabilité de l'état tympanique entre les deux cures. L'amélioration trouvée en fin de première cure se maintient donc jusqu'à la cure suivante.

Il apparaît aussi au travers de l'analyse comparative des courbes tympanométriques de début et de fin de la deuxième cure que les tracés normaux augmentent encore de 58,7 p. cent ce qui est très hautement significatif.

Enfin, en ce qui concerne 21 enfants examinés à l'occasion d'une

troisième cure, l'évolution clinique montre que la pathologie ORL s'est encore améliorée pour 14 enfants et les prescriptions médicales auront été à nouveau diminuées pour 17 enfants, l'absentéisme scolaire pour 15 d'entre eux et la comparaison des courbes de fin de deuxième cure par rapport à celles du début de la troisième cure démontre encore une stabilité de l'état tympanique entre les cures.

Au total, ce travail, fondé sur l'appréciation objective de l'effet des insufflations tubaires, montre l'efficacité globalement très appréciable de cette crénothérapie dans l'otite séreuse et le catarrhe tubaire.

Une stabilisation de l'état tympanique se maintient entre les cures.

Par ailleurs, il se produit, à l'occasion de chaque cure, une amélioration objective de la mobilité tympanique d'où l'intérêt de la répétition des cures thermales afin d'obtenir la rémanence de leurs effets.

Ces résultats sont d'autant plus appréciables que l'on a affaire à une pathologie récidivante, parfois même chronique, pour laquelle dans bon nombre de cas, des thérapeutiques médicales et chirurgicales n'avaient pas donné des résultats durables.

F.W.

COMITÉ MÉDICAL ET SCIENTIFIQUE DE LA CHAÎNE THERMALE DU SOLEIL
(Association loi 1901)

ARCHIMBAUD Jean-Pierre
LYON

BARTHELEMY Adrien
PARIS

BARTHELEMY Jacques
PARIS

BARTOLIN Robert
MARSEILLE

BASTE Jean-Claude
BORDEAUX

BASTIDE Guy
TOULOUSE

BAYONOVE Jacqueline
MONTPELLIER

BOCCALON Henri
TOULOUSE

BOISSEAU Michel
PESSAC

BOURBON Pierre
TOULOUSE

BOUZEREAU Daniel
PARIS

CANELLAS Jean
TALENCE

CASTELBOU François
PARIS

CHAVEAUX Dominique
BORDEAUX

CHIOSTRI Enrico
MONTECATINI

CLANET Franck
TOURS

CLOAREC Maurice
PARIS

CODOMIER Louis
PERPIGNAN

COURTY Gilbert
PESSAC

DABADIE Henry
BORDEAUX

DEJEAN Yves
MONTPELLIER

DELTENRE Pierre
PARIS et BRUXELLES

DUBREUIL Christian
LYON

FAMAHEY Jean-Pierre
BRUXELLES

FOURNIE Bernard
TOULOUSE

GARREAU Charles
BARBOTAN-LES-THERMES

GUERARD Michel
EUGENIE-LES-BAINS

GUILLAIN Michel
MONTROUGE

GUILLERM Roger
TOULON

HAHN Charles
GENÈVE

HÉRISSON Christian
MONTPELLIER

MASSON Bernard
MONT-DE-MARSAN

PACCALIN Jean
BORDEAUX

SERISE Jean-Michel
BORDEAUX

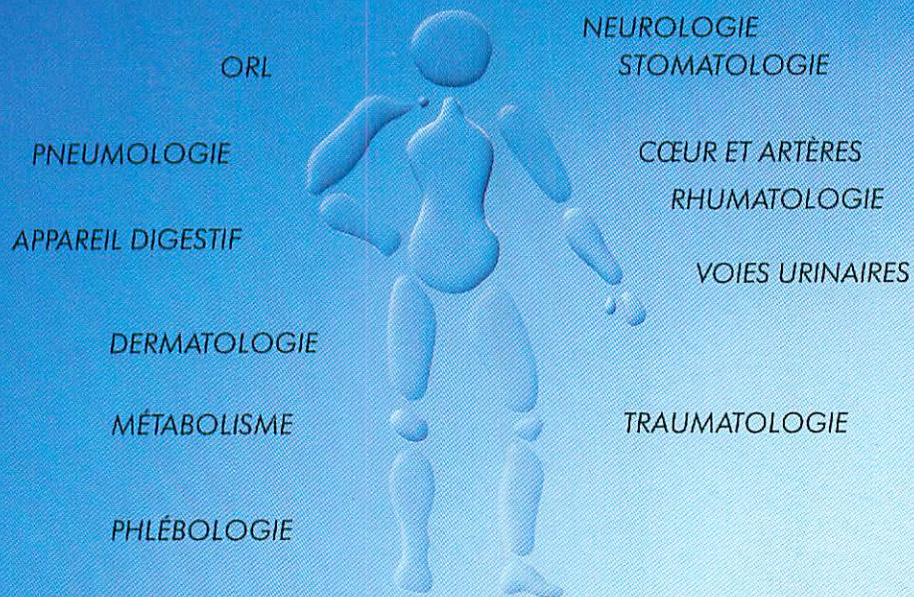
SEYRIG Christian
PARIS

TAPIERO Claude
MONTPELLIER

TATOSSIAN Jeanne
MARSEILLE

TINGAUD René
BORDEAUX

WIDEMANN François
PARIS



Quand nous affirmons que le thermalisme est un traitement efficace, nous pouvons citer nos sources.

CAMBO-LES-BAINS. BARBOTAN-LES-THERMES. LE BOULOU.
 GREOUX-LES-BAINS. BAINS-LES-BAINS. LA PRESTE-LES-BAINS.
 SAINT-LAURENT-LES-BAINS. EUGENIE-LES-BAINS.
 JONZAC. LAMALOU-LES-BAINS. MOLITG-LES-BAINS.
 AMELIE-LES-BAINS. SAINT-CHRISTAU.



Nous prenons soin de la cure de vos patients.

32, avenue de l'Opéra - 75002 Paris - tél. (1) 47 42 67 91