



HAL
open science

Crénothérapie sulfurée : exemple de la station d'Allevard les Bains

Sandrine Maret

► **To cite this version:**

Sandrine Maret. Crénothérapie sulfurée : exemple de la station d'Allevard les Bains. Sciences pharmaceutiques. 1988. dumas-01630959

HAL Id: dumas-01630959

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01630959>

Submitted on 8 Nov 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



1er exemplaire

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER - GRENOBLE I

UFR de PHARMACIE

Année 1998

N° d'ordre : **7054**

**CRENOTHERAPIE SULFUREE :
Exemple de la station d'Alleverd les Bains**

**THESE
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT
EN PHARMACIE
DIPLOME D'ETAT**

MARET Sandrine

[Données à caractère personnel]

Thèse soutenue publiquement le 15 décembre 1998

**Jury : Président : Monsieur ROCHAT J., Professeur.
Membres : Mademoiselle ALLARY J., Professeur.
Monsieur CHAMEY M., Pharmacien.**

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER - GRENOBLE I

UFR de PHARMACIE

Année 1998

N° d'ordre :

**CRENOTHERAPIE SULFUREE :
Exemple de la station d'Allevard les Bains**

**THESE
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT
EN PHARMACIE
DIPLOME D'ETAT**

MARET Sandrine

[Données à caractère personnel]

Thèse soutenue publiquement le 15 décembre 1998

**Jury : Président : Monsieur ROCHAT J., Professeur.
Membres : Mademoiselle ALLARY J., Professeur.
Monsieur CHAMEY M., Pharmacien.**

A mes parents,

A ma famille,

A Martine,

A tous mes amis.

A Monsieur Le Professeur J. ROCHAT, Président de thèse.

Par votre compétence et votre disponibilité, vous avez su me transmettre vos connaissances tout au long de mes études.

Merci pour votre accueil chaleureux et de m'avoir guidé dans ce travail.

A Mademoiselle Le Professeur J.ALLARY.

Merci de bien vouloir participer à ce jury de thèse.

A Monsieur M.CHAMEY, Pharmacien.

Merci de m'avoir accueilli dans votre officine et de participer à ce jury.

A Monsieur B.CALIFANO, Directeur de l'établissement thermal d'Allevard les Bains, pour votre accueil et les renseignements fournis utiles à ce travail.

A Vincent, pour son aide précieuse à la mise en forme et à la présentation de ce travail.

A Adrienne, pour les heures passées à la traduction.

SOMMAIRE



SOMMAIRE

| | |
|----------------------|---|
| INTRODUCTION : | 1 |
|----------------------|---|

○ PREMIERE PARTIE :

L'eau thermale d'Allevard et ses propriétés

| | |
|---|----|
| I. Historique. | 5 |
| II. Définition et réglementation du thermalisme. | 6 |
| III. La station thermale d'Allevard. | 7 |
| IV. Composition physico-chimique de l'eau thermale. | 11 |
| V. Propriétés du soufre. | 13 |
| VI. Métabolisme et pénétration du soufre dans l'organisme. | 15 |
| VII. Action générale du soufre thermal. | 17 |
| VIII. Action locale du soufre thermal. | 26 |
| IX. Propriétés pharmaco-dynamiques du dégagement gazeux. | 31 |
| X. Les techniques thermales. | 32 |
| XI. La réaction thermale. | 42 |
| XII. Contre-indications à la crénothérapie. | 46 |

○ DEUXIEME PARTIE :

Les indications thérapeutiques et les études cliniques

| | |
|--|----|
| I. Indications en oto-rhino-laryngologie. | 51 |
| II. Indications en broncho-pneumologie. | 66 |
| III. Indications en rhumatologie. | 79 |
| IV. Etudes cliniques en rhumatologie. | 94 |

○ TROISIEME PARTIE :

Le profil du curiste

| | |
|---|-----|
| I - Répartition par indications : | 108 |
| II - Répartition par tranche d'âges : | 110 |
| III - Répartition géographique : | 113 |
| CONCLUSION. | 115 |
| BIBLIOGRAPHIE. | 116 |
| ANNEXE. | 121 |

INTRODUCTION



Introduction :

La cure thermale est basée sur l'utilisation des eaux minérales et de leurs dérivés, à des " fins thérapeutiques ".

La spécialisation des stations, dans certaines indications, provient des caractéristiques physico-chimiques des eaux minérales.

La station d'Allevard Les Bains possède des eaux froides, sulfurées, chlorurées sodiques et calciques avec la présence d'hydrogène sulfuré libre et de gaz carbonique. Ses indications thérapeutiques sont les voies respiratoires (oto-rhino-laryngologie et broncho-pneumologie) et la rhumatologie.

La première partie de ce travail reprecise les propriétés d'une eau minérale sulfurée et les techniques thermales utilisées. Le rôle pharmacologique du soufre est définit à l'aide d'expériences animales et de travaux cliniques réalisés sur des curistes.

La deuxième partie présente les indications thérapeutiques retenues à Allevard et les études cliniques s'y rapportant.

Ensuite, la troisième partie définit le profil du curiste à Allevard, à l'aide de données fournies depuis 1992.

○ **PREMIERE PARTIE :**

**L'EAU THERMALE D'ALLEVARD
ET SES PROPRIETES.**



PLAN DE LA PREMIERE PARTIE :

**L'eau thermale d'Allevard et ses
propriétés.**

| | |
|---|-----------|
| I - Historique : | 5 |
| II - Définition et réglementation du thermalisme : | 6 |
| III - La station thermale d'Allevard : | 7 |
| III.1. Situation géographique et climatologique : | 7 |
| III.2. Situation hydrogéologique : | 8 |
| IV - Composition physico-chimique de l'eau thermale : | 11 |
| V - Propriétés du soufre : | 13 |
| V.1. Rôle constitutif du soufre dans l'organisme : | 13 |
| V.2. Pouvoir oxydo-réducteur du soufre : | 14 |
| V.3. Action de détoxication : Sulfoconjugaison : | 15 |
| VI - Métabolisme et pénétration du soufre dans l'organisme : | 15 |

| | |
|--|----------------|
| VII - Action générale du soufre thermal : | 17 |
| VII.1. Effet immunostimulant du soufre : | 17 |
| VII.1.1. Rappels sur le système immunitaire : | 17 |
| VII.1.2. Effet immunostimulant de l'eau sulfurée : | 18 |
| VII.1.3. Etude de l'état immunitaire sanguin après | |
| une cure à Allevard : | 20 |
| VII.1.4. Etude de la réponse immune muqueuse | |
| après une cure à Allevard : | 23 |
| VII.2. Action trophique du soufre sur les tissus | |
| articulaires : | 25 |
| | |
| VIII - Action locale du soufre thermal : | 26 |
| VIII.1. Action du soufre sur la fluidification du mucus : | 26 |
| VIII.1.1. Rappel sur le mucus : | 26 |
| VIII.1.2. Action expectorante du soufre : | 27 |
| VIII.2. Action histotrophique du soufre thermal : | 29 |
| VIII.3. Action antiseptique du soufre : | 30 |
| | |
| IX - Propriétés pharmacodynamiques du dégagement gazeux : |31 |
| | |
| X - Les techniques thermales : | 32 |
| X.1. Les voies respiratoires : | 32 |
| X.1.1. Les techniques d'inhalations : | 32 |
| X.1.1.1. Les inhalations froides : | 32 |
| X.1.1.2. Les inhalations chaudes : | 33 |
| X.1.1.3. Les aérosols : | 33 |
| X.1.2. Les techniques de contact : | 35 |
| X.1.2.1. Le gargarisme : | 35 |

| | |
|--|-----------|
| X.1.2.2. Les bains de nez à la pipette : | 35 |
| X.1.2.3. Les aspirations nasales : | 35 |
| X.1.2.4. La douche nasale : | 35 |
| X.1.2.5. Les pulvérisations chaudes : | 35 |
| X.1.3. Les techniques complémentaires : | 36 |
| X.1.3.1. La douche pharyngée : | 36 |
| X.1.3.2. L'insufflation tubo-tympanique : | 36 |
| X.1.4. Les techniques d'hydrothérapie générale : | 38 |
| X.1.5. Les méthodes de rééducation fonctionnelle | |
| respiratoire : | 38 |
| X.1.5.1. Le drainage postural : | 38 |
| X.1.5.2. La rééducation respiratoire : | 38 |
| X.2. Rhumatologie : | 39 |
| X.2.1. Généralités : | 39 |
| X.2.2. Les piscines : | 39 |
| X.2.2.1. La gymnastique en piscine : | 39 |
| X.2.2.2. Les hydromassages en piscine : | 39 |
| X.2.3. Les massages sous affusion d'eau thermale : | 40 |
| X.2.4. Les bains avec aérojets : | 40 |
| X.2.5. Les étuves : | 40 |
| X.2.6. La sudation : | 41 |
| X.2.7. La boue : | 41 |
| XI - La réaction thermique : | 42 |
| XI.1. Définition : | 42 |
| XI.2. La réaction thermique en pathologie respiratoire : | 43 |
| XI.3. La réaction thermique en rhumatologie : | 45 |
| XII - Contre-indications à la crénothérapie : | 46 |

I - Historique :

(41)

Allevard les Bains est une jeune station thermale. L'apparition de la source remonte vers 1791, par son émergence au milieu du torrent du Bréda (affluent de l'Isère).

Cette source d'eau noire s'appelle ainsi car elle s'oxyde au contact de l'air pour former des sulfures de fer noirs qui se déposent.

Des essais de canalisation de cette eau sulfurée sont entrepris à partir d'une fissure du rocher sur la rive gauche du torrent.

En 1836, à l'initiative du Dr L Chataing, la construction du premier puits alimente une installation avec 8 baignoires et une douche. Elle permet d'administrer environ 500 bains. Ce développement fait suite à la guérison observée de certains malades et au succès rencontré par une station voisine Uriage les Bains.

En 1838, la construction d'un premier établissement thermal lance le thermalisme à Allevard suite à l'autorisation ministérielle pour l'exploitation des eaux.

De 1825 à 1851, Allevard connaît sa première période de station thermale, avec comme indications les rhumatismes et les dermatoses.

Puis la station obtient l'indication des voies respiratoires supérieures et broncho-pulmonaires.

Le docteur B Niepce, inspecteur des eaux d'Allevard en 1848, met au point la technique des inhalations froides en 1852. Les douches pharyngiennes et nasales viennent compléter les autres techniques de cure déjà employées.

Les eaux d'Allevard sont des eaux d'inhalation avec un dégagement gazeux d'hydrogène sulfuré libre et de gaz carbonique.

Devant le succès de la fréquentation des thermes, ils seront agrandis en 1938, 1948 et 1965 (249 curistes en 1849, 10018 en 1964).

En 1960, un nouvel établissement thermal sera inauguré par Mr J Chardon, président de la compagnie des eaux. Ensuite les indications de rhumatologie et de dermatologie seront abandonnées.

La rhumatologie constitue à nouveau une indication par la création d'un établissement moderne en 1991.

II - Définition et réglementation du thermalisme :

(5) (38) (47)

L'exploitation d'une source thermale est soumise à une autorisation ministérielle.

Le ministre de la santé décide d'un arrêté d'autorisation, publié au journal officiel, après avis de l'académie de médecine et des vérifications effectuées par le laboratoire national de la santé.

Cet arrêté est délivré individuellement en fonction des critères de la source, ses caractéristiques (pureté de l'eau, fluctuations physico-chimiques nulles), ses propriétés et de l'élément hydrogéologique (aménagement prévus).

La qualité " thérapeutique " de l'eau doit être mise en évidence à l'aide de dossiers cliniques et éventuellement de résultats pharmacologiques.

Les eaux minérales doivent être administrées au public, telles qu'elles se présentent à l'émergence.

Pour cette règle, trois dérogations sont autorisées:

- Traitements de déferrisation ou de regazéification (avec le CO₂ du griffon).
- Mélanges à des eaux de même origine géologique, possédant les mêmes indications.
- Transport à distance par des canalisations.

Les conditions d'utilisation, notamment l'hygiène et les contrôles sont clairement définies par une réglementation

Tous les établissements de soins sont soumis au contrôle hygiénique et sanitaire de la DDASS¹.

Une surveillance chimique et microbiologique est réalisée fréquemment par un laboratoire agréé (l'institut pasteur de Lyon).

Cette surveillance obligatoire permet de détecter les contaminations ou altérations de la composition de l'eau, mettant en cause ses qualités " thérapeutiques ".

¹ Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales.

La surveillance est également technique, avec le contrôle des captages et des aménagements environnants par le service des mines (DRIRE)².

Les sources déclarées d'intérêt public bénéficient d'un périmètre de protection. Au sein de ce périmètre, les travaux souterrains sont interdits ou exceptionnels et font l'objet d'une autorisation.

Les orientations " thérapeutiques " du thermalisme sont au nombre de 12 et fixées par la sécurité sociale. Légalement, une station peut avoir deux (ou exceptionnellement trois) indications thérapeutiques.

Allevard possède deux indications :

- **Voies respiratoires : oto-rhino-laryngologie et broncho-pneumologie.**
- **Rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires.**

La crénothérapie représente l'ensemble des traitements internes (boisson, injections) et externes (bains, douches), utilisant les eaux minérales et les produits dérivés : gaz thermal, vapeur et boues.

Cette thérapeutique fait l'objet d'une prise en charge par la sécurité sociale.

Les établissements thermaux doivent être agréés pour dispenser des soins aux assurés sociaux (commissions régionales d'agrément).

Les pratiques sont constituées de forfaits types et de pratiques supplémentaires.

III - La station thermale d'Allevard :

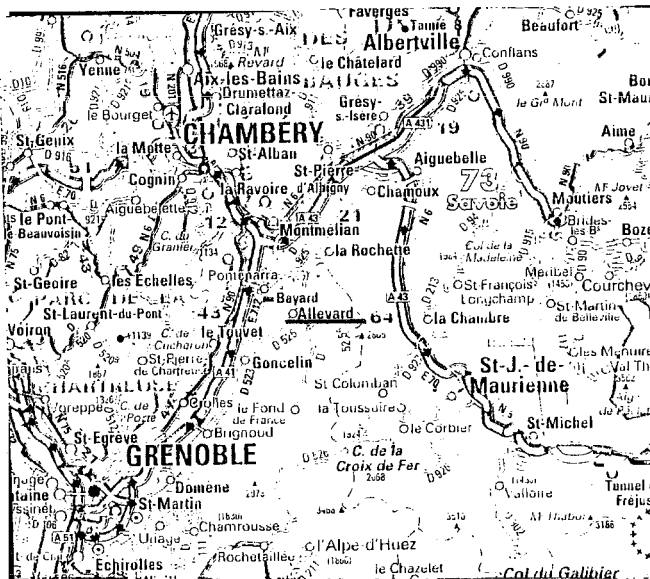
III.1. Situation géographique et climatologique :

Allevard les Bains est une station thermale de la région Rhône-Alpes, de moyenne altitude (475 m) au nord du département de l'Isère, en bordure de la Savoie (entre Grenoble et Chambéry).

² Direction Régionale de l'industrie et de la recherche.

Le climat est tempéré et sédatif. Ce climat de mi-altitude donc intermédiaire est particulièrement protégé sur le plan atmosphérique (absence de vent).

Il permet de recevoir des sujets atteints de maladies cardiaques ou insuffisants respiratoires et asthmatiques.



Carte n°1 : Situation géographique de la station thermale d'Allevard les Bains.

III.2. Situation hydrogéologique :

(4) (5) (25) (29)

La rencontre de roches tendres et de l'érosion glaciaire explique le bassin d'Allevard Saint Pierre.

Allevard est une petite plaine entourée de montagnes dont le massif de Belledonne. La station se situe à la lisière du cristallin (granite, gneiss).

La remontée de la source suit une diaclase et le griffon permet l'émergence de l'eau. Au cours de sa remontée, l'eau minérale perd une partie de sa température (réchauffement des séries traversées) et pourra dissoudre d'autres éléments.

La minéralisation provient du lessivage brut et sous pression du trias par les eaux d'infiltrations.

Les contextes de circulation des eaux sont à l'origine des différentes compositions chimiques notamment les espèces sulfurées.

Les sulfures de ces eaux proviennent de la réduction des sulfates, en solution avec le Ca, lors de leur rencontre dans leur trajet ascendant avec des matières organiques (activité bactérienne) ou des terrains bitumeux.

La composition chimique dépend du milieu géologique dans lequel l'équilibre eau-roche s'effectue et de la température à laquelle se font les échanges.

L'eau contenue dans les roches est donc en équilibre thermique et chimique, par échange ionique eau-roche : échanges d'ions avec la roche et précipitations lors du refroidissement.

Le transit souterrain de l'eau minérale se fait dans les roches compactes des zones profondes, permettant la protection vis à vis des infiltrations des nappes libres de surface.

Les différentes espèces sulfurées présentes sont le résultat d'étapes progressives d'oxydation dans le sous-sol ou en surface.

Ces réactions chimiques sont à l'origine d'oxydation incomplète d' H_2S :

⇒ Sulfures : HS^- , S^{2-} , H_2S

⇒ Polysulfures : S_n^{2-}

⇒ Soufre colloïdal : S

⇒ Thiosulfates : $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

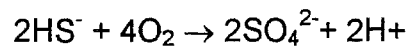
⇒ Sulfites : SO_3^{2-} , HSO_3^-

⇒ Sulfates : SO_4^{2-} , HSO_4^-

Les sulfites augmentent légèrement avec l'oxydation des sulfures.

Les teneurs en thiosulfate restent négligeables.

L'étape finale représente l'oxydation maximale des sulfures en sulfates (formation tardive avec une température élevée) :



L'évolution des eaux sulfurées est variable à l'oxydation en fonction de certaines caractéristiques physico-chimiques: pH, teneur en sulfures, rapport Na/Ca, présence de bactéries.

A l'émergence des eaux sulfurées, une matière organique peut se développer la barégine ou gléine, sécrétée par des algues (cyanophycées) et des sulfobactéries (sulfuraires) vivant en symbiose et contenant le soufre finement divisé sous forme de gouttelettes à l'état colloïdal.

Le forage réalisé à Allevard, évitant le contact de l'eau avec l'air, empêche la formation de la barégine.

Le forage est un court-circuit réalisé à 149 mètres entre les venues profondes représentatives du gisement et la surface. Il permet d'éviter les risques de mélange dus aux eaux de surface.

L'eau est conduite jusqu'à l'établissement de soins sans aucun contact avec l'air, donc stabilité de sa composition.

IV - Composition physico-chimique de l'eau thermale d'Allevard

(4) (54).

| | |
|--------------------|-------------|
| Débit | 12 l/s |
| Température | 17°C |
| Résistivité à 20°C | 350 Ohms/cm |
| pH | 6.84 |

Composition chimique :

| Eau (mg/l) | | |
|------------------|--|-------|
| Anions : | - Sulfures acides (HS^-) | 14.6 |
| | - Thiosulfates ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) | <0.2 |
| | - Sulfates (SO_4^{2-} , HSO_4^-) | 798.0 |
| | - Carbonates acides (HCO_3^-) | 448.0 |
| | - Chlorures (Cl^-) | 489.0 |
| | - Nitrates (NO_3^-) | <0.2 |
| | - Nitrites (NO_2^-) | <0.01 |
| | - Fluorures (F^-) | 1.9 |
| | - Bromures (Br^-) | <0.1 |
| | - Phosphates (PO_4^{3-}) | <0.1 |
| Cations : | - Calcium | 202.0 |
| | - Magnésium | 90.0 |
| | - Potassium | 9.0 |
| | - Sodium | 466.0 |
| | - Lithium | 0.6 |
| | - Fer | <0.1 |
| | - Manganèse | <0.05 |
| | - Strontium | 8.9 |

| | | |
|------------|--|----------|
| GAZ | - Hydrogène sulfuré libre (H ₂ S) | 38 mg/l |
| | - Acide carbonique libre (CO ₂) | 190 mg/l |
| | - Azote (N ₂) | 50 mg/l |

Traces d'Argent, d'Aluminium, d'Arsenic, de Bore, de Zinc.

Le débit constant de la source permet de vérifier l'absence d'engorgement dans le réseau, d'eaux plus superficielles. Il n'est donc pas affecté par les fluctuations saisonnières.

Une diminution du débit témoigne d'une obstruction sur le parcours de la source et particulièrement au niveau de l'émergence.

L'eau thermale d'Allevard est froide avec une température de 17°C.

Cette faible température pourrait s'expliquer par:

- La circulation relativement superficielle des eaux. Ceci est peu probable car les sources thermales ont une origine géologique profonde.
- Le mélange avec des eaux superficielles plus froides. La composition physico-chimique stable et le débit constant de la source jusqu'à son émergence élimine cette hypothèse.
- La remontée des eaux se fait lentement, permettant ainsi la mise en équilibre des eaux avec les roches encaissantes lors d'un contact prolongé.

La résistivité de l'eau à 20°C est de 350 ohms/cm. Elle traduit une minéralisation de l'ordre de 2g/l, où l'on note la prédominance des ions: sodium, calcium et chlorures.

La minéralisation en mg/l= Conductivité à 20°C en µS/cm x 0.715920.

Le pH est légèrement acide (pH=6.84) à cause de la présence de l'acide carbonique libre.

Au pH de l'eau d'Allevard, le soufre réducteur est représenté par un mélange HS⁻/H₂S où H₂S prédomine.

Ces eaux sont donc des " solutions tampons " dont le rapport HS⁻/H₂S est fonction du pH et du potentiel d'oxydo-réduction.

Ces eaux sulfurées donnent lieu à un dégagement spontané d'H₂S, suite à la présence du CO₂ libre abondant qui le déplace des sulfures acides.

Les sulfures acides HS⁻ sont présents à des doses faibles 14,6 mg/l.

Pour avoir la présence de S²⁻ sulfures neutres, il faudrait un pH de l'eau >9.

Les eaux d'Allevard sont donc des eaux froides sulfurées, sulfatées, chlorurées mixtes (sodiques et calciques).

V - Propriétés du soufre :

V.1. Rôle constitutif du soufre dans l'organisme :

Le soufre est un constituant primordial de la cellule vivante.

L'analyse élémentaire d'une protéine quelconque révèle la présence de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote et de soufre.

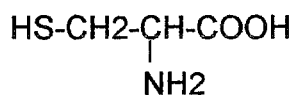
Le S entre dans la composition de plusieurs acides aminés: cystine, cystéine et méthionine.

Ces acides aminés jouent un rôle plastique important dans la structure et les propriétés biochimiques de certaines protéines, dont les enzymes.

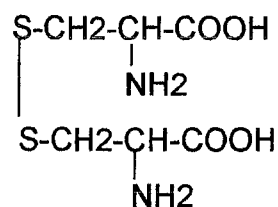
Ils participent donc à l'édification des cellules et des tissus conjonctifs dans l'organisme.

Les acides aminés soufrés contiennent une fonction thiol ou des dérivés de celle-ci.

CYSTEINE



CYSTINE (produit de la déshydrogénation de la cystéine)



2 X

Le glutathion réduit possède un groupement thiol SH. Le glutathion oxydé est une molécule doublée par la formation d'un pont disulfure.

Le glutathion participe à des réactions d'oxydoréduction et joue le rôle de transporteur d'oxygène pour les besoins tissulaires.

V.3. Action de détoxification : sulfoconjugaison

Au niveau du foie, certains composés sont conjugués avec une fonction soufrée pour être éliminés.

Les dérivés sulfoconjugués ainsi formés sont solubles et éliminés dans les urines.

VI - Métabolisme et pénétration du soufre dans l'organisme :

Le S thermal peut être absorbé dans l'organisme:

- ↳ **par voie pulmonaire** : inhalations, aérosols.
- ↳ **par voie transcutanée** : bains, douches, massages, péloïdes.
- ↳ **par voie orale** : non utilisée à Allevard car les eaux sulfurées sont indigestes.
- ↳ **par voie injectable** : non utilisée à Allevard car les eaux ne sont pas isotoniques.

L'élimination du S se fait essentiellement par voie urinaire (présence des différentes formes oxydées) et par voie pulmonaire. La position anatomique des voies respiratoires supérieures permet l'utilisation des eaux thermales en inhalation. Cette crénothérapie inhalatoire est mise à profit à Allevard avec la présence d'hydrogène sulfuré et du gaz carbonique à l'émergence de la source. La cure thermale permet de réaliser un apport soufré au contact des muqueuses.

La fixation du Soufre au niveau de la muqueuse des voies aériennes a été mise en évidence par une expérience animale par M Fett. (24) Le soufre marqué (^{35}S) radioactif a été suivi par autoradiographie après inhalation d' H_2S , à la concentration des salles d'inhalation d'Allevard chez le rat.

Le soufre est bien assimilé et utilisé directement par la muqueuse des voies nasales. L'inhalation du soufre a un effet nasal rapide alors que l'effet pharyngé est plus lent à obtenir. Son utilisation par inhalation permet une resulfuration locale avant de passer en systémique.

La pénétration percutanée d'électrolytes :

(14)

Dubarry a montré, à l'aide de traceurs radioactifs, la pénétration de nombreux ions à travers la peau pour gagner le torrent circulatoire.

Après un bain en milieu thermal (eau thermale, péloïde), la répartition dans l'organisme des éléments fixés varie de manière qualitative et quantitative par rapport à un bain d'eau distillée.

Le passage intra-corporel des ions est donc augmenté dans un bain d'eau minérale par rapport au témoin. Les charges électriques à la surface de la peau et la zone épidermique (première barrière de protection) sont des obstacles à la pénétration des ions. L'hydratation des couches superficielles et certains facteurs spécifiques des eaux thermales, comme leur potentiel d'oxydoréduction ou la présence de CO₂ dissous, facilitent la pénétration en diminuant les obstacles. L'étude quantitative montre une influence certaine de la concentration de l'élément considéré, de la température et de la durée du bain.

La fixation du S spécifiquement au niveau du tissu conjonctif et du cartilage a été évaluée par Delbarre au moyen de l'isotope ³⁵S. (13)

Chez l'homme, la fixation du ³⁵S au niveau d'un tissu ou d'un organe se fait en fonction de sa richesse en tissu conjonctif et en mucopolysaccharides soufrés.

L'historiographie montre la présence initiale de l'isotope radioactif dans les chondrocytes puis sa diffusion dans la substance périchondrocytaire.

Le S, provenant des sulfates et des sulfures, est mieux fixé par tous les cartilages.

L'incorporation du S dans ces structures se fait dans des molécules complexes.

Le soufre isotopique se fixe essentiellement dans le sulfate de chondroïtine.

Les mouvements métaboliques du S au niveau du cartilage, permettent de montrer l'importance du rôle des chondrocytes. Ils assurent la synthèse et le renouvellement du sulfate de chondroïtine.

VII - Action générale du soufre thermal :

VII.1. Effet immunostimulant du soufre :

VII.1.1. Rappels sur le système immunitaire :

(18) (36)

Le système immunitaire est composé de mécanismes non spécifiques (environnement chimique, moléculaire et enzymatique, cellules phagocytaires) et de mécanismes spécifiques (anticorps). L'organisme, mis au contact d'un agent pathogène, stimule son système de défense pour permettre son éviction. Les muqueuses de la sphère ORL constituent une porte d'entrée importante pour de nombreux germes.

Lorsque l'agent étranger, à caractère immunogène, arrive à franchir les barrières cutanéomuqueuses, il active les réponses immunitaires.

Au niveau des voies respiratoires, les particules de grande taille restent in situ et déclenchent une réponse uniquement locale. Les particules plus petites traversent la muqueuse bronchique et induisent une réponse systémique en plus de la réponse locale.

La réponse immunitaire spécifique se fait soit à médiation humorale (lymphocytes B) soit à médiation cellulaire (lymphocytes T).

Les organes lymphoïdes primaires sont constitués par la moelle osseuse et le thymus. A leur niveau, les cellules lymphoïdes se différencient en lymphocytes T et B et deviennent immunocompétentes.

Les organes lymphoïdes secondaires constituent le système immunitaire local, associé aux muqueuses. Il comprend l'anneau de Waldeyer, composé par les ganglions lymphatiques, les amygdales et les végétations adénoïdes.

Il constitue une protection locale efficace et rapide, de connaissance plus récente que le système de défense systémique. Il repose sur le plan humoral sur une classe particulière d'Ig³, les Ig A sécrétoires spécifiques.

Sur le plan cellulaire, il est assuré par la recirculation des lymphocytes sensibilisés (action cytotoxique et libération de cytokines).

Des structures de relais semblent exister au niveau des voies aériennes, les B A L T⁴.

Elles permettent la présentation de l'antigène aux cellules immunocompétentes.

Le B A L T est constitué de formations lymphoïdes nodulaires sous épithéliales, dispersées le long des voies respiratoires.

Il est absent à la naissance et se développe en réponse aux divers contacts antigéniques.

Les pathologies ORL, chroniques chez les enfants, sont liés à un retard ou à un défaut de maturité du système lymphoïde associé aux muqueuses.

VII.1.2. Effet immunostimulant de l'eau sulfurée :

L'effet immunostimulant des cures thermales serait commun aux stations sulfurées et aux stations non sulfurées.(33)

Le soufre est un des traitements de fond utilisés dans les affections chroniques des voies respiratoires.

Cet effet immunostimulant a été montré par diverses expériences animales :

(24)

Chevance et Lesourd ont montré l'augmentation de la sécrétion d'IgA par le tractus respiratoire de lapin après une stimulation non spécifique par une eau thermale. Le nombre de plasmocytes était très élevé au 15^{ème} jour et 5 fois plus, par rapport aux témoins, le 100^{ème} jour. Un marquage immunocytochimique par fraction Fab antiIgA sécrétoire confirme ces résultats en microscopie électronique.

Darrouzet a montré la prolifération des plasmocytes et une stimulation sécrétoire chez le lapin et le cobaye avec les eaux sulfurées de Luchon.

³ Immunoglobulines.

⁴ Bronchus Associated Lymphoid Tissue.

Effet immunostimulant sur l'homme après une crénothérapie sulfurée :

(1)

Les pathologies respiratoires chroniques sont entretenues par un dérèglement des mécanismes de défenses vis à vis des agents pathogènes.

Les sécrétions d'un échantillon de 51 cas (soins avec une eau thermale sulfurée-sulfatée-bicarbonatée-alcalinoterreuse), sont comparées à celles d'un groupe témoin de 10 cas (même soins avec une eau non thermale).

Les sujets effectuent une crénothérapie inhalatoire de 12 jours dans la station italienne de Viterbe. Les soins sont constitués par des inhalations en salle commune d'une durée de 10 minutes et un aérosol nasal de 10 minutes.

L'analyse des sécrétions montre une augmentation des protéines totales, de l'albumine (protéine de transport) et des Immunoglobulines sériques (IgA, IgG, IgM) et sécrétoires après la crénothérapie.

La majorité des immunoglobulines sécrétoires est représentée par les IgA sécrétoires. Elles ont pour rôle de neutraliser les virus et possèdent une activité bactériolytique et bactériostatique. Elles participent à la stabilisation de la composition fibrillaire du mucus.

Ces Ig sécrétoires sont présentes en grande quantité dans les sécrétions et au niveau des muqueuses après la crénothérapie. Elles représentent le mécanisme de défense majeur des voies aériennes supérieures.

L'amélioration de l'oxygénation et du trophisme des tissus locaux, par les eaux sulfurées, se manifeste par la stimulation de la synthèse protéique en générale et pour les parties sécrétoires en particulier.

Le chorion de la muqueuse participe à la fonction de défense spécifique, en produisant localement les plasmocytes, les lymphocytes et les macrophages.

La comparaison des deux groupes (échantillon par rapport aux témoins) permet d'affirmer l'action pharmacologique spécifique de l'eau thermale en plus de la simple action de lavage.

VII.1.3. Etude de l'état immunitaire sanguin après une cure à

Allevard :

(42)

Une modification de l'état immunitaire sanguin a été retrouvée au cours d'une étude prospective pratiquée à Allevard par Perrin et ses collaborateurs. Elle vise à observer les variations phénotypiques des sous-populations lymphocytaires sanguines après une cure à Allevard.

Cette étude comporte 20 enfants de 4 à 14 ans (âge moyen 8,5 ans) comprenant 12 garçons et 8 filles.

Ils ont effectué une cure thermale sulfurée de 3 semaines entre juin et septembre 1990. Pour 17 enfants il s'agissait d'une première cure, deux avaient déjà effectué une cure et un avait fait deux cures.

Critères cliniques d'inclusion :

- 8 enfants sont atteints de rhino-pharyngites à répétition non améliorées par l'adénoïdectomie.
- 12 enfants sont atteints d'otites séro-muqueuses avec mise en place d'aérateurs trans-tympaniques. Le dysfonctionnement tubaire est persistant après son exclusion. Une deuxième aération a été mise en place avant la cure pour 4 cas sur 12.

Ces enfants présentaient des hypertrophies amygdaliennes et des adénoïdites importantes.

Méthodes :

10 ml de sang périphérique sont prélevés avant et 1 mois après le séjour en cure.

Soins thermaux :

- Inhalations collectives de durée standardisée.
- Soins locaux pour les fosses nasales et le pharynx et des insufflations de gaz thermaux pour les enfants de plus de 5 ans atteints d'otites.

Technique :

L'utilisation d'anticorps monoclonaux a permis de différencier les lymphocytes, notamment les T helpers (CD4) des T suppresseurs (CD8).

Les lymphocytes T acquièrent des antigènes de surface appelés CD (classe de différenciation).

Pour chaque échantillon 6 antigènes de surface sont dosés, il s'agit des molécules slg, CD3, CD4, CD8, CD57 et CD11a.

Les lymphocytes périphériques sont séparés par une technique de centrifugation.

Les différents marqueurs sont révélés par un sérum polyclonal fluorescent.

Le pourcentage de cellules marquées, pour chacun des réactifs, est évalué en cytométrie de flux puis converti en valeur absolue.

Tableau n°1 : (42)

| Marqueurs | Cellules reconnues |
|-------------|--|
| slg | Lymphocytes B |
| CD3 | Lymphocytes T matures |
| CD4 | Lymphocytes restreints de classe II (auxiliaires) |
| CD8 | Lymphocytes restreints de classe I (suppresseurs / cytotoxiques) |
| CD57 | cellules natural killer |
| CD11a /LFA1 | Tous leucocytes (molécules d'adhésion) |

Les agents pathogènes en cause déclenchent la prolifération et l'action des lymphocytes T à potentiel cytotoxique et des cellules natural killer (sans spécificité antigénique).

Les CD4 (mémoires) permettent de présenter l'antigène aux lymphocytes B.

Les molécules d'adhésion (LFA1), présentes sur les lymphocytes et sur les cellules endothéliales, permettent l'interaction et la margination des lymphocytes dans les tissus.

Ces événements se déroulent essentiellement au niveau des organes lymphoïdes impliqués donc dans le cercle de Waldeyer.

Résultats :

Pour chaque échantillon, le nombre absolu de lymphocytes est évalué en réalisant une numération de formule.

L'index d'immunorégulation CD4/CD8 a été calculé pour chaque échantillon.

Tableau n°II : (42): Valeurs moyennes observées chez 20 enfants avant et après la cure thermale.

| Marqueur | Avant cure | | Après cure | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| | % moyen | écart-type | % moyen | écart-type |
| SIg | 11,4 | 6,6 | 9,4 | 4,3 |
| CD3 | 64,9 | 14,4 | 60,6 | 10,8 |
| CD4 | 36,9 | 9,7 | 37,4 | 8,8 |
| CD8 | 21,3 | 5,8 | 17,0 | 5,9 |
| CD57 | 10,4 | 6,8 | 8,0 | 4,4 |
| CD11a/LFA1 | 77,2 | 18,2 | 76,5 | 13,6 |
| Ratio CD4/CD8 | 1,87 | 0,7 | 2,46 | 1,04 |

Avant la cure les taux des cellules CD3+, CD4+ (auxiliaires) et CD11a+ sont abaissés en dessous des limites physiologiques. Ces enfants présentent donc un léger déficit cellulaire.

Les taux de CD8+ (cytotoxiques) et CD57+ (tueuses) sont normaux, ce qui entraîne une diminution de l'index d'immunorégulation CD4/CD8.

Le système immunitaire présente un défaut de régulation, qui entretient la chronicité des symptômes.

Aucune différence significative n'est observée entre le groupe d'enfants souffrant d'infections récidivantes, à celui présentant les otites séromuqueuses. Seul le taux de CD8 est significativement plus élevé dans le premier groupe (24,5% contre 19,2%).

Le médecin a noté une amélioration de la symptomatologie clinique suite aux pratiques thermales, sans aucune aggravation.

Après la cure le taux des lymphocytes B a sensiblement diminué, mais sans que cette variation soit statistiquement significative.

Le taux de CD8+, responsable de cytotoxicité spécifique, diminue significativement donc l'index d'immunorégulation se trouve ainsi normalisé.

Les CD57+ (tueuses) sont aussi diminuées de manière significative en test apparié pour la valeur absolue du nombre de cellules.

Après la cure il n'y a plus aucune différence entre les deux groupes de pathologies étudiées.

L'analyse, cas par cas, montre que l'anomalie concerne 10 enfants pour les CD3 et CD11a, trop basses, et 14 enfants pour les CD4.

L'analyse globale après la cure ne montre pas de variation significative sur ces paramètres périphériques. Cependant l'analyse individuelle observe des normalisations chez certains patients.

Cette étude confirme la présence d'anomalies immunologiques chez les patients atteints de pathologies respiratoires chroniques.

La cure a permis la modification de l'état immunitaire sanguin, réduisant ainsi les symptômes liés aux réponses du système de défense. L'effet immunostimulant est donc dû à l'eau thermale sulfurée d'Allevard.

VII.1.4. Etude de la réponse immune muqueuse après une cure à Allevard :

(36)

Une deuxième étude, effectuée à Allevard, concerne le système immunitaire périphérique.

Les IgA sécrétoires sont présentes dans les sécrétions salivaires, nasales, bronchiques et au niveau des muqueuses.

Les Ig synthétisées dans les muqueuses sont des IgA dimériques. Elles ont la propriété de résister aux enzymes protéolytiques et au pH des liquides de sécrétion, grâce à une glycoprotéine, présente dans leurs structures, appelée la pièce sécrétoire.

Les IgAs ont un rôle protecteur local très important au niveau des principales portes d'entrée des agents infectieux dans l'organisme. Elles s'intègrent au mucus qui recouvre les cellules épithéliales.

Elles ont une activité bactériolytique et bactériostatique. Elles diminuent l'adhérence des micro-organismes au niveau des muqueuses respiratoires.

Par le biais de la salive, facilement prélevée, il est possible d'étudier les variations des réponses immunitaires locales après un traitement crénotherapique.

Au niveau buccal, les prélèvements de salive permettent de réaliser des dosages d'IgA totales et / ou spécifiques d'antigènes alimentaires et / ou environnementaux, représentatives de l'ensemble des territoires muqueux.

Description :

Des prélèvements salivaires, avant et 1 mois après la cure, ont été réalisés chez 30 enfants présentant une indication de cure thermique pour des infections ORL à répétition. Les anticorps IgA anti *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogènes* et *Haemophilus influenzae* ont été dosés.

Ces quatre germes sont les plus fréquemment responsables d'infections ORL.

Critères d'inclusion :

30 enfants sont suivis en consultation au service d'ORL de l'hôpital d'enfants du CHU de Nancy. Ils présentent des infections respiratoires récurrentes (otites séromuqueuses, rhinopharyngites à répétition) et une indication de cure thermique à Allevard.

Les dosages d'IgA spécifiques sont réalisés par des techniques immuno-enzymatiques (méthodes ELISA).

Techniques thermales :

- ↳ Inhalations collectives de durée standardisée.
- ↳ Soins locaux: humage et bain nasal rhino-pharyngien pour les fosses nasales et le pharynx, insufflations de gaz thermaux pour la trompe d'Eustache.

Résultats :

Une diminution des taux d'anticorps IgA salivaires spécifiques est observée après la cure surtout pour *St pneumoniae*, *St pyogènes* et *Haemophilus influenzae*. Cet effet du traitement thermal est dû à la diminution de la charge antigénique locale par le nettoyage buccopharyngé.

Les agents pathogènes sont plus facilement éliminés de façon mécanique (cils vibratiles et mucus) et spécifique (immunostimulation).

Les cellules responsables de la production des anticorps spécifiques muqueux sont moins stimulées.

Cette étude complète des résultats obtenus chez des enfants ayant effectués une cure à Allevard. Ils montraient une augmentation des anticorps sériques IgG et une diminution significative des IgA salivaires.

VII.2. Action trophique du S sur les tissus articulaires :

(13) (19)

Le soufre est un constituant du tissu conjonctif et du cartilage (1,9g/100g de matière sèche). Le cartilage articulaire contient de l'acide chondroïtine sulfurique. La chondroïtine est composée d'acide glycuronique et de galactosamine.

Delbarre avait émis l'hypothèse que l'arthrose résultait d'une dégénérescence du complexe protéine-chondroïtine sulfate. Son taux serait diminué dans le cartilage arthrosique.

Le métabolite de l'acide chondroïtine sulfurique est augmenté, quand le cartilage est altéré, lors de pathologies dégénératives ou inflammatoires.

Les tissus périarticulaires (tendons, capsules) contiennent de la mucine, qui est un mucopolysaccharide soufré. Une augmentation du taux sanguin des mucopolysaccharides et une microprotéinurie sont retrouvés dans les processus articulaires et inflammatoires.

Le métabolisme du soufre varie donc dans le cartilage en fonction de l'âge et au cours de maladies rhumatismales. La dégénérescence arthrosique et l'atrophie sénile sont marqués par un appauvrissement du cartilage en soufre.

VIII - Action locale du soufre thermal :

VIII.1. Action du soufre sur la fluidification du mucus :

VIII.1.1. Rappel sur le mucus :

(18) (34)

Le mucus joue un rôle de défense vis à vis des différents agents aérocontaminants.

La muqueuse respiratoire est constituée par :

- **Un épithélium respiratoire pseudostratifié cilié**, contenant des cellules à mucus (cellules caliciformes).
- **Un chorion conjonctif** renfermant un réseau capillaire, de nombreuses glandes sécrétrices.

Le mucus est composé de :

- ↳ **Lipides** 1%.
- ↳ **Protéines** 3% (IgA, lysozymes) : elles possèdent des propriétés antivirales, antibactériennes et antiinfectieuses.
- ↳ **Glycoprotéines** 1% (mucines) : elles ont un rôle rhéologique (viscosité, plasticité, élasticité et écoulement).
- ↳ **Eau** 95% : rôle d'hydratation.

Le mucus est un système de défenses :

- **Avec une action mécanique** : le mucus est l'élément essentiel de l'escalator muco-ciliaire. Il empêche l'adhérence des bactéries et les cils vibratiles les évacuent.
- **Avec une action chimique** : une libération de protéases, lactoférine et de lysozymes permet la défense antibactérienne.
- **Avec un mécanisme immunologique** : les IgA sécrétoires sont synthétisées par les plasmocytes.

Les mucines réalisent dans la lumière bronchique une phase très dense dite phase gel. Une deuxième zone de faible concentration en glycoprotéines est appelée phase sol. La complexité structurale des mucines confère au mucus ses propriétés rhéologiques : viscoélasticité et écoulement.

Ses propriétés physiques comprennent :

- **Sa viscosité** : son épaisseur diminue progressivement vers la périphérie.
- **Son élasticité** : aspect d'un voile sous-tendu par des fibrilles (sulfomucines avec des ponts disulfures).

Propriétés du mucus :

- **Dépoussiérage des particules** qui sont éliminées par les mouvements ciliaires.
- **Réchauffement de l'air** grâce à la densité du réseau capillaire.
- **Humidification** grâce à l'évaporation du mucus superficiel.
- **Nettoyage bactériologique** (phagocytes) et protection immunologique.

VIII.1.2. Action expectorante du soufre :

(34)

Une étude cytologique et histochimique des sécrétions bronchiques a été réalisée avant et après une cure thermale sulfurée à Allevard.

Le groupe de patients est atteint de dilatations des bronches sans allergie (19 cas) et une infection bronchique chronique avec des manifestations allergiques (8 cas). L'expectoration est recueillie normalement ou après une séance dirigée, au début, à la fin et 4 mois après la cure.

Les techniques utilisées permettent d'évaluer les variations constitutives du mucus, la proportion entre les fucomucines, les sialomucines et les sulfomucines.

La conformation des étalements permet d'apprécier l'évolution de la purulence et de la visco-élasticité.

La composition du mucus et l'abondance de son excrétion varient en fonction de l'irritation de la muqueuse et de la nature des bronchopathies.

Pour le groupe des dilatations des bronches, le mucus initial présente une prépondérance de mucines neutres et peu de mucines acides.

La cure entraîne une tendance à la régularisation, avec une diminution des fucomucines et une augmentation importante des sulfomucines.

L'élasticité du mucus est ainsi améliorée. Il devient plus homogène et s'enrichit en sialo et sulfomucines. Les sialomucines sont riches en acide sialique. Elles ont pour rôle de rétablir la viscosité du mucus, de rendre l'épithélium bronchique muqueux normal et d'antagoniser les kinines.

Dans le groupe des allergiques, les expectorations initiales sont denses gélatineuses et riches en sulfomucines donc très élastiques.

La cure les rend plus fluides en augmentant les sialomucines et les fucomucines par rapport aux sulfomucines.

La cure sulfurée d'Allevard a entraîné une tendance à la normalisation de la composition, de la viscosité et de l'élasticité des expectorations.

Cette étude faite sur un petit échantillon nous montre l'effet de la cure sulfurée sur les modifications des mucines.

Une étude sur un plus grand échantillon, avec un groupe témoin permettrait de valider cette efficacité.

Le soufre rend le mucus moins visqueux, en agissant sur les ponts disulfures des protéines fibrillaires. La division des fibrilles du mucus est due à la décomposition et à la formation de radicaux sulfhydrates.

Les propriétés du soufre ont permis son utilisation sous forme médicamenteuse avec le N acétyl-cystéine. Il possède une action mucolytique, diminue le degré de viscosité de la couche gélifforme du mucus bronchique (riche en mucines et en IgA sécrétoires), par rupture des liaisons chimiques au niveau des mucines.

Le mucus ainsi plus fluide est plus facile à évacuer. L'acétyl-cystéine possède également une propriété anti-oxydante, par chélation des radicaux libres.

L'utilisation de cet agent en aérosol a une efficacité certaine, mais expose au risque de rompre l'équilibre entre les battements ciliaires et la viscosité du mucus. Son caractère spasmogène en limite l'utilisation en cas d'hyperréactivité bronchique.

VIII.2. Action histotrophique du soufre thermal :

(1) (12)

L'épithélium pseudostratifié de la muqueuse respiratoire, muni de cils vibratiles, constitue la première barrière de défense vis à vis des agents pathogènes. Les altérations histologiques, structurales et une diminution de la perméabilité sont la cause de la chronicité des infections.

Un hyperfonctionnement et une hyperplasie glandulaire produisent un mucus plus abondant et hypervisqueux, entravant l'élimination des agents par les cils vibratiles.

La clairance muco-ciliaire est bonne si l'intégrité anatomique et fonctionnelle de la muqueuse est conservée.

L'utilisation de la crénothérapie sulfurée agit en faisant disparaître la métaplasie squameuse (visible sur le frottis nasal). La disparition des cellules métaplasiques et l'augmentation des cellules épithéliales en phase de maturation, sont dues à l'action pharmacologique du soufre. Il assure donc une meilleure trophicité de la muqueuse.

La crénothérapie sulfurée normalise à court terme les différents paramètres physico-chimiques des sécrétions (pH, concentration de K, Na, Ca). Les effets positifs de la crénothérapie sont dus aux effets chimiques et pharmacologiques des composants CO₂ et H₂S.

Le CO₂ associé à l'effet parasymphatomimétique de H₂S entraîne une vasodilatation des capillaires donc amélioration de la circulation locale et des échanges.

Il en résulte un effet trophique local qui s'oppose à l'insuffisance vasculaire et nutritionnelle typique des rhinopharyngopathies chroniques.

Les caractéristiques thermiques des eaux thermales viennent s'ajouter pour permettre une meilleure pénétration de la muqueuse.

VIII.3. Action antiseptique du soufre :

(12) (34)

La stagnation des sécrétions purulentes pathologiques et une diminution de la perméabilité nasale perpétue l'inflammation donc l'atteinte chronique.

La diminution de la flore bactérienne et des neutrophiles, en période post-crénotherapique sulfurée, est en corrélation avec l'action pharmacologique de l'eau thermale.

Ces effets sont observés sur un prélèvement de muqueuse nasale et un rhinocytogramme sur un échantillon de 40 curistes, contre 10 témoins, ayant effectués une cure dans la station de Viterbe en Italie.

Cette action est due à une réponse plus importante de la muqueuse et pas seulement à l'action de lavage de l'eau thermale.

En effet, le groupe témoin obtient peu de résultats avec une eau non thermale.

La diminution significative des neutrophiles après la thérapie inhalatoire s'accorde avec l'atténuation de l'affection chronique, qui persiste dans 70% du groupe témoin.

Les thérapeutiques thermales respectent la flore saprophyte des muqueuses respiratoires.

Une étude des sécrétions bronchiques (39), après une cure thermale sulfurée à Allevard, nous montre la diminution de la purulence des expectorations avec une fluidification. La diminution des sécrétions purulentes est en relation avec l'action anticatarrhale du soufre, bénéfique dans les formes suppurées.

Les cures soufrées sont indiquées dans la pathologie infectieuse. Elles ne sont pas indiquées préférentiellement dans la pathologie allergique, sauf en cas d'intrication avec la pathologie infectieuse.

IX - Propriétés pharmaco-dynamique du dégagement gazeux :

(39)

A l'émergence des sources, le dégagement gazeux (H_2S et CO_2) est conduit, sans manipulation, ni contact avec l'air, jusqu'aux unités de soins à la pression désirée.

L'acide carbonique dégagé, déplace l'hydrogène sulfuré des sulfures. La présence de CO_2 , acide plus fort et plus abondant entraîne la formation d' H_2S libre.

Les propriétés pharmaco-dynamiques du CO_2 sont à rapprocher avec ceux de H_2S . Les gaz thermaux présents ne sont pas purs donc il faut tenir compte des propriétés pharmacologiques du dégagement gazeux.

Ce dégagement est un soin sec décongestionnant, convenant aux muqueuses inflammatoires où dominant le spasme et l'oedème.

Les soins secs (insufflations et inhalations à Allevard) utilisent la propriété d'effet asséchant du gaz.

Ils sont appliqués sur les muqueuses hyperréactives, sécrétantes et polypoïdes. Ils ont pour rôle d'aérer les cavités mal ventilées, d'infiltrer l'oedème muqueux pour rétablir une meilleure physiologie muco-ciliaire et rompre le cycle d'auto-entretien de l'inflammation.

Le soufre exerce également son effet trophique local sur les muqueuses.

Le CO_2 est un stimulateur des centres respiratoires du cerveau, un puissant vasodilatateur cérébral. Le soufre entraîne une augmentation de l'amplitude de la respiration et une diminution de son rythme. L'effet stimulant respiratoire du dégagement gazeux a pour effet de normaliser le rythme respiratoire et d'amplifier les mouvements.

A Allevard, cet effet a été évalué chez 37 bronchiteux chroniques par le Dr JEAN R. (33). La mesure du débit expiratoire de pointe (Peak Flow) a été effectuée avant et après 20 minutes de soins dans une salle d'inhalation collective chaude.

Une amélioration modérée mais significative a été notée avec les inhalations chaudes.

Ces résultats ne sont pas retrouvés pour les mêmes patients après les inhalations froides. L'adjonction d'un jet de vapeur d'eau chaude est donc bénéfique pour les bronchopathies.

La sensation de soulagement éprouvée par les malades après les inhalations chaudes correspond à une amélioration du débit expiratoire.

De plus le CO₂ a un effet antispasmodique sur les muscles bronchiques. Le CO₂ a également un effet anticongestif, qui compense les effets secondaires d'H₂S.

Les gaz circulent au niveau cérébral avant leur élimination par voie pulmonaire. En cas de surdosage, des effets secondaires peuvent apparaître : céphalées, nausées, vomissements voire somnolence et perte de connaissance si exposition prolongée. H₂S en excès peut-être responsable de dyspnée et de congestion pulmonaire (vasodilatation des vaisseaux).

X - Les techniques thermales :

(54)

X.1. Voies respiratoires :

X.1.1. Les techniques d'inhalations :

(25)

Les inhalations en salle commune ont été développées à Allevard car la source à l'émergence présente un dégagement gazeux.

Les inhalations collectives sont plus utilisées à Allevard que les humages individuels.

Il existe les inhalations froides (à température ambiante) et les inhalations chaudes.

X.1.1.1. Les inhalations froides :

Les malades sans appareil sont placés dans une salle. L'eau minérale est projetée verticalement à forte pression sur une coupole et retombe de vasques en vasques de diamètres croissants. Dès la mise à l'air, les gaz sont spontanément dégagés.

Cette technique a pour but de disperser l'eau minérale en fines gouttelettes, augmentant ainsi le dégagement gazeux.

Dans les salles d'inhalation, les pulvérisations tendent vers un équilibre car l'humidité relative est voisine de 100%. Ces inhalations sont froides car la température de l'eau est de 17°C.

L'action est donc locale par imprégnation des muqueuses, puis générale par le passage systémique.

Il y a une synergie d'action entre l'hydrogène sulfuré et le gaz carbonique.

L'hydrogène sulfuré exerce son rôle trophique sur les cellules mucipares de la muqueuse et a une action expectorante.

Le gaz carbonique exerce un effet antispasmodique, stimulant respiratoire et sédatif général. Les séances ont des durées déterminées (20 minutes). Une exposition prolongée expose aux risques d'effets secondaires. H₂S en excès expose au risque de congestion pulmonaire. Le soufre peut être mal toléré par les patients qui présentent un bronchospasme.

X.1.1.2. Les inhalations chaudes :

Sur le même principe que les inhalations froides, un jet de vapeur d'eau est ajouté. Il joue un rôle de support et dilue les gaz thermaux dégagés.

La température se retrouve maintenue à 32°C. La chaleur humide favorise la fluidification et l'expectoration des sécrétions bronchiques.

Cette technique, moins congestive, est mieux supportée par rapport aux inhalations froides et permet des séances prolongées (de 10 à 45 minutes).

Les inhalations chaudes sont indiquées dans les atteintes des voies respiratoires inférieures notamment les bronchites et les dilatations des bronches.

X.1.1.3. Les aérosols :

(23) (25) (35)

Les aérosols permettent une pénétration plus profonde de l'eau thermale, à travers les ramifications bronchiques, avant son passage en systémique.

L'aérosolthérapie est largement pratiquée dans les stations thermales sulfurées.

La concentration efficace moins importante évite l'apparition des effets systémiques secondaires. Le délai de réponse est plus court que les autres voies d'administration.

Il existe différents types d'aérosols :

- **Les aérosols simples :**

Ils sont produits par une projection d'eau à forte pression (2 à 4 bars) par de l'air comprimé sur une cible dure. Une série de filtres et de déflecteurs permet la sélection des dimensions des gouttelettes. L'aérosol est acheminé jusqu'au curiste par un tuyau souple qui se termine par un masque d'inhalation.

La pénétration de l'aérosol est conditionnée par l'entraînement sélectif des micelles en fonction de leur grosseur et par la solvabilité des solutés.

Le dépôt des particules dans l'arbre broncho-pulmonaire est significativement augmenté lorsqu'elles sont solubles et hygroscopiques.

L'efficacité de la pénétration est difficile à évaluer sur des patients présentant des atteintes pulmonaires. Les dimensions choisies permettent d'atteindre plus ou moins profondément les voies respiratoires. Leur taille est généralement comprise entre 1 et 5 μm pour atteindre l'arbre bronchique. Au delà de 40 μm , la plus grande partie des particules, qui se présentent, reste dans la bouche.

- **Les aérosols soniques :**

Ils ont une préparation identique aux précédents, mais un générateur produit une vibration intermittente de 100Hz. Cette vibration sonore de basse fréquence augmente le mouvement des micelles de petite taille (<à 3 μm).

Les aérosols soniques permettent une diffusion des particules dans les cavités annexes des fosses nasales et du rhino-pharynx donc les sinus.

Propriétés physiques :

- Granulométrie: 0,2 à 20 μm , diamètre moyen 5,5 μm .
- Phase liquide en suspension : 15g d'eau / m^3
- Concentration numérique : 700 000 particules / m^3
- Débit gazeux : 30 l/min.
- Température : 35°C.

Les séances durent 15 minutes par jour pendant 18 jours.

La pratique d'aérosols soufrés dans une pièce entraîne la formation d'acide sulfureux qui au contact de l'air s'oxyde en acide sulfurique toxique.

Cette pratique nécessite des appareils individuels et une bonne ventilation des locaux.

X.1.2. Techniques de contact :

(25) (35)

X.1.2.1. Le gargarisme :

Le gargarisme est un bain de la gorge (amygdales, base de la langue et paroi postérieure du pharynx).

Il permet un contact prolongé entre l'eau sulfurée et la muqueuse.

X.1.2.2. Les bains de nez à la pipette :

Les pratiques de rhinologie nécessitent une adjonction de chlorure de Na à l'eau thermale dans le but d'obtenir une eau isotonisée.

L'exécution de ces soins simples est contrôlée par l'employé thermal.

Les bains nasaux de 150 ml se font à la pipette de Depierris. Ils se pratiquent la tête en hyperextension et permettent un lavage plus postérieur jusqu'au cavum.

L'action est plus longue car l'écoulement est lent.

X.1.2.3. Les aspirations nasales :

Le malade réalise en aspirant une pression et un nettoyage des fosses nasales. L'eau thermale est ensuite recrachée.

X.1.2.4. La douche nasale :

La douche nasale nécessite une arrivée d'eau thermale dans un bocal placé au dessus du lavabo individuel. Cette technique permet d'appliquer une pression à l'eau thermale, élevée à une certaine hauteur en fonction de la pression voulue. Elle fait passer 2 à 3 litres dans chaque narine.

X.1.2.5. Les pulvérisations chaudes :

Les pulvérisations chaudes projettent de grosses gouttelettes d'eau thermale par un jet d'air chaud perpendiculaire. Elles se font soit au niveau buccal, soit dans les fosses nasales. Les pulvérisations pharyngées sont rendues difficiles par le réflexe nauséeux.

Pour toutes ces techniques, l'action mécanique et détersive du liquide est évidente mais ne permet pas d'évaluer la quantité soufrée fixée lors d'une séance.

X.1.3. Les techniques complémentaires :

Ces techniques ne peuvent être réalisées que par un médecin.

X.1.3.1. La douche pharyngée :

La douche pharyngée projette un jet d'eau thermale sous pression contrôlée (2,5 kg) à l'aide d'un pistolet. L'oropharynx est facilement accessible et le jet d'eau est orienté sur les loges amygdaliennes avec précision. Le bilan clinique de la fin de cure constate la disparition des anomalies (amygdalites, cryptes caséeuses ou hypertrophies) et amélioration des pharyngites.

X.1.3.2. L'insufflation tubo-tympanique :

(35) (51)

Méthode :

L'insufflation tubo-tympanique consiste à faire pénétrer l'air enrichi en gaz thermaux dans les cavités tubo-tympaniques. Elle se fait à l'aide d'une sonde métallique à extrémité courbée, appelée sonde d'Itard, introduite dans l'ostium tubaire (orifice interne de la trompe) par voie pernasale.

Cette sonde est placée le long du plancher des fosses nasales, à l'aveugle mais sous contrôle tactile, sans anesthésie et sans douleur. Les gaz thermaux sont projetés directement au contact de l'ouverture rhinopharyngée de la trompe d'Eustache. Le médecin contrôle, à l'aide d'un stéthoscope biauriculaire, le passage de l'air à travers la trompe.

Pour préparer l'insufflât, l'eau thermale est traitée à contre-courant par de l'air comprimé dans un appareil extracteur de gaz thermaux.

Le transfert des gaz thermaux se fait dans des conditions précises au niveau des appareils médicaux, à cause de la fugacité du sulfure d'hydrogène, H₂S.

Le médecin définit le nombre de séances à effectuer pendant les 18 jours de cure, 12 à 18 séances en cabine individuelle.

Principe :

Cette technique permet d'apporter les principes actifs de l'eau thermale au contact des muqueuses et des cavités O.R.L., avec contrôle du passage aérien grâce à la sonde. Cette méthode s'applique aux adultes et aux enfants de plus de 5 ans.

But :

Cette technique permet de rééquilibrer la pression endo-tympanique en rétablissant la perméabilité tubaire par action mécanique.

En postopératoire, elle vise à ralentir ou éviter la rétraction tympanique.

L'action pharmaco-dynamique du soufre permet d'assécher les écoulements de la muqueuse tubaire et d'empêcher les adhérences au niveau du tympan. En préopératoire, ces soins permettent d'obtenir un état infectieux et inflammatoire minimum.

Le bon fonctionnement de la trompe d'Eustache est une condition préalable à la chirurgie fonctionnelle tympano-ossiculaire.

Cette technique vise à restaurer l'intégrité de la muqueuse respiratoire.

Difficultés :

L'espace mort entre la narine et l'orifice tubaire peut présenter de nombreux obstacles sur le trajet :

- ↳ hypertrophie de la muqueuse et de la tête des cornets.
- ↳ conformation anatomique inappropriée des fosses nasales : déviation septale.
- ↳ orientation du bourrelet tubaire dans la paroi latérale du rhino-pharynx.

La sonde d'Itard permet le plus souvent de franchir ces obstacles, d'éviter la dispersion des gaz et de repérer l'orifice tubaire.

L'inflammation du rhino-pharynx peut venir compliquer cette méthode.

X.1.4. Techniques d'hydrothérapie générale :

Ces techniques se font par des voies d'administration extra-respiratoires de l'eau thermale. Le pédiluve (non soufré) et la douche au jet (non soufré) ont pour but de décongestionner l'organisme.

Le pédiluve doit être chaud (38° à 40° C) et court 2 à 3 minutes au maximum.

Le bain sulfureux est surtout utilisé pour les jeunes enfants qui supportent mal les autres pratiques.

X.1.5. Méthode de rééducation fonctionnelle respiratoire :

(45)

Ces techniques sont prises en charge par des masseurs kinésithérapeutes.

X.1.5.1. Le drainage postural :

Le patient est couché, la tête plus basse que le corps, sur un lit spécial dans une cabine individuelle. Les séances quotidiennes ont une durée de 10 minutes. Cette position décline permet de réaliser la toilette bronchique donc de désencombrer l'arbre aérien. Ce choix positionnel permet la verticalisation d'un ou de plusieurs conduits bronchiques en vue de l'évacuation passive par effet de pesanteur des sécrétions contenues.

X.1.5.2. La rééducation respiratoire :

La rééducation respiratoire pratiquée par des kinésithérapeutes, compte 8 séances sur 3 semaines. Elle consiste à apprendre aux curistes les techniques de bases simples pour désencombrer leurs bronches et obtenir une meilleure ventilation. L'objectif est d'éliminer les sécrétions de l'arbre aérien, de lutter contre l'anarchie ventilatoire permettant la sédation du bronchospasme. Les exercices respiratoires sont composés d'expirations profondes et d'exercices de ventilation dirigée. Le décubitus dorsal est une position de choix pour effectuer certaines techniques. Elle permet d'exploiter au mieux la dynamique bronchique passive et active.

X.2. Rhumatologie :

(27) (51)

X.2.1 Généralités :

Les soins externes auront un effet sédatif sur les douleurs et relaxant, ou à l'inverse stimulant pour lutter contre la raideur articulaire.

Les douleurs et contractures musculaires diminuent sous l'effet de la chaleur des bains, de la vapeur ou de la boue et du passage transcutané de substances dissoutes dans l'eau thermale.

La température et la durée des soins externes sont adaptés à chaque curiste, pour une meilleure tolérance.

Elles varient en fonction de l'état général du patient et des atteintes notamment arthrosiques. En moyenne, au cours d'une cure de rhumatologie, trois soins externes sont effectués quotidiennement. La cure thermale est déconseillée lors des poussées congestives durant lesquelles le repos est nécessaire.

X.2.2. Les piscines :

X.2.2.1. La gymnastique en piscine :

L'équipement des piscines permet de réaliser certains mouvements bénéfiques, impossible en dehors de l'eau. La mobilité articulaire est maintenue voire améliorée par la rééducation en piscine.

La mobilisation en piscine permet de lutter contre l'atrophie musculaire, les mauvaises attitudes et de pallier les désaxations articulaires. L'eau thermale a un rôle sédatif et myorelaxant. L'amplitude articulaire est facilitée sous l'action de l'apesanteur et d'indolence. Les mouvements sont ainsi facilités en milieu liquide à 36 ou 37°C. Les soins se font avec un kinésithérapeute pendant 15 à 20 minutes .

X.2.2.2. Les hydromassages en piscine :

Ils associent la technique globale, favorisant la mobilisation du rachis et des articulations périphériques, avec l'effet du massage permettant un traitement orienté sur certaines régions du corps. L'eau sous pression est envoyée sur la région atteinte, notamment au niveau de la colonne cervicale et dorsale.

La pression et les mouvements peuvent varier suivant l'effet recherché et la pathologie. Ce traitement local orienté apporte un effet calorique et vibratoire. Les hydromassages ont un effet décontractant musculaire et activateur de la circulation sanguine. Ils durent 5 à 10 minutes avec une température de 39 à 40°C.

X.2.3. Les massages sous affusion d'eau thermale :

Ces massages généraux, sous une grande quantité d'eau thermale, sont réalisés par des kinésithérapeutes en cabine individuelle. Ils permettent un effet relaxant musculaire, sédatif général et améliorent la mobilisation articulaire.

Certains paramètres peuvent varier : la durée d'exposition, la température de l'eau, la pression, la variété des massages (friction, effleurage, pétrissage, vibration), le type de douche (en jets ou générale) et les zones à masser.

Ces massages sont effectués sous une eau à 37 - 38°C durant 10 minutes. Le patient sera successivement assis, couché, debout pour une douche terminale.

X.2.4. Les bains avec aérojets :

Ils associent les avantages de la balnéation, des massages de l'ensemble du corps, des effets chimiques de l'eau minérale et de la chaleur. Ces bains ont un effet hydromassant et décontracturant. Ils sont donnés à une température de 35 à 37°C pendant 15 à 20 minutes.

X.2.5. Les étuves : (51)

Ils permettent de traiter l'atteinte des mains et des pieds. Cette étuve locale permet un traitement centré sur la région pathologique. Le Berthollet est un appareil qui met les membres au contact du brouillard formé par la projection d'eau thermale dans un courant d'air chaud. Pour les mains, l'eau thermale est diffusée en rideau pour un hydromassage des interphalangiennes et en pomme pour la base des pouces.

L'effet du Berthollet est antalgique et anti oedémateux. Son action sédatrice est bénéfique pour le traitement de l'arthrose des mains, de la rhizarthrose des pouces, des rhumatismes inflammatoires et des syndromes algodystrophiques. Technique : séances quotidiennes de 15 minutes entre 39 et 42°C.

X.2.6. La sudation :

La sudation s'effectue en cabine individuelle. Elle permet un effet détoxifiant de l'organisme. Elle favorise la perte de poids donc soulage les articulations.

X.2.7. La boue :

(6) (9) (17) (51)

Définition :

" Les péloïdes sont des produits naturels consistant en un mélange d'eau minérale avec des matières organiques ou inorganiques, résultat de processus géologiques ou biologiques, utilisés dans un but thérapeutique sous forme d'enveloppements ou de bains. "

Les boues thermales sont fabriquées à partir de l'eau thermale et d'un élément tellurique solide. Cette reproduction artificielle a pour but d'augmenter la production, tout en respectant les circonstances de leur formation naturelle.

A Allevard, la boue est préparée à partir d'un mélange de deux argiles (montmorillonite et bentonite) mis en contact de l'eau thermale.

Elle se présente sous l'aspect d'un gel appliqué directement sur la peau pour favoriser le passage transcutané des substances actives.

Les activités de la boue découlent des constituants initiaux et des modifications du milieu induit par la maturation. Des interactions solides-liquides ont lieu ainsi que péloïdes - organisme. L'argile ne se comporte pas comme un simple excipient. Au cours de la maturation l'argile est capable de concentrer un certain nombre de substances organiques, possédant un intérêt " thérapeutique ", dont les ions sulfates.

La composition de l'eau minérale est constante. Ses propriétés physiques et chimiques ont une influence sur les caractéristiques de la boue.

Deux qualités physiques sont indispensables pour la qualité de la boue :

↳ **plasticité.**

↳ **capacité de rétention thermique.**

Comportement mécanique = Plasticité :

L'argile sera choisie en fonction de son comportement en présence d'eau minérale. Un certain volume d'eau minérale sera incorporé à 100 g de poudre pour obtenir un produit homogène et d'une certaine consistance. Cette préparation sera plus ou moins fluide donc s'étalera différemment selon sa consistance.

Les boues possèdent un pouvoir de compression grâce à leur masse et leur densité. Ceci permet la réduction des oedèmes et des épanchements.

Comportement thermique :

Le comportement thermique d'une boue est d'autant meilleur que sa teneur en eau est élevée. La boue maintient sa température élevée pendant un certain temps. La faible conductivité thermique des boues thermales les fait utiliser à des températures de l'ordre de 45°C. Elles permettent donc une bonne tolérance à la chaleur. Les boues sont appliquées sous forme d'illutatioin en contact direct avec la peau ou en cataplasmes contenus dans un linge.

L'activité de la boue dépend de sa température et de la composition chimique de l'eau minérale (passage transcutané d'électrolytes). L'élévation de la température cutanée diminue l'action des fibres gamma avec une action antalgique.

XI - La réaction thermique :

XI.1. Définition :

(47)

La réaction thermique, ou crise thermique, désigne la possibilité pour le curiste de présenter au cours de la cure:

- ↪ soit une recrudescence de symptômes appartenant à la pathologie ayant motivée la cure.
- ↪ soit un état de fatigue non spécifique.
- ↪ soit un ensemble de symptômes fonctionnels attribués à l'action de la cure.

Ces manifestations paradoxales se font sous la forme de signes généraux ou de manifestations focales.

Ces crises sont spécifiques de la cure et ne se produisent ni pendant la post cure ni chez les témoins.

L'apparition de ces crises se fait sous un délai précis, en général entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour de cure. Cependant elles sont caractéristiques du 12^{ème} jour et plus fréquentes au cours de la première cure.

XI.2. La réaction thermique en pathologie respiratoire :

(31)

Une étude concernant la réaction thermique en pathologie bronchique, au cours d'une cure sulfurée, a été faite sur 432 malades suivant une cure thermique à Allevard.

27,1% des malades avaient déjà suivi plus de 4 cures.

L'analyse de la réaction thermique montre qu'elle est fréquente, 32,3% des enfants et 38,4% des adultes.

La réaction thermique concerne autant les voies ORL que les voies bronchiques.

Tableau n°III (31)

Données numériques sur la réaction thermique en pathologie bronchique au cours d'une cure sulfurée: fréquence

| | Adultes en % | Enfants en % |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Bronchite chronique | 33,3 | 33,3 |
| Asthme | 44,8 | 31,4 |
| Trachéo-bronchites | 42,8 | 33,3 |
| Globale | 38,4 | 32,3 |

La symptomatologie de ces réactions comporte des symptômes liés à la pathologie (poussée de rhinites, augmentation de la polypose...) et des manifestations non respiratoires (fièvre isolée, troubles digestifs).

L'origine allergique est rare même pour les asthmatiques, 39% ont une origine infectieuse (fièvre, sécrétions purulentes). L'étiologie n'a pas été déterminée pour la moitié du groupe.

Cette réaction thermique est très souvent bénigne et disparaît rapidement. Le prescripteur doit prévenir le patient de sa survenue éventuelle avant le début de la cure. Cependant, la prescription de médicaments sera nécessaire en cas d'affections sévères ou pour une réaction thermique de fin de cure (antibiotiques, corticoïdes). 61,5 % des curistes ont traité cette réaction par des médicaments.

Tableau n°IV : (31)

Données numériques sur la réaction thermique en pathologie bronchique au cours d'une cure sulfurée : gravité

| | Bronchite chronique adulte | Asthme adulte | Asthme enfant | Trachéo bronchites enfant | Total |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|---------------|
| Atteinte générale | 4 | 3 (1 hospitalité) | 1 | 0 | 8 (5%) |
| Prise de médicaments actifs | 35 | 30 | 15 | 11 | 91 (61,5%) |

Cette étude propose des étiologies possibles pour la crise thermique :

- L'environnement thermal :

- ⇒ Les pneumallergènes : les acariens sont en diminution par mesure de prévention dans les stations.
- ⇒ L'infection bactérienne : l'eau thermique est soumise à des contrôles réglementaires, l'hygiène des appareils doit être rigoureuse.
- ⇒ L'infection virale est plus fréquente.
- ⇒ Il n'y a pas d'influence climatique.

- La diminution de l'activité ciliaire est due aux soins thermaux.

La réaction thermique est liée à l'irritation de la muqueuse lors des soins thermaux.

L'administration de l'eau thermale avec une pression trop élevée peut léser la muqueuse. Cette observation a été faite au niveau de l'épithélium nasal d'un animal soumis à une cure expérimentale. Cependant la muqueuse bronchique n'est atteinte que par les aérosols et les gaz thermaux.

Elle survient également lorsque la fonction respiratoire est altérée et en cas d'hyperréactivité bronchique d'où une surveillance accrue dans ces deux cas.

Les réactions thermales observées à Allevard ne sont pas dues aux sulfites, qui ne sont pas présents dans ces eaux sulfurées.

XI.3. La réaction thermique en rhumatologie :

(27)

En rhumatologie, la réaction thermique se caractérise par une réactivation de la douleur. Elle se situe généralement à la fin de la première semaine.

Une étude a été faite à Aix les Bains sur 289 rhumatisants lors d'une cure de 3 semaines.

Elle consistait à mesurer la douleur par échelle visuelle analogique à 4 reprises lors de la cure.

- ↳ Un pic douloureux est observé chez 22% des curistes à la fin de la première semaine.
- ↳ Une réaction retardée est constatée chez 13% des curistes avec un pic à la fin de la 2^{ème} semaine.
- ↳ La crise thermique classique survenant vers le 10-12^{ème} jour associe asthénie, courbatures, céphalées, insomnie, nervosité et plus rarement de la fièvre.

Elle est cependant beaucoup moins fréquente en rhumatologie qu'en ORL.

Il faut préciser que la survenue d'une réaction thermique pendant une cure, n'est en aucun cas le signe de la réussite ou de l'échec de la cure.

XII - Les contre-indications à la crénothérapie :

(47)

- ↳ **Une déficience organique grave** : insuffisance cardiaque, rénale, pulmonaire, hypertension artérielle non contrôlée.
- ↳ **Une affection aiguë ou évolutive** : il faut un délai minimum de 3 mois après une maladie aiguë avant d'effectuer une cure thermale.
- ↳ **Des poussées congestives et inflammatoires, des rhumatismes chroniques.**
- ↳ **Une insuffisance veineuse sévère des membres** (balnéothérapie chaude contre-indiquée dans ce cas).
- ↳ **Des déficits immunitaires congénitaux ou acquis.**
- ↳ **Des dermatoses infectées, mycoses** pouvant compromettre l'hygiène de l'eau thermale.

○ DEUXIEME PARTIE :

**LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES
ET LES ETUDES CLINIQUES**



PLAN DE LA DEUXIEME PARTIE :
Les indications thérapeutiques et les études cliniques.

I - Indications en oto-rhino-laryngologie : 51

I.1. Rhinites :

| | |
|---|----|
| I.1.1. Définition : | 51 |
| I.1.2. Etiologie : | 51 |
| I.1.3. Clinique : | 51 |
| I.1.4. Physiopathologie : | 51 |
| I.1.5. Différentes formes de Rhinites : | 52 |
| I.1.6. Traitement : | 53 |

I.2. Sinusites : 53

| | |
|---|----|
| I.2.1. Définition : | 53 |
| I.2.2. Rappel anatomique : | 53 |
| I.2.3. Physiopathologie : | 54 |
| I.2.4. Clinique : | 54 |
| I.2.5. Différentes formes de Sinusites : | 54 |
| I.2.6. Traitement : | 56 |
| I.2.7. Etude rétrospective sur polyposes et sinusites effectuée pendant une saison à Allevard : | 57 |

I.3. Pharyngites : 62

I.4. Laryngites : 62

| | |
|--|-----------|
| I.5. Otites : | 63 |
| I.5.1. Définition : | 63 |
| I.5.2. Etiologie : | 63 |
| I.5.3. Physiopathologie : | 63 |
| I.5.4. Les différentes formes d'atteintes de l'oreille moyenne : | 64 |
| | |
| II - Indications en broncho-pneumologie : | 66 |
| | |
| II.1. Trachéites : | 66 |
| | |
| II.2. Bronchites : | 66 |
| II.2.1. Définition : | 66 |
| II.2.2. Etiologie : | 66 |
| II.2.3. Bronchites aiguës récidivantes : | 66 |
| II.2.4. Bronchites chroniques : | 67 |
| II.2.5. Traitement : | 67 |
| II.2.6. Résultats d'une première cure à Allevard sur la pathologie bronchique : | 68 |
| | |
| II.3. Dilatation des bronches : | 71 |
| II.3.1. Définition : | 71 |
| II.3.2. Etiologie : | 71 |
| II.3.3. Physiopathologie : | 71 |
| II.3.4. Clinique : | 72 |
| II.3.5. Diagnostic : | 72 |
| II.3.6. Thérapeutique : | 72 |
| II.3.7. Evaluation de la qualité de vie de malades effectuant une cure à Allevard : | 72 |

| | |
|--|-----------|
| II.4. Asthme : | 75 |
| II.4.1. Définition : | 75 |
| II.4.2. Epidémiologie : | 75 |
| II.4.3. Etiologie : | 76 |
| II.4.4. Anatomie pathologique : | 76 |
| II.4.5. Clinique : | 76 |
| II.4.6. Diagnostic : | 76 |
| II.4.7. Traitement : | 77 |
| | |
| III - Indications en rhumatologie : | 79 |
| | |
| III.1. Arthrose : | 79 |
| III.1.1. Définition : | 79 |
| III.1.2. Epidémiologie : | 79 |
| III.1.3. Classification : | 79 |
| III.1.3.1. Localisation : | 79 |
| III.1.3.2. Etiologie : | 80 |
| III.1.4. Facteurs de risque : | 81 |
| III.1.5. Anatomie pathologique : | 82 |
| III.1.6. Clinique : | 83 |
| III.1.7. Diagnostic : | 83 |
| III.1.8. Traitement : | 84 |
| | |
| III.2. Polyarthrite rhumatoïde : | 85 |
| III.2.1. Définition : | 85 |
| III.2.2. Epidémiologie : | 85 |
| III.2.3. Etiologie : | 86 |
| III.2.4. Anatomie pathologique : | 86 |
| III.2.5. Symptomatologie clinique : | 87 |
| III.2.6. Diagnostic : | 87 |
| III.2.7. Evolution : | 88 |
| III.2.8. Traitement : | 88 |

| | |
|---|------------|
| III.3. Spondylarthrite ankylosante : | 89 |
| III.3.1. Définition : | 89 |
| III.3.2. Epidémiologie : | 89 |
| III.3.3. Etiologie : | 89 |
| III.3.4. Anatomie pathologique : | 89 |
| III.3.5. Symptomatologie : | 90 |
| III.3.6. Diagnostic : | 91 |
| III.3.7. Traitement : | 91 |
| | |
| III.4. Rachialgies : | 92 |
| III.4.1. Lombalgies chroniques : | 92 |
| III.4.2. Rachialgies essentielles : | 92 |
| | |
| III.5. Les syndromes polyalgiques : | 93 |
| | |
| III.6. Les rhumatismes abarticulaires : | 93 |
| | |
| IV - Etudes cliniques en rhumatologie : | 94 |
| | |
| IV.1. Critères d'évaluation d'une cure thermique : | 94 |
| IV.1.1. Sédation de la douleur : | 94 |
| IV.1.2. Traitement médicamenteux : | 95 |
| IV.1.3. Indice de qualité de vie : | 95 |
| IV.1.4. Les indices algofonctionnels : | 95 |
| IV.1.5. La mobilité articulaire : | 95 |
| | |
| IV.2. Descriptions d'études sur l'arthrose : | 96 |
| | |
| IV.3. Descriptions d'études sur la pathologie | |
| inflammatoire : | 101 |
| | |
| IV.4. Conclusion : | 105 |

I - Indications en oto-rhino-laryngologie :

I.1. Rhinites :

(19) (25) (40)

I.1.1. Définition :

La rhinite est une inflammation des muqueuses des fosses nasales et du cavum dont l'évolution est généralement bénigne.

Les rhinites sont d'origine infectieuse ou allergique.

Elles sont fréquentes entre 6 mois et 8 ans. En effet, l'enfant est exposé aux divers agents infectieux et n'a pas encore acquis complètement son immunité.

I.1.2. Etiologie :

Les étiologies sont variées et souvent difficiles à mettre en évidence.

- recherche de l'allergie, antécédents familiaux,
- facteurs déclenchants éventuels,
- ancienneté des troubles, symptômes associés (asthme).

I.1.3. Clinique :

La maladie s'exprime, à des degrés divers, par une rhinorrhée, une obstruction nasale continue, discontinue, unilatérale ou bilatérale, des éternuements (en salves), une perte de l'odorat et des céphalées.

Elle se caractérise par un oedème et une vasodilatation de la muqueuse nasale.

Une persistance des symptômes, supérieure à 6 mois, permet d'affirmer le caractère chronique de la rhinite.

I.1.4 Physiopathologie :

Le mouvement mucociliaire de la muqueuse respiratoire est bloqué par les virus. Le film du mucus, peu renouvelé et stagnant, devient un bouillon de culture favorisant la prolifération de tous les agents infectieux. L'extension est rapide aux sinus, à l'oreille moyenne, aux ganglions lymphatiques et aux voies respiratoires trachéales ou bronchiques. Les germes les plus souvent en cause sont Streptococcus du groupe A, Pneumococcus, Haemophilus influenzae, Staphylococcus, Branhamela Catarrhalis.

I.1.5 Différentes formes de rhinites :

Rhinite vasomotrice :

C'est une rhinite chronique, caractérisée par un engorgement vasculaire intermittent de la muqueuse nasale, des crises d'éternuements et une hyperréactivité nasale. Elle survient le plus souvent après 30 ans.

Rhinite atrophique :

Il s'agit d'une rhinite chronique, caractérisée par une trophicité de la muqueuse souvent insuffisante (atrophie et sclérose) et une perméabilité anormale des cavités nasales. Les fonctions muco-ciliaires diminuent avec des sécrétions mucopurulentes. Elles se dessèchent et forment des croûtes nauséabondes difficiles à expulser. Il en résulte une anosmie et des épistaxis parfois récidivantes et importantes.

Elle est secondaire à un geste chirurgical ou à l'évolution d'une maladie particulière, l'ozéne.

L'ozéne est une rhinite atrophique primitive, où l'on observe une atrophie progressive de toute la muqueuse nasale et un élargissement des fosses nasales.

Rhinite hypertrophique :

Pour ces rhinites, on note une hypertrophie perméable de la muqueuse nasale. L'utilisation abusive de vasoconstricteurs locaux (plus de 3 semaines) peut induire une rhinite médicamenteuse.

Les molécules les plus souvent en cause sont l'éphédrine et la naphthazoline. L'utilisation prolongée entraîne une vasoconstriction puis une vasodilatation avec réapparition de l'obstruction nasale chronique.

Rhinites allergiques :

Dans la rhinite allergique, la désensibilisation spécifique, constitue le traitement de base dont la crénothérapie peut consolider le bénéfice.

La crénothérapie et la climatothérapie auront un rôle de modificateur de terrain.

I.1.6. Traitement :

Le traitement comprend l'utilisation de médicaments (vasoconstricteurs, antibiotiques) et éventuellement un acte chirurgical avec correction de la cloison ou une exérèse des cornets.

La crénothérapie permet d'effectuer des soins de lavages. Avant d'effectuer la cure, il est intéressant de rétablir une bonne perméabilité nasale par l'ablation des végétations adénoïdes hypertrophiées chez l'enfant, ou la résection des polypes obstruants chez l'adulte.

La répétition des cures se fera si les résultats obtenus de la première cure sont positifs. Les cures peuvent aider à améliorer les symptômes des rhinites et permettent une diminution des traitements locaux .

I.2. Sinusites :

(15) (19) (37)

I.2.1. Définition :

Les sinusites chroniques, d'origine nasale, représentent toutes les formes d'inflammation chronique pouvant affecter la muqueuse sinusienne.

I.2.2. Rappel anatomique :

Les sinus de la face se mettent en place pendant les premières années de la vie. Ils forment un véritable labyrinthe, creusant, à partir de l'ethmoïde, le maxillaire supérieur et l'os frontal venant au contact du rebord alvéolaire et de la base du crâne encerclant l'orbite. Toutes ces cavités sont en communication permanente avec les fosses nasales, par des orifices étroits ou ostiums (sinus maxillaires et ethmoïdaux) ou par un canal étroit et sinueux (sinus frontaux). Tous ces orifices s'ouvrent sur le méat moyen, situé au niveau du cornet moyen.

I.2.3. Physiopathologie :

La muqueuse nasale se prolonge par la muqueuse sinusienne, milieu aseptique, protégé mais fragile. Cette muqueuse des sinus est plus mince et moins bien vascularisée (épithélium prismatique cilié avec quelques cellules caliciformes). Le mouvement ciliaire assure la défense de la muqueuse sinusienne.

La réaction inflammatoire du sinus prend un type oedémateux et hyperplasique.

I.2.4. Clinique :

L'examen clinique peut retrouver une rhinorrhée postérieure ou antérieure, plus ou moins purulente et une muqueuse oedématiée et érythémateuse.

Les sinusites sont souvent génératrices de douleurs pénibles à type de céphalées frontales pulsatiles, céphalées occipitales et fatigue visuelle. Le diagnostic de certitude sera établi à partir des radiographies standards révélant une opacité partielle ou complète.

I.2.5. Différentes formes de sinusites :

Les sinusites de l'enfance :

(37)

Elles sont fréquentes vers l'âge de 5 ou 6 ans (âge de formation des sinus). A partir de cet âge, la pathologie sinusienne et bronchique remplace celle des végétations adénoïdes et de l'oreille moyenne.

Chez l'enfant, la localisation est ethmoïdo-maxillaire.

On distingue:

↳ Les sinusites ethmoïdales suppurées : plus fréquentes chez le jeune enfant de 3 à 10 ans, atteinte souvent bilatérale.

↳ Les sinusites maxillaires suppurées : surtout entre 8 et 10 ans, souvent unilatérale, les facteurs environnementaux sont importants (pollution, piscine).

↳ Les sinusites hyperplasiques : sinusite maxillaire ou ethmoïdo-maxillaire, généralement bilatérale.

Chez le grand enfant, la pansinusite antérieure représente l'atteinte du sinus frontal. Elle est souvent d'origine allergique avec des antécédents personnels ou familiaux. La rhinoscopie montre une pâleur de la pituitaire, une hypertrophie bilatérale diffuse des cornets résistante aux vasoconstricteurs.

↳ L'éthmoïdo-antrite : elle est associée à des manifestations trachéo-bronchiques (toux d'irritation pharyngée ou trachéite spasmodique ou asthme).

Les sinusites congestives et suppurées des adultes :

Ces sinusites chroniques d'origine nasale représentent l'inflammation chronique pouvant affecter la muqueuse des sinus. Elles aboutissent à des états de suppurations ou d'hyperplasie. Elles sont de nature infectieuse et atteignent les sinus maxillaires, ethmoïdaux et frontaux.

L'allergie naso-sinusienne :

(19) (39)

L'allergie naso-sinusienne est représentée par un catarrhe du cavum avec des mouchages postérieurs, des poussées de pharyngites congestives et des toux spasmodiques. Les réactions dépassent souvent la muqueuse nasale et provoquent une atteinte sinusienne.

La clinique comporte une rhinorrhée séreuse profuse, des crises d'éternuements en salves et une obstruction nasale subite.

Des douleurs à type de céphalées frontales sont présentes avec une atteinte oculaire constante (larmoiements, rougeur des conjonctives).

Au niveau de l'éthmoïde et de son labyrinthe cellulaire, cette muqueuse oedématisée tend à former des polypes naso-sinusiens en franchissant l'ostium. Les polypes vont obstruer les fosses nasales, supprimer l'odorat, entraver la respiration nasale et récidiver après chaque ablation. L'évolution est très instable avec une tendance à la chronicité et à la polysensibilisation.

I.2.6. Traitement :

(25) (37)

La cure thermale trouve sa place dans le traitement des sinusites de l'enfant après l'adénoïdectomie et avant d'entreprendre un drainage chirurgical des sinus.

La guérison est obtenue en deux ou trois cures dans plus des trois quarts des cas toutes stations confondues.

Le Dr JEAN R a suivi un groupe de 55 enfants malades durant une saison thermale à Allevard. (24)

Les sinusites maxillaires, chroniques ou récidivantes de l'enfant représentent une indication fréquente de cure.

Les résultats du traitement thermal d'Allevard ont été satisfaisants avec 80% de succès au bout de 3 ans (50% dès la première année).

Un grand nombre de ces sinusites apparaissent tôt dans la vie et s'associent souvent à d'autres infections ORL ou bronchiques.

Pour les sinusites suppurées chroniques de l'adulte, les résultats sont moins bons car les lésions sont anciennes. Dans ce cas, la crénothérapie n'est pas un traitement curatif mais permet d'espacer les poussées et de favoriser les rémissions.

Les sinusites allergiques relèvent autant d'une thérapeutique de terrain que d'actes locaux.

Les formes surinfectées devront suivre une cure sulfurée pendant 1 ou 2 ans puis une cure bicarbonatée-arsenicale. L'effet anti-allergique de ces dernières sera meilleur si l'infection est éliminée.

Les polyposes seront traitées par une corticothérapie au long cours et des interventions chirurgicales élargies à l'ethmoïde. Les récurrences sont fréquentes après les actes chirurgicaux. Les patients sont donc orientés vers une cure thermale après échec des traitements habituels.

I.2.7. Etude rétrospective sur polyposes et sinusites effectuée pendant une saison à Allevard :

(32) (39)

Une étude rétrospective inclue des malades atteints de polyposes naso-sinusiennes et de sinusites sans polyposes. Elle est effectuée pendant une saison thermale à Allevard. Le caractère chronique de la polypose naso-sinusienne motive la prescription thermale.

Description :

Les malades sont répartis en :

- ↳ 62 polyposes naso-sinusiennes.
- ↳ 149 sinusites chroniques ou récidivantes sans polyposes.
- ↳ Deux enfants ont une mucoviscidose connue avec une atteinte pulmonaire discrète.
- ↳ Trois cas ont une maladie de Widal caractérisée.

La triade associant polypose nasale récidivante, asthme sévère et intolérance à l'aspirine a été décrite par Fernand Widal en 1922. Le mécanisme n'est pas immunoallergique, l'aspirine peut révéler ou aggraver un déséquilibre du métabolisme de l'acide arachidonique. Les AINS bloquent la cyclooxygénase par un mécanisme compétitif.

Cette étude permet de comparer l'effet de la crénothérapie sulfurée dans ces deux indications.

Critères cliniques d'inclusion :

- ↳ Diagnostic clinique et/ou radiographique dans tous les cas.
- ↳ Tous ces malades ont subi les traitements médicaux et chirurgicaux habituels avec des résultats insuffisants.

Techniques thermales :

L'inflammation à l'entrée des voies respiratoires est accessible aux soins thermaux. Les soins thermaux sont identiques pour les sinusites et pour les polyposes. Ils comprennent des lavages de nez et de sinus pour nettoyer et humidifier les muqueuses respiratoires.

Les aérosols soniques permettent la diffusion des fines particules d'eau thermale dans les sinus.

Les pulvérisations chaudes projettent de grosses gouttelettes d'eau thermale dans les fosses nasales.

Les insufflations tubaires ou douches pharyngiennes sont utilisées en cas de pathologie associée. En effet, il y a une analogie anatomique et fonctionnelle entre le nasopharynx et l'oreille moyenne, par l'intermédiaire de la trompe d'Eustache.

Les soins d'imprégnation de la muqueuse respiratoire sont composés des inhalations froides et chaudes.

Tableau n°V : (32)

**Polypose naso-sinusienne et sinusite.
Etude comparative de l'âge, du sexe et du nombre de cures**

| | Polyposes (N = 62) en % | Sinusites (N = 149) en % |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Age : moins de 15 ans | 8,1 | 25,5 |
| 15 - 30 ans | 6,5 | 13,4 |
| 30-50 ans | 43,5 | 34,2 |
| plus de 50 ans | 41,9 | 26,9 |
| Sexe féminin | 58 | 65 |
| N^{bre} cures | | |
| 1 | 24,2 | 32,2 |
| 2 | 16,1 | 18,8 |
| 3 | 12,9 | 24,2 |
| 4 | 11,3 | 10,7 |
| Plus de 4 | 35,5 | 14,1 |

Tableau n°VI : (32)

**Polypose naso-sinusienne et sinusite.
Etude comparative de l'anosmie, de l'atteinte bronchique
et des interventions antérieures.**

| | Polyposes (N = 62) en % | Sinusites (N = 149) en % |
|--|----------------------------|-----------------------------|
| Intervention sur sinus | 24,2 | 18,8 |
| Anosmie persistante | 43,5 | 3,3 |
| Absence d'atteinte bronchique | 33,8 | 63,7 |
| Association à: | | |
| - Asthme | 42 | 14,7 |
| - DDB | 17,7 | 12,1 |
| - Bronchites | 6,5 | 9,4 |

Tableau n°VII : (32)

**Polypose naso-sinusienne et sinusite.
Etude comparative de l'allergie et de l'infection**

| | Polyposes (N = 62) | Sinusites (N = 149) |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | en % | en % |
| Infection caractérisée | 58 | 79 |
| Allergie confirmée | 29 | 27,5 |

Dans le groupe des polyposes, les patients sont plus âgés, majoritairement plus de 30 ans pour 85% avec des antécédents de cures plus importants. 35% des curistes ont déjà effectué plus de 4 cures.

L'association aux bronchopathies (hyperréactivité bronchique, bronchite chronique ou bronchectasie) et à l'asthme est plus fréquente en cas de polyposes.

L'anosmie est un symptôme fréquent et gênant, témoignant de l'atteinte avancée de la polypose.

Les interventions antérieures sur les sinus sont plus fréquentes dans le groupe des polyposes.

Dans le groupe des sinusites, la répartition dans chaque catégorie d'âge est équivalente. La majorité de cette population a effectué moins de 3 cures.

L'étiologie semble être pour 1/3 des cas d'origine allergique dans chaque groupe.

L'infection est plus fréquemment impliquée dans le groupe des sinusites chroniques ou récidivantes.

Résultats :

Tableau n°VIII : (32)

Polypose naso-sinusienne et sinusite.

Résultats d'une crénothérapie "classique" :

| | Polyposes (N = 62) en % | Sinusites (N = 149) en % |
|-------------------------|--|--|
| Perdus de vue | 8 | 13,4 |
| Bons résultats | 45,5 longs à obtenir (3 cures et plus) | 65 plus rapides (dès la 2 ^{ème} cure) |
| Résultats moyens | 36,8 | 24 |
| Echecs | 17,5 | 11,5 |

Les résultats ont été évalués après au moins trois cures pour les polyposes et au moins deux cures pour les sinusites.

Au niveau de la clinique, les bons résultats correspondent aux symptômes améliorés.

Ces critères sont :

1 - Polyposes :

- Absence ou rareté des poussées évolutives, moins de trois fois par an et pendant moins de huit jours.
- Utilisation exceptionnelle des corticoïdes.
- Pas de polypectomies, ou d'interventions sur les sinus depuis la cure.

L'anosmie est parfois irréversible au stade avancé de polyposes d'où l'intérêt des traitements précoces.

2 - Sinusites :

- Guérison clinique.
- Pas d'interventions sur les sinus depuis la dernière cure.
- Pas de traitements cortisoniques au long cours.

Les bons résultats sont moins fréquents dans le groupe des polyposes 45% par rapport à celui des sinusites 65%.

Ils sont observés plus rapidement dans le groupe des sinusites, dès la 2^{ème} cure. Il faut attendre au moins 3 cures pour les observer dans le groupe des polyposes. Les manifestations bronchiques associées sont souvent améliorées avant la polypose.

Les pratiques thermales locales peuvent être difficilement réalisables pour les polyposes. Ceci s'explique soit par une hyperréactivité nasale soit par l'obstruction par de volumineux polypes.

En effet les maladies inflammatoires continuent à évoluer sous un mode croûteux ou oedémateux. Il est donc indispensable d'effectuer une polypectomie et une corticothérapie avant la première cure. Ces précautions permettront de diminuer les risques d'échecs de la cure thermique.

Un traitement thermal précoce favorise la cicatrisation postopératoire et évite les récurrences de formation des croûtes. Il assure une meilleure stabilité au traitement chirurgical.

Cette étude nous montre les bons résultats obtenus dans les affections des sinus avec les soins locaux pratiqués à Allevard. La guérison est obtenue en deux ou trois cures dans plus des trois quarts des cas.

Il n'existe pas d'études comparatives à propos du lavage de sinus par le déplacement de Proetz non pratiqué à Allevard et les autres techniques locales utilisées dans cette station (douches nasales).

Pour l'indication de polyposes, une technique de soin spécifique a été mise au point par Levenez avec les eaux du Mont Dore. Elle consiste à injecter les gaz thermaux purs in situ dans le polype. Cette infiltration intrapolypeuse a pour but d'assécher les masses polypeuses par de multiples ponctions. Elle doit être réalisée par un médecin expérimenté avec une aiguille longue et sans anesthésie locale. Les gaz sont suffisamment décongestionnants pour permettre une bonne vision des méats.

Les limites de cette technique sont le passage systémique, les effets secondaires du CO₂ et les polypes volumineux et anciens. Les bons résultats avec cette technique sont proches de ceux d'Allevard, environ 1/3 des patients.

I.3. Pharyngites :

(19)

La pharyngite chronique est un état inflammatoire aigu à répétition avec des douleurs chroniques. Le pharynx est le siège des pharyngites et des angines.

Les différentes formes de pharyngites traitées à Allevard sont :

- Rhinorrhée postérieure : Elle est due à une obstruction ou une infection nasale chronique.
- Pharyngite douloureuse : Elle se caractérise par des douleurs et une muqueuse lisse recouverte de sécrétions adhérentes, présence de petits amas lymphoïdes hypertrophiques.
- Angines à répétition : La crénothérapie complète ou remplace l'amygdalectomie chez l'enfant.
- Amygdalite chronique : accumulation de caséum dans les amygdales.

La prescription d'anti inflammatoires ou de cures thermales sulfurées a une efficacité sur les lésions inflammatoires locales.

I.4. Laryngites :

(19)

Une laryngite est un état inflammatoire chronique laryngé, catarrhale et / ou hypertrophique. Il prédomine au niveau des cordes vocales et se traduit par une dysphonie.

Les laryngites sont induites par une intoxication tabagique, des substances irritantes ou un mauvais comportement vocal d'origine professionnel (chanteurs, professeurs).

Le traitement a un effet symptomatique avec les aérosols pour favoriser la résolution de la laryngite. Les conseils à donner sont le repos vocal et la suppression des facteurs irritants.

I.5. Otites :

(19) (22) (44)

I.5.1. Définition :

L'otite chronique est un processus inflammatoire ou infectieux, évoluant depuis plusieurs mois. Cette pathologie peut guérir spontanément ou laisser des séquelles comme l'otorrhée ou l'hypoacousie. Seules les pathologies de l'oreille moyenne intéressent la crénothérapie.

I.5.2. Etiologie :

Les facteurs de risque sont :

- ↳ L'environnement : le climat, le mode de vie, la pollution et l'humidité.
- ↳ Le terrain du malade: acquis et héréditaire.
- ↳ L'état des voies aériennes : l'hypertrophie des végétations adénoïdes (réservoir de germes).
- ↳ L'état local : les réactions inflammatoires allergiques ou auto-immunes, l'immaturité immunitaire (IgA, IgG).

I.5.3. Physiopathologie :

Toute inflammation de l'oreille moyenne provient de perturbations des voies aériennes par la trompe d'Eustache. La caisse du tympan est la zone sensible de l'oreille moyenne entre la mastoïde et la trompe d'Eustache.

Au niveau de la caisse, la régulation de la pression est assurée par la trompe d'Eustache. La membrane du tympan ne peut vibrer qu'entre deux milieux de pressions égales.

Une modification de la perméabilité de la trompe d'Eustache se traduit par une pression relative négative à l'intérieur de l'oreille moyenne.

L'air de l'oreille moyenne se trouve normalement à la pression atmosphérique.

La fonction équipressive est due à une régulation lente par diffusion des gaz au niveau de la muqueuse de la caisse et une régulation rapide par l'ouverture tubaire lors de la déglutition.

La trompe d'Eustache assure également le drainage et la fonction mucociliaire par son épithélium (de type respiratoire). Elle évacue les sécrétions en communiquant avec le pharynx.

Le dysfonctionnement de cette trompe constitue l'élément fondamental de presque toutes les pathologies de l'oreille moyenne.

Cette pathologie est donc caractérisée par une infection, un trouble de la perméabilité tubaire et une altération tympanique.

1.5.4. Différentes formes d'atteintes de l'oreille moyenne :

- **Otites aiguës récidivantes, à tympan fermé :**

Les otites aiguës récidivantes touchent le plus souvent les enfants. Elles se caractérisent par la douleur, de la fièvre, une baisse de l'acuité et des manifestations ORL associées. Ces infections de l'oreille moyenne ont une origine bactérienne (*Haemophilus*) et virale. Elles proviennent de la migration des germes le long de la trompe d'Eustache.

Traitement :

- ↳ Antibiotiques, paracentèse (si paroi du tympan très bombée).
- ↳ La crénothérapie sulfurée donne de bons résultats dans les formes purulentes, catarrhales ou exsudatives.

- **Otites séreuses :**

Elles sont bilatérales et variables selon les jours. Un épanchement non purulent est produit dans l'oreille moyenne et une baisse de l'acuité est observée. Cet épanchement est dû à la guérison incomplète d'une otite moyenne aiguë ou d'une obstruction tubaire.

Chez les enfants la fréquence est maximale en dessous de 8 ans, du fait de la régression des végétations adénoïdes dans les bourrelets péri-tubaires. Le traitement consiste en une évacuation des sécrétions et l'aération de la caisse.

La mise en place d'un aérateur transtympanique permet l'aération de l'oreille moyenne mais n'assure pas le drainage. Il prévient la récurrence d'otite jusqu'à ce que la trompe reprenne sa fonction normale.

L'ablation des végétations adénoïdes hypertrophiques est souvent nécessaire. Les otites moyennes avec effusion représente $\frac{3}{4}$ des otites chroniques chez les adultes.

- **Otites séromuqueuses :**

Elles sont caractérisées par une inflammation chronique de la muqueuse de l'oreille et un dysfonctionnement tubaire.

Une otorrhée mucopurulente et une hypoacousie modérée sont retrouvées. L'évolution peut entraîner un état séquellaire avec une perforation tympanique et la mastoïde peut devenir scléreuse. A plus long terme une adhérence entre la membrane tympanique et la caisse du tympan peut s'observer. Les insufflations tubaires auront un rôle préventif dans les formes scléro-adhésives.

Le traitement consiste à nettoyer les voies aériennes supérieures (associé aux antibiotiques si sinusites maxillaires ou ethmoïdales).

La crénothérapie aura pour but d'assécher l'oreille pour permettre un geste chirurgical sans risque (préparation à la tympanoplastie).

- **Otites avec surdité dite rhinogène, avec intégrité de la chaîne ossiculaire :**

Elles sont dues à une obstruction tubaire majeure, soit par un état infectieux rhinopharyngé, soit au cours d'une sinusite ou otite barotraumatique.

Le traitement thermal de l'otite séromuqueuse et des affections ORL est basé sur l'aérosolthérapie (aérosol manosonique non utilisé à Allevard, insufflations tubo-tympaniques). Dans les obstructions répétées de la trompe d'Eustache, la technique principale de cure est l'insufflation tubaire. L'action recherchée est essentiellement mécanique, assurer la fonction de drainage.

II - Indications en broncho-pneumologie :

II.1. Trachéites :

(40)

Les trachéites sont caractérisées par une inflammation de la région sous-glottique avec présence de sécrétions purulentes. Les trachéites bactériennes atteignent fréquemment les enfants de tout âge.

II.2. Bronchites :

(19)

II.2.1. Définition :

Les bronchites représentent l'ensemble des manifestations, liées à un état inflammatoire aigu ou chronique, de la muqueuse des voies aériennes.

II.2.2. Etiologie :

L'étiologie est définie par les facteurs suivants:

- ↳ Environnementaux : tabac, pollution atmosphérique et professionnelle.
- ↳ Individuels: génétiques et biologiques (déficit en IgA, hyperréactivité bronchique, éosinophilie sanguine et une augmentation des IgE sériques non spécifiques).

La fréquence des bronchites augmente avec l'âge. Une prédominance masculine est observée (tabac, alcool, exposition professionnelle).

II.2.3 Les bronchites aiguës récidivantes :

Les bronchites aiguës récidivantes sont plus fréquentes au printemps et à l'automne.

Une origine virale et une surinfection bactérienne sont possibles. La majorité de la fonction ventilatoire est altérée, sans dyspnée à l'effort.

L'atteinte bronchique se caractérise par des douleurs à type de brûlures exagérées par une toux sèche quinteuse qui évolue en expectoration séromuqueuse.

II.2.4 Bronchites chroniques :

(18) (19)

Une bronchite chronique est un état clinique caractérisé par une toux et une expectoration chronique, en rapport avec l'hyperplasie des glandes de la sous-muqueuse bronchique.

La fréquence est de plus de 3 mois / an et au moins 2 ans consécutifs.

La bronchite chronique peut être simple sans trouble ventilatoire obstructif (TVO), ou obstructive (BCO), avec une limitation permanente plus ou moins importante des débits ventilatoires.

Des sifflements intrathoraciques et une dyspnée d'effort sont retrouvés chez le fumeur. La toux est productive, matinale pour réaliser la toilette des bronches.

II.2.5 Traitement :

Médicamenteux :

- ↳ Antibiothérapie et corticothérapie en cas de poussée.
- ↳ Mucolytiques pour favoriser la fluidification.
- ↳ Les β_2 mimétiques entraînent une réversibilité partielle du TVO.

Il faut conseiller la suppression du tabac. Le sevrage tabagique était pratiqué en groupe dans la station d'Allevard. Actuellement cette indication a été abandonnée. Une vaccination antigrippale annuelle et antipneumococcique sont également recommandées.

La crénothérapie est indiquée à un stade précoce pour arrêter l'évolution. Il ne faut pas envoyer des malades en pleine suppuration qui nécessiteront un traitement symptomatique, retardant le début de la cure.

Les cures thermales sont indiquées pour les bronchites chroniques quand les traitements sont peu ou pas efficaces.

Le séjour thermal permet la mise en route de la rééducation respiratoire, l'apprentissage d'une expectoration dirigée (drainage postural).

II.2.6. Résultats d'une première cure à Allevard sur la pathologie bronchique :

(31)

Le Dr JEAN R a évalué les résultats d'une première cure sur la pathologie bronchique. L'échantillon est composé de 101 patients.

Les pathologies représentées sont l'asthme adulte (25 cas), l'asthme enfant (25 cas), les trachéo-bronchites chez les enfants (19 cas) et la bronchite chronique adulte (32 cas).

L'étude a été faite au moyen d'un questionnaire envoyé aux patients 6 mois après la fin de la cure. Le questionnaire, rempli par les curistes, est ensuite transmis au service médical des établissements d'Allevard.

Ce questionnaire est subjectif car il prend en compte seulement l'appréciation des curistes.

Il évalue différents critères en rapport avec la pathologie bronchique:

- l'amélioration clinique.
- la consommation médicamenteuse.
- l'absentéisme.
- la réaction thermale au cours d'une cure pour voies respiratoires.

Tableau n°IX : (31)

| | |
|---|---|
| Questionnaire sur l'action des cures thermales | |
| A la réception de ce questionnaire, | |
| <input type="checkbox"/> | Les troubles respiratoires pour lesquels vous avez été adressé en cure sont-ils améliorés : oui non |
| Cet hiver, par rapport au précédent, avez-vous pour ces troubles respiratoires, | |
| <input type="checkbox"/> | Utilisé moins de médicaments : oui non |
| <input type="checkbox"/> | Été moins souvent absent : oui non |
| Pendant la cure 1984, avez-vous eu une réaction thermale ? | |
| <input type="checkbox"/> | Pendant la cure : oui non |
| <input type="checkbox"/> | Immédiatement après : oui non |
| Observations éventuelles : | |

Tableau n°X : (31)

Résultats d'une première cure thermique respiratoire :

Première cure à Allevard : Mai à Septembre 1984. 101 questionnaires adressés entre le 1^{er} et le 15 Avril 1985.

| | Réponses | Non Réponses | Total |
|-----------------------|----------|--------------|-------|
| Asthme adulte | 20 | 5 | 25 |
| Asthme enfant | 17 | 8 | 25 |
| Toux + bronchites | 13 | 6 | 19 |
| Bronchite chronique | 22 | 10 | 32 |
| | 72 | 29 | 101 |
| Deuxième cure en 1985 | 48 | 22 | 70 |

Sur l'échantillon de 101 primo-curistes, 72 réponses sont parvenues à l'établissement jusqu'au 30 mai 1985. Sur les 29 restants, 22 sont revus en deuxième cure donc il n'y a que 7 non réponses.

Tableau n°XI : (31)

Amélioration après une 1^{ère} cure thermique : évaluation globale.

| | Réponses écrites en % | Réponses non écrites en % | Total |
|-----|--------------------------|------------------------------|-------|
| OUI | 55,4 | 18,8 | 74,2 |
| NON | 14,9 | 4, | 18,9 |

Tableau n°XII : (31)

Amélioration après une 1^{ère} cure thermique : évaluation par diagnostic.

| | Oui | Non |
|---------------------|------|------|
| Asthme adulte | 72 | 24 |
| Asthme enfant | 84 | 16 |
| Toux+bronchites | 79 | 15,7 |
| Bronchite chronique | 65,6 | 18,7 |

Sur l'ensemble de l'étude, 74.2% des patients estiment que les troubles respiratoires sont améliorés 6 mois après la première cure. Ces résultats favorables sont également répartis entre les différentes pathologies (environ 70%).

Tableau n°XIII : (31)

**Consommation médicamenteuse :
Diminution après une cure thermique respiratoire.**

| | Oui | Non |
|---------------------|------|------|
| Asthme adulte | 40 | 52 |
| Asthme enfant | 84 | 16 |
| Toux+bronchites | 73,7 | 21 |
| Bronchite chronique | 53,1 | 31,2 |

Pour le total des curistes, 61,4% estiment avoir diminué leur consommation médicamenteuse par rapport à l'hiver précédent leur première cure.

Cette observation est plus importante chez les enfants, 84% pour les enfants asthmatiques et 73,7% pour les trachéo-bronchites.

L'atteinte bronchique des adultes est chronique, assez sévère et plus ancienne.

L'action de la crénothérapie est donc plus efficace si elle est effectuée à un stade précoce de la maladie.

Tableau n°XIV : (31)

Absentéisme : diminution après 1^{ère} cure thermique respiratoire.

| | Oui | Non |
|---------------------|------|------|
| Asthme adulte | 60 | 16 |
| Asthme enfant | 84 | 8 |
| Toux+bronchites | 84,2 | 15,8 |
| Bronchite chronique | 46,9 | 6,3 |

L'évaluation de l'absentéisme montre une diminution de 66% au total, surtout dans la catégorie des enfants (84% pour l'asthme et les trachéo-bronchites).

Une partie du questionnaire porte sur les réactions thermales observées lors du séjour thermal. La survenue de ces réactions n'a pas eu d'incidence sur la décision d'une deuxième cure.

L'amélioration de ces différents critères montre que la crénothérapie a un effet bénéfique sur les maladies bronchiques.

Cette enquête montre également que les maladies bronchiques peuvent être améliorées après une seule cure.

II.3. Dilatation des bronches :

(8) (30)

II.3.1. Définition :

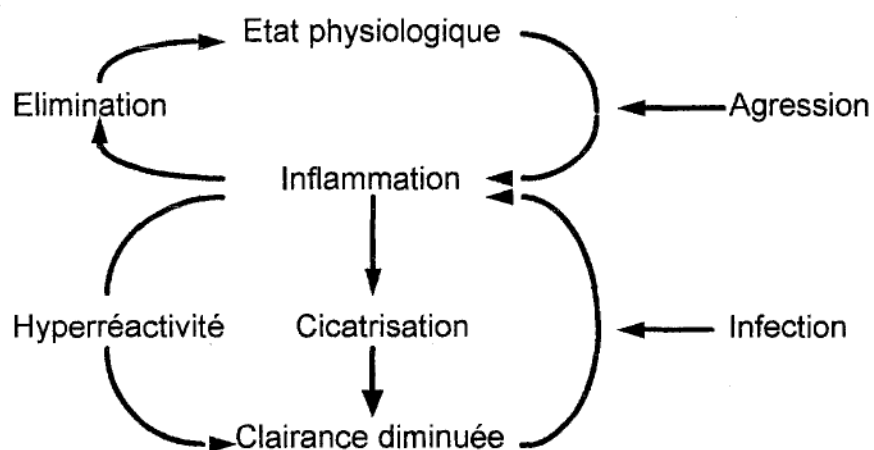
Les dilatations de bronches ou bronchectasies se caractérisent par une dilatation permanente et irréversible du calibre bronchique. Leur fréquence a baissé ces dernières années du fait de la raréfaction des affections qui peuvent leur donner naissance, (environ 35 000 en France).

Cette maladie entraîne un retentissement social, familial et professionnel souvent gênant voire invalidant.

II.3.2. Etiologie :

Les dilatations des bronches primitives ou diffuses proviennent d'une cause générale. Les affections pouvant induire des dilatations de bronches primitives sont les viroses, les bronchopneumopathies bactériennes sévères de la petite enfance et l'agammaglobulinémie congénitale. Les dilatations des bronches secondaires sont dues à une affection bronchique localisée, entraînant une stagnation des sécrétions.

II.3.3. Physiopathologie :



Une diminution de la clairance mucociliaire entraîne une chronicisation de l'infection.

La maladie bronchectasique étendue inclue une atteinte de la muqueuse sinusienne : il s'agit syndrome de Mounier-Kuhn.

II.3.4. Clinique :

Le syndrome de bronchorrhée purulente chronique est typique. Cette expectoration souvent matinale constitue la toilette des bronches.

Lorsque les sécrétions bronchiques ne sont pas rejetées, mais dégluties, la clinique est représentée par une toux grasse et des gastralgies. La symptomatologie de la dilatation des bronches peut être masquée par une intoxication tabagique.

II.3.5. Diagnostic :

La bronchographie est l'examen de référence pour déterminer le type de dilatation bronchique.

II.3.6. Thérapeutique :

La prise en charge thérapeutique des dilatations de bronche repose en grande partie sur l'expectoration dirigée. Un séjour thermal avec des séances de drainage bronchique permet d'éduquer les patients.

Une baisse des bronchectasies est observée avec des vaccinations plus systématiques (coqueluche, rougeole) et des antibiothérapies précoces.

II.3.7. Evaluation de la qualité de vie chez les malades atteints de dilatation des bronches, effectuant une cure à Allevard :

(30)

Ce questionnaire est inspiré d'un questionnaire de qualité de vie utilisé pour une enquête nationale. Des questions se rapportant aux cures thermales y ont été intégrées.

Description :

214 patients adultes (153 femmes et 61 hommes), âge moyen 55,4 ans (24 à 75 ans).

Ces malades sont atteints de dilatation de bronches et ont suivis au moins une cure sulfurée pendant les cinq années précédentes.

Ils ont répondu à un questionnaire pendant une saison thermale à Allevard, pour évaluer leur qualité de vie et les améliorations dues aux cures thermales précédentes.

Cette maladie entraîne un retentissement social, familial et professionnel souvent gênant voire invalidant.

Critères d'inclusion :

La certitude du diagnostic par la clinique et l'imagerie standard ont été suffisants pour certains patients. Pour les autres le diagnostic a été réalisé par une bronchographie (94 pers.) et par un scanner (88 pers.).

Description de la population :

Le diagnostic de dilatation des bronches a été porté tardivement une fois sur deux. Pour 48,6% des patients, il a été évoqué plus de 10 ans après le début des troubles. Les premiers signes de la maladie apparaissent à l'enfance pour 74,8% d'entre eux : Cet handicap a été important pour la scolarité et la pratique sportive.

Les signes cliniques évoqués sont :

- ↳ Expectoration quotidienne dans 87% des cas, facteur de gêne.
- ↳ Toux désagréable pour 59% des cas.
- ↳ Hémoptysies chez 56% des patients.
- ↳ Dyspnée pour 73% et surtout pendant l'effort.
- ↳ Crises d'asthme associées chez 13 % des malades. Les patients asthmatiques ne sont pas envoyés préférentiellement en station sulfurée.
- ↳ Pathologie ORL associée pour 78 % des patients, souvent très gênante.
 - ↳ Sinusite chronique pour 73%.
 - ↳ Polypose naso-sinusienne pour 30,3%.
 - ↳ Otite chronique pour 25,7%.

L'exploration fonctionnelle respiratoire a été réalisée chez 108 patients :

- ↳ Normale pour 12,7% des cas.
- ↳ Restrictive pure pour 5%.
- ↳ Mixte 36.3%.
- ↳ Obstructive pour 46%.

Antécédents de cure thermale :

- ↳ 1 patient sur 2 a suivi plus de 10 cures sulfurées.
- ↳ 1 patient sur 3 a suivi de 4 à 10 cures.
- ↳ Aucun patient n'étaient en première cure.

Ces chiffres démontrent la chronicité et la sévérité de ces atteintes bronchiques, le plus souvent bilatérales.

Observations des effets thermaux :

Les soins thermaux jugés les plus bénéfiques sont les inhalations collectives dans 89% des cas.

Les soins thermaux ORL sont très utiles pour 74% du groupe.

La kinésithérapie respiratoire a été bénéfique pour la moitié d'entre eux.

Résultats

On note:

- ↳ **Un état stable pour 27%**. Aucun patient ne présente d'aggravation de sa maladie après les cures.
- ↳ **Une amélioration légère ou moyenne pour 33%**.
- ↳ **Une amélioration franche pour 38%** avec une qualité de vie positive et durable.

Les signes respiratoires améliorés sont:

- ↳ **La viscosité des crachats (68.7%)**.
- ↳ **L'abondance des crachats (64.5%)**.
- ↳ **La toux (60.7%)**.
- ↳ **Les signes ORL (57%)**.

Dans l'année qui a suivie la ou les cures précédentes, 88,3% ont présenté moins d'épisodes de poussées infectieuses bronchiques.

Pour 75,7% des malades les infections ORL associées sont moins nombreuses. La crénothérapie a donc un effet bénéfique sur la pathologie bronchique et ORL associée.

L'amélioration franche, notée par 38% des patients et l'amélioration moyenne pour 33%, montre l'effet positif de la crénothérapie sur la qualité de vie. La cure thermale et sa répétition dans les années précédentes a donc un effet rémanent sur la symptomatologie clinique.

L'évaluation de ces différents critères, définissant la qualité de vie, par les patients reste subjective. Les auteurs de cette étude proposent donc la nécessité de valider un questionnaire spécifique sur la qualité de vie des bronchectasiques. Les patients, ayant suivis plusieurs cures à Allevard, attribuent à la crénothérapie un rôle important dans l'amélioration de leur qualité de vie.

II.4. Asthme :

(18)

II.4.1. Définition :

L'asthme est un syndrome défini cliniquement par la survenue d'épisodes dyspnéiques paroxystiques avec sibilances, récidivants et volontiers nocturnes. Il est associé à un trouble ventilatoire obstructif variable et réversible spontanément ou sous l'effet de la thérapeutique.

Une hyperréactivité bronchique quasi constante est due à divers stimuli et en particulier vis à vis d'agents pharmacologiques, allergéniques ou l'exercice musculaire.

II.4.2. Epidémiologie :

La prévalence de l'asthme augmente actuellement surtout dans les pays industrialisés. Elle atteint 5 % à l'âge adulte et 7 à 8 % chez les enfants.

II.4.3. Etiologie :

L'asthme est une maladie présentant un caractère multifactoriel :

- ↳ Prédisposition génétique (terrain, travaux sur les groupes HLA).
- ↳ Facteurs environnementaux : allergènes et polluants.

Au moins 50 % des asthmatiques ont une composante allergique.

Les allergènes pénètrent dans les voies aériennes et entraînent une réponse immunitaire à IgE.

II.4.4. Anatomie pathologique :

L'asthme est caractérisé par un bronchospasme et possède à un stade précoce de son développement une composante inflammatoire. L'inflammation est liée à l'afflux, au niveau de la muqueuse et de la lumière des voies aériennes, de cellules susceptibles de libérer toute une série de médiateurs à activité pro-inflammatoire.

Ceci se traduit par un oedème (phase vasculaire) et un infiltrat cellulaire polymorphe dans la muqueuse et la sous-muqueuse (phase cellulaire).

La membrane basale s'épaissit légèrement et la muqueuse bronchique augmente de volume avec apparition de résistances bronchiques.

L'inflammation conduit à une destruction de l'épithélium bronchique et à une fibrose de la membrane basale. Le bronchospasme est dû à une hypertrophie musculaire lisse chez l'asthmatique.

II.4.5. Clinique :

La symptomatologie est dominée par un accès de dyspnée sifflante, survenant par crises.

II.4.6. Diagnostic :

- ↳ L'exploration fonctionnelle respiratoire se détermine par l'analyse du volume expiratoire maximal seconde (VEMS).
- ↳ La biologie permet la recherche des IgE totales et spécifiques et des composantes allergiques par le phadiatop.

- ↳ Le débit expiratoire de pointe (DEP) dont la valeur est fonction de l'âge, du sexe et de la taille, permet d'évaluer le degré d'obstruction bronchique dès 5 ans.
- ↳ La radiographie des sinus et les examens ORL permettent la recherche d'un foyer infectieux, entretenant l'asthme.

II.4.7. Traitement :

- **Médicamenteux :**

Traitement de fond :

Il est mis en place pour prévenir les crises, maintenir une fonction respiratoire normale et éviter l'évolution vers un syndrome obstructif irréversible. Ce traitement associe des bêta-2-mimétiques inhalés d'action prolongée à des corticoïdes inhalés fortement dosés.

Ce traitement de fond consiste si possible à l'éviction de l'allergène responsable et à la mise en place d'une désensibilisation spécifique. Les cromones (cromoglycate disodique, nédocromil) inhibent la formation des médiateurs au cours de la réaction inflammatoire.

Les antihistaminiques (kétotifène) ont un pouvoir anti inflammatoire et permettent une réduction de l'hyperréactivité bronchique, avec une action inhibitrice prolongée sur les récepteurs H1.

- **Crénothérapie :**

La prescription de cure a lieu lorsque les crises se répètent et si l'état de l'asthmatique est mal stabilisé par les traitements courants. Si l'asthme est surinfecté, le malade sera plutôt orienté vers une station fortement sulfurée comme à Allevard.

(33) Une étude de Tanazaki a montré l'amélioration de l'examen fonctionnel respiratoire de fin de cure chez 50 asthmatiques adultes sévères. A la fin d'une cure de 1 à 3 mois (plus longue au Japon), on note une augmentation de 30 % du débit 50, et de 25 % du débit 25 sur les petites bronches.

Ce même auteur a montré chez 16 patients asthmatiques une baisse de la réactivité bronchique non spécifique à la métacholine (dose seuil de 488 µg / ml passe à 1546 µg / ml en fin de cure).

L'amélioration est plus grande chez les malades possédant plus de cellules inflammatoires dans le liquide de lavage bronchique. La cure thermale aurait une action anti-inflammatoire sur la maladie asthmatique.

La crénothérapie est plus efficace chez les asthmatiques sensibilisés aux antigènes domestiques, polysensibilisés et en cas de composante infectieuse. Le traitement thermal de l'asthme peut se doubler utilement d'un traitement climatique, de moyenne et de haute altitude.

III - Indication en rhumatologie :

III.1. Arthrose :

(40) (48)

III.1.1. Définition :

L'arthrose est une arthropathie chronique dégénérative. Cette pathologie articulaire atteint principalement le cartilage hyalin et l'os sous-chondral.

III.1.2. Epidémiologie :

(11)

Cette affection est extrêmement courante dans les pays développés. Son coût socio-économique est élevé.

Prévalence : la forme périphérique est plus fréquente que la forme rachidienne dans un rapport de 1 pour 6.

III.1.3. Classification :

Elle se fait selon deux critères :

↳ **localisation de l'arthrose.**

↳ **Etiologie primitive ou secondaire.**

III.1.3.1. Localisation :

a) Périphérique :

Arthrose des doigts :

→ *Articulation interphalangienne distale (IPD)*, ou nodosités d'Héberden, peu douloureuse.

→ *Articulation interphalangienne proximale (IPP)*, ou nodosités de Bouchard, plus douloureuse.

Une tuméfaction de la face dorsale de la troisième phalange et parfois une subluxation est observée.

Articulation trapézo-métacarpienne : rhizarthrose du pouce.

L'atteinte est bilatérale dans 75 % des cas. La douleur est située sur la racine du pouce et limite son abduction.

Une plus grande atteinte est notée pour la main prédominante.

Ce sont toutes les trois des arthroses pauci-algiques donc déformantes, peu ou pas douloureuses et gênantes sur le plan fonctionnel.

Les arthroses douloureuses regroupent les arthroses des membres inférieurs et l'arthrose rachidienne.

Articulation de la hanche : Coxarthrose.

Il s'agit de la deuxième localisation en fréquence pour les grosses articulations. Au cours d'une coxarthrose, la limitation de l'amplitude articulaire est constatée ainsi que la réduction de l'arrière-pas en marche rapide.

Articulation du genou : Gonarthrose.

Elle est quatre fois plus fréquente que la coxarthrose et atteint 40 % des sujets de plus de 80 ans.

Elle est favorisée par les traumatismes, la ménisectomie et les défauts d'axes dans le plan frontal.

b) Arthrose rachidienne : Lombaire, cervicale et dorsale.

L'atteinte se situe au niveau des disques intervertébraux et des articulations interapophysaires.

III.1.3.2. Etiologie :

↳ Etiologie primitive :

Idiopathique, intéresse plutôt les articulations périphériques.

↳ Etiologie secondaire : d'étiologie inconnue.

Il peut s'agir d'anomalies morphologiques congénitales des articulations, de phénomènes génétiques, de troubles d'origine infectieux ou métabolique, de traumatismes aigus ou chroniques du cartilage hyalin (surmenage prolongé d'une articulation dans certains métiers).

III.1.4. Facteurs de risque :

(11) (48)

Age : l'arthrose est corrélée à l'âge.

Avant 45 ans : 2 % des femmes et 3 % des hommes.

Après 45 ans : 68 % des femmes et 57 % des hommes.

Les modifications anatomiques et biochimiques du cartilage apparaissent le plus souvent à partir de 55 ans.

Sexe : L'arthrose est plus fréquente chez la femme à partir de 45 ans.

L'arthrose féminine concerne le plus souvent les articulations interphalangiennes (surtout les IPD), les trapézo-métacarpiennes et les hanches. L'influence du sexe serait liée à la modulation génétique de facteurs métaboliques.

Facteurs mécaniques :

La répétition des gestes professionnels stéréotypés entraîne des arthroses des doigts et de la main. La main droite est plus souvent atteinte que la main gauche.

Sport :

La pratique du sport et les micro-traumatismes associés sont souvent en cause, notamment dans l'arthrose du genou.

Obésité :

Il existe une corrélation statistique entre l'obésité et l'arthrose, surtout pour l'arthrose du genou. L'obésité à 20 ans augmente considérablement le risque d'atteinte bilatérale.

Ostéoporose :

Les arthrosiques ont une densité osseuse de 6 à 10% supérieure sur tous les sites, mais le risque de fractures n'est pas moindre en raison du risque de chutes.

Hérédité :

L'existence du facteur héréditaire est démontrée dans différentes situations qui altèrent le métabolisme du cartilage.

III.1.5. Anatomie pathologique : (46)

Les articulations normales ont un coefficient de frottement si bas, qu'en l'absence de surutilisation ou de traumatismes elles ne se détériorent pas.

Le cartilage hyalin est avasculaire, non innervé et sa trophicité dépend de l'action de pompe (compression et relâchement) liée à la charge et à la mobilisation. Les chondrocytes occupent seulement 5% du volume du cartilage.

L'arthrose se caractérise par la dégradation des composants de la matrice extracellulaire du cartilage articulaire.

L'événement initial, le plus probable, est la mitose du chondrocyte (formation d'un clone) déclenchée par un changement dans son environnement.

L'érosion ou la perte de régularité du cartilage hyalin avec des fissurations, aboutit à une ulcération limitée puis diffuse avec destruction du cartilage.

Ceci s'accompagne de la formation accrue d'os par les ostéoblastes de l'os sous-chondral. L'os devient plus rigide avec diminution de la compliance et des microfractures majorées.

La dégradation du cartilage arthrosique est due à l'activité de métallo-protéases produites en excès (enzymes protéolytiques).

Les cytokines telles que l'interleukine1 et le tumor nécrosis factor α stimulent la production de ces enzymes par le chondrocyte.

Ces cytokines ont donc un effet inhibiteur sur la synthèse des composants matriciels du cartilage.

Dans l'arthrose, le pouvoir réparateur du cartilage est diminué par l'altération de l'expression des facteurs de croissance ou de leurs récepteurs.

Le TGF β (transforming growth factor β) inhibe les chondrocytes faiblement prolifératifs (en phase G0/G1), alors qu'il stimule les cellules en phase de prolifération (cellule en phase S).

La perte de protéoglycannes et d'autres macromolécules du tissu cartilagineux conduit à la destruction de la surface articulaire.

La matrice extracellulaire du cartilage arthrosique subit la combinaison d'événements protéolytiques et la réponse réparatrice inadaptée des chondrocytes.

Une meilleure connaissance des facteurs modulateurs (cytokines et protéases) et des facteurs de croissance permettra de mieux cibler le traitement de l'arthrose.

III.1.6. Clinique :

La douleur est le symptôme le plus précoce de l'arthrose. Il s'agit d'une douleur mécanique avec un dérouillage matinal bref (moins de 15 à 30 minutes), aggravée par l'exercice et qui augmente en fin de journée.

L'existence de signes évoquant une poussée congestive et une gêne fonctionnelle seront notés. L'augmentation du volume articulaire est le dernier élément caractéristique de l'arthrose.

Les contractures et les rétractions musculaires qui en résultent majorent les douleurs.

Les déformations et subluxations sont la conséquence de l'usure du cartilage, de l'effondrement de l'os sous-chondral (pseudokystes) et de l'atrophie musculaire.

III.1.7. Diagnostic :

↳ Symptomatologique : douleur et augmentation de la densité de l'os sous-chondral.

↳ Radiologique : pincement irrégulier de l'interligne articulaire.

III.1.8. Traitement :

(52)

L'évolution de l'arthrose se fera de différentes façons :

- ↳ Soit une chondrolyse rapide (destruction du cartilage en 24 mois pour la hanche).
- ↳ Soit des poussées douloureuses entrecoupées d'un état fonctionnel satisfaisant.
- ↳ Soit une érosion lentement évolutive.

Les traitements instaurés de manière précoce assurent plus de succès et empêchent que le handicap fonctionnel ne soit trop marqué.

- **Traitements médicamenteux :**

- ↳ **Symptomatiques** : Ils soulagent les poussées douloureuses.

- Antalgiques de niveau 1 et 2.

- Anti-inflammatoires non stéroïdiens à demi-vie plasmatique brève.

- Formes galéniques locales : pommades et gels à base d'anti-inflammatoires.

- ↳ **Chondroprotecteurs-antiarthrosiques** :

- Un anti-arthrosique est un médicament symptomatique d'action retardée, visant à atténuer la réaction douloureuse et à apporter une amélioration fonctionnelle.

- L'action chondroprotectrice entraînerait une réparation et une préservation du cartilage pour que le pincement articulaire reste stable au fil du temps.

- **Traitements chirurgicaux :**

La chirurgie n'intervient donc qu'au stade évolutif ultime de l'arthrose à l'exception de la chirurgie de prévention lors des dysplasies de la hanche et de l'ostéotomie lors des gonarthroses.

- **Crénothérapie :**

(27)

La crénothérapie est une thérapeutique antalgique et fonctionnelle. Elle consiste à soulager la douleur arthrosique et à freiner l'évolution de la maladie.

Elle sera utilisée en association avec les thérapeutiques habituelles médicamenteuses, physiothérapiques et kinésithérapiques.

Les patients retrouvent une certaine mobilité articulaire et une qualité de vie, ainsi qu'une réduction de la consommation médicamenteuse.

A un stade avancé de l'arthrose, la crénothérapie aura un rôle complémentaire du traitement chirurgical. Elle participera à la rééducation fonctionnelle après l'opération.

III.2. Polyarthrite rhumatoïde :

(40) (50)

III.2.1. Définition :

La polyarthrite rhumatoïde est un syndrome chronique, caractérisé par une inflammation non spécifique des articulations périphériques, habituellement symétrique. Elle peut aboutir à la destruction progressive des structures articulaires et périarticulaires.

III.2.2. Epidémiologie :

(49)

En France, la prévalence de la polyarthrite rhumatoïde est rapportée à 1% et correspondrait à 600 000 sujets atteints. L'incidence (nombre de nouveaux cas par an) semble diminuer actuellement. Les femmes sont touchées 2 à 3 fois plus que les hommes. Le début de la maladie est plus fréquent entre 25 et 50 ans.

III.2.3. Etiologie :

La polyarthrite rhumatoïde est une maladie d'étiologie inconnue.

Les modifications immunologiques peuvent être déclenchées par plusieurs facteurs.

Influence du sexe :

La maladie est plus fréquente chez la femme. Les contraceptifs pourraient avoir un rôle préventif. Ceci expliquerait la baisse de l'incidence observée ces dernières années.

Facteurs génétiques :

Le facteur rhumatoïde est plus fréquemment retrouvé chez les parents de sujets porteurs de PR que chez les parents témoins.

Le typage HLA des populations montre que le HLA DR 4 se retrouve chez 50 à 60 % des PR contre 15 à 25 % dans la population générale.

III.2.4. Anatomie pathologique :

La membrane synoviale prolifère en formant de nombreuses villosités. Les cellules synoviales bordantes augmentent de taille et effectuent une colonisation lymphocytaire et plasmocytaire. Elles élaborent de nouveaux produits comme les collagénases, l'interleukine-1 et les prostaglandines.

Les éléments cellulaires infiltrants s'organisent en follicules lymphoïdes à centres germinatifs. Ils synthétisent l'interleukine-2, d'autres kinines, le facteur rhumatoïde (FR) et d'autres immunoglobulines.

Ce tissu synovial hyperplasique peut éroder le cartilage, l'os sous-chondral, la capsule articulaire et les ligaments.

Des nodules rhumatoïdes sont retrouvés chez 30 à 40 % des patients. Il s'agit de granulomes formés d'un centre nécrotique, entouré de cellules mononuclées disposées en palissade avec en périphérie une couronne de lymphocytes et de plasmocytes.

Ces nodules siègent dans des sites sous-cutanés exposés aux traumatismes.

III.2.5. Symptomatologie clinique :

Le début peut être soit brutal avec une inflammation simultanée, soit progressif.

Le signe clinique le plus sensible est la douleur au niveau de toutes les articulations inflammatoires.

L'atteinte symétrique des petites articulations des mains, des pieds, des poignets, des coudes et des chevilles est caractéristique.

La raideur est observée après le levé matinal et après une période d'inactivité.

Des symptômes généraux peuvent être associés, notamment l'asthénie, l'anorexie, l'amaigrissement, la fièvre et des malaises.

Des déformations peuvent se constituer rapidement, en particulier des flexions dues à des contractions. La déviation cubitale des doigts avec subluxation des tendons externes au niveau des métacarpophalangiennes est typique.

III.2.6. Diagnostic :

Les critères de diagnostic de la polyarthrite rhumatoïde :

Les critères 1 à 4 doivent être présents depuis plus de 6 semaines.

- 1- Raideur matinale de durée \geq 1 heure.
- 2- Arthrite de \geq 3 articulations.
- 3- Arthrite des articulations de la main (poignet, métacarpophalangienne ou des articulations proximales).
- 4- Arthrite symétrique.
- 5- Nodules rhumatoïdes.
- 6- Facteur rhumatoïde sérique présent, par une méthode positive chez $<$ 5 % des sujets normaux contrôlés.
- 7- Anomalies radiologiques (de la main typique de l'arthrite rhumatoïde avec des érosions ou une décalcification).

III.2.7. Evolution :

(26)

La multiplication des poussées évolutives peut engendrer une raideur douloureuse, des déformations articulaires, une laxité voire une instabilité et une amyotrophie. Les membres supérieurs et inférieurs seront le siège d'une gêne fonctionnelle ou d'une invalidité.

L'évolution de la maladie par poussées peut remettre en question tout le travail effectué et décourager le patient.

III.2.8. Traitement :

Un repos complet est préconisé pour une courte période au cours des phases évolutives.

Médicaments :

AINS, antalgiques périphériques.

Action lente : sels d'or, D-penicillamine, sulfasalazine.

Crénothérapie : (17) (28)

Les techniques de crénothérapie utilisées sont essentiellement sédatives car la polyarthrite risque d'évoluer et de s'enflammer. Ces techniques locales apaisent les douleurs et les contractures et améliorent les amplitudes articulaires. Elles permettent de réduire les épanchements et de combattre les troubles trophiques secondaires.

Les techniques utilisées sont la balnéation simple avec douche sous-marine, les étuves et les applications de boue.

Les massages sous l'eau et la piscine de mobilisation sont à utiliser avec prudence, de manière progressive et dans des formes de maladie stables (arthrites peu inflammatoires)

Techniques complémentaires : (26)

La kinésithérapie sera indiquée dans les maladies inflammatoires pour regagner les amplitudes articulaires. L'ergothérapie permettra de prévenir les déformations.

III.3. Spondylarthrite ankylosante :

(19) (40) (53)

III.3.1. Définition :

La spondylarthrite ankylosante ou pelvi-spondylite rhumatismale est une affection systémique polymorphe.

Elle est caractérisée par une inflammation chronique et ankylosante du squelette axial (rachis et sacro-iliaque) et des grosses articulations périphériques.

III.3.2. Epidémiologie :

Elle est assez fréquente, 1 sujet sur 1000 et surtout de sexe masculin.

III.3.3. Etiologie :

Le début a lieu plutôt chez les hommes jeunes (15 à 30 ans), sans cause apparente. L'hérédité joue un rôle car 5 à 10% des sujets ont un des parents qui est atteint. 90% des sujets de race blanche atteints de SPA ont l'antigène d'histocompatibilité HLA B27. Cet antigène est présent à 5% dans la population générale française.

III.3.4. Anatomie pathologique :

La SPA évolue pendant de nombreuses années. Les lésions débutantes sacro-iliaques et rachidiennes ont un caractère inflammatoire et sont peu douloureuses voire indolores. Les lésions des arthrites des membres ressemblent à celles de la polyarthrite rhumatoïde et évoluent vers l'ankylose osseuse au niveau des hanches.

Au siège des insertions osseuses, l'inflammation se réalise avec une infiltration lympho-plasmocytaire. Puis une ostéosclérose et une ostéophytose entraîne une érosion osseuse.

III.3.5. Symptomatologie :

L'évolution se fait en 4 stades :

- 1 - Stade sacro-iliaque : avec des douleurs fessières supéro-internes. Elles sont uni ou bilatérales ou à bascule, irradiantes à la face postérieure de la cuisse.
- 2 - Stade lombaire: avec des douleurs lombaires ou lombo-sacrées récidivantes et souvent nocturnes.
On assiste à un enraidissement progressif du rachis lombaire avec la disparition de la lordose lombaire physiologique. Ce stade peut s'accompagner de radiculalgie sciatique.
- 3 - Stade dorsal : avec des douleurs dorsales, thoraciques inférieures ou thoraco-abdominales. Le processus inflammatoire et ankylosant frappe l'articulation costo-vertébrale et entraîne un blocage du thorax avec diminution de la capacité vitale. Une cyphose dorsale s'installe si des mesures préventives ne sont pas entreprises notamment avec un traitement orthopédique.
- 4 - Stade cervical: avec un enraidissement douloureux et gênant du cou.

Des arthrites des membres peuvent survenir tout au long de cette évolution. Elles atteignent surtout les épaules et les membres inférieurs (hanches, genoux avec hydarthrose chronique, tibio-tarsiens).

La raideur matinale est soulagée par l'activité.

L'évolution de cette maladie se fait par des poussées entrecoupées de rémissions. La rapidité évolutive est variable d'un cas à l'autre. Le rachis cervical n'est touché que dans 50% des cas après 10 ans d'évolution.

III.3.6. Diagnostic :

- Critères de SPA (New-York en 1966).

Cliniques : - limitation de la mobilité du rachis dans
3 plans.
- lombalgies ou douleurs dorso-lombaires.
- ampliation thoracique de 0 à 20cm.

Radiologiques : - images d'arthrite sacro-iliaque bilatéral de
stade 3 ou 4 (ankylose).

- Antigène HLA B27 très fréquent.

III.3.7. Traitement :

Médicamenteux : AINS, cortisone par voie orale (prédnisone).
Cytolytiques, azathioprine et méthotrexate dans les
cas sévères.

Kinésithérapie :

- Traitement orthopédique pour éviter la cyphose dorsale et développer les muscles extenseurs du dos.
- Traitement fonctionnel des arthrites pour empêcher ou retarder l'enraidissement articulaire.

Chirurgical : Prothèse totale de hanche si ankylose.

Crénothérapie : (28)

Les techniques thermales doivent être sédatives et décontracturantes pour soulager les douleurs. Elles doivent également être stimulantes et actives pour combattre la raideur articulaire. Les techniques utilisées sont la piscine de mobilisation ou à jets, les massages sous l'eau et les applications de boue. Les techniques sont adaptées individuellement en fonction de l'atteinte du patient.

III.4. Rachialgies :

(19)

III.4.1. Lombalgie chronique :

- **Définition :** La lombalgie est caractérisée par une détérioration structurale des disques intervertébraux, surtout les lombo-sacrés. Elle atteint l'homme ou la femme entre 30 et 60 ans. La détérioration discale est due à l'étalement du nucléus pulposus. Cette sorte de hernie nucléaire permanente explique la douleur lors des poussées.

III.4.2. Rachialgies essentielles :

La forme la plus fréquente est une dorsalgie moyenne située entre les omoplates.

Les douleurs caractéristiques des rachialgies essentielles siègent dans toute la colonne vertébrale et s'étendent aux membres.

En cas d'échecs des traitements (médicamenteux, kinésithérapie), une intervention chirurgicale pourra être envisagée.

(3) L'article d'Allary et Picard évalue l'efficacité de la crénothérapie dans les lombalgies, après chirurgie d'hernie discale.

Malgré la chirurgie (ablation de l'hernie, curetage du disque) une lombalgie chronique persiste.

L'évaluation se fait par une cotation de la douleur, l'évaluation du retentissement fonctionnel et la distance main-sol.

L'amélioration notée pour ces 3 critères est complétée par l'examen clinique et la diminution de consommation d'antalgiques et d'anti-inflammatoires.

Le résultat favorable est obtenu pour 68 à 76 % des patients.

Il dépend d'un délai bref entre l'intervention et la première cure thermale.

L'échec de la crénothérapie a été observé pour les patients qui ont subi plusieurs interventions sur plusieurs étages.

III.5. Les syndromes polyalgiques :

(19)

Les syndromes polyalgiques représentent un groupe d'affections rhumatismales non articulaires.

Ils sont fréquents, caractérisés par la douleur, une sensibilité et une raideur des muscles, des zones d'insertion tendineuse et des parties molles adjacentes.

La fibromyalgie est un syndrome douloureux myoaponévrotique non inflammatoire.

La douleur provient des tissus fibreux, des muscles, des tendons et des ligaments.

Symptomatologie :

Les douleurs et les raideurs sont progressives, diffuses et augmentées par les efforts et le surmenage.

Traitement :

Le traitement comprend des médicaments, des soins de crénothérapie et des conseils (écoute et soutien des malades).

III.6. Les rhumatismes abarticulaires :

(19)

1 - Périarthrite de hanche :

La périarthrite de hanche est une inflammation des tendons trochantériens ou des bourses séreuses annexées.

Elle survient surtout chez la femme entre 40 et 60 ans.

Une douleur chronique sus-trochantérienne est exacerbée par la pression et l'abduction de la cuisse. Les mouvements de hanche sont normaux.

2- Périarthrite de l'épaule :

Cette périarthrite est due à l'altération des tendons de l'épaule et de la coiffe des rotateurs. Les douleurs de l'épaule sont avec ou sans raideur.

IV.1.2. Traitement médicamenteux :

La consommation des antalgiques et des AINS est évaluée au cours de l'année précédant la cure et au cours de celle qui la suit. Elle peut se faire de façon qualitative avec 4 possibilités: aucune, habituelle, augmentée par rapport au temps de la mesure précédente ou diminuée. Une corrélation positive est notée entre la variation de la douleur et la modification de la consommation d'antalgiques.

IV.1.3. Indice de qualité de vie :

(43)

L'indice de qualité de vie est un instrument globalisant, qui prend en compte les conséquences physiques et psychologiques de la maladie et du traitement. Il est perçu par le sujet et non par un observateur externe. Les différentes composantes de la santé globale sont identifiées et quantifiées sous forme d'items. Un score global est ainsi calculé à partir des réponses aux différents items. Les indices de qualité de vie sont utilisés pour la mesure de l'incapacité et de l'évolutivité des maladies rhumatismales.

IV.1.4. Les indices algofonctionnels :

Les indices algofonctionnels reflètent l'état du patient dans sa vie quotidienne. Ils permettent le suivi du patient en pratique médicale. L'indice algofonctionnel de Lequesne est adapté à la coxarthrose et à la gonarthrose. Il permet d'évaluer la douleur ou la gêne, le périmètre de marche maximal et les difficultés de la vie quotidienne. (Annexe n°1 et 2). (43)

L'indice de Ritchie (annexe n°4) est évalué pour la polyarthrite rhumatoïde.(19)

IV.1.5. Mobilité articulaire :

L'indice de Schöber (en mm) et la distance main-sol (en cm) témoignent de la souplesse rachidienne.

IV.2. Description d'études sur l'arthrose :

(16) (27)

Les études récapitulées dans les tableaux suivants sont prospectives et un ou plusieurs de ces paramètres sont évalués.

Dans ces études le type d'aveugle est soit l'examineur soit le soignant (médecin thermal, techniciens thermaux) et rarement le patient.

La personne, qui intervient en aveugle, n'a à aucun moment de l'étude connaissance de la série à laquelle appartient les patients.

Voir tableau n°XV page 97. (16)

Essais cliniques prospectifs dans la crénothérapie (Pathologie mécanique)

Les études N'Guyen, Llorca et Forestier montrent l'amélioration des patients atteints d'arthrose après une cure thermale par rapport à l'état initial et au traitement habituel.

Les deux premières possèdent un groupe de témoins qui restent à domicile et suivent leur traitement habituel (médicamenteux) dans l'attente d'une cure différée.

Une diminution significative de la consommation d'AINS et d'antalgiques est observée dans la première étude (N'Guyen).

L'intensité de la douleur est diminuée dans l'étude de N'Guyen et Llorca.

Une amélioration de l'indice fonctionnel correspondant à la pathologie et de la mobilité articulaire est notée dans les trois études.

Dans l'étude de N'Guyen l'indice de qualité de vie pour l'arthrose lombaire, la gonarthrose et la coxarthrose est supérieur chez les curistes.

Ces effets positifs sont retrouvés 6 ou 8 mois après la fin de la cure.

La rémanence des améliorations cliniques, témoigne d'une action spécifique et retardée de la thérapeutique thermale.

Tableau XV - Essais cliniques prospectifs dans la crénothérapie (Pathologie mécanique)

| Auteur année | Pathologie (Nombre patients/contrôle) | Méthode | Niveau d'aveugle | Durée traitement/suivi | Groupe traité | Groupe témoin | Critères de jugement à la fin du suivi (p inférieur à) | Résultat |
|-----------------|---|------------------|----------------------|------------------------|--|---|---|--|
| Nguyen 1994 | Arthrose lombaire gonarthrose coxarthrose (91/97) | randomisé | Evaluateur | 3s/6m | Traitement habituel + thermal en station thermal | Traitement habituel à domicile | Consommation Médicamenteuse (0,01) Intensité de la douleur (EVA) (0,02) Indice fonctionnel (Main et Waddel) (0,002) Indice de qualité de vie (AIMS) (0,02) | Cure > traitement |
| Konrad 1991 | Arthrose lombaire (105/53) | randomisé | Evaluateur | 3s/1 an | Traitement habituel + thermal à domicile | Traitement habituel à domicile | Traitement antalgique (0,05) | Soins thermaux > Traitement habituel |
| Guillemin 1994 | Arthrose lombaire (50/52) | randomisé | Evaluateur | 3s/6m | Traitement habituel + thermal à domicile | Traitement habituel à domicile | Douleur (EVA) (0,0001) Indice fonctionnel (Waddel) (0,0001) Distance main-sol (0,0001) Consommation Médicamenteuse (0,0001) | Soins thermaux > Traitement habituel |
| Constant 1995 | Arthrose lombaire (59/62) | randomisé | Evaluateur | 3s/6m | Traitement habituel + thermale à domicile | Traitement habituel à domicile | Douleur (EVA) (0,0001) Indice fonctionnel (Waddel) (0,001) Mobilité (indice de Schöber, main sol) (0,01) Consommation Médicamenteuse (0,0001) | Soins thermaux > traitement habituel |
| Llorca 1995 | Arthrose lombaire (23/15) | non randomisé | Evaluateur Soignant | 3s/5m | Traitement habituel + thermale en station thermale | Traitement habituel à domicile | Intensité de la douleur(EVA) (0,002) Indice fonctionnel (Mooney) (0,001) Mobilité (indice de Schöber, main - sol) (0,01) | Cure > El |
| Szuc 1989 | Gonarthrose | randomise | Evaluateur Patient | 3s/3s | Eau thermale à domicile | Eau non-thermale à domicile | Douleur au repos, à la mobilisation, à la pression (0,05) | Eau thermale > El. eau non-thermale <=> El |
| Wigler 1995 | Gonarthrose (11/11/11) | randomise | Evaluateur (patient) | 2s/16s | Traitement habituel + thermal en station thermale | Traitement non thermal en station thermal | Douleur nocturne (0,05) Indice de Lequesne (0,05) | Traitement thermal > El. traitement non thermal <=> El |
| Elkayam 1991 | Gonarthrose (12) | ouvert | Aucun | 2s/24s | Traitement habituel + thermal en station thermale | Aucun | Indice de Lequesne (0,05) Douleur nocturne, à la pression, à la mobilisation | Cure > El |
| Forestier 1996 | Gonarhtrose et/ou coxarthrose (73) | ouvert (2 cures) | Aucun | 3s/8m et 3s/5m | Traitement habituel + thermal en station thermale | Aucun | Indice de Lequesne (0,05) Périmètre de marche (0,05) | Cure > El |
| Graber 1997 | Arthrose des doigts (59/57) | randomise | Evaluateur | 3s/6m | Traitement habituel + thermal à domicile | Traitement habituel à domicile | Force de préhension (0,05) | Traitement thermal > traitement AINS local |
| Collin 1992 | Arthrose des doigts -Berthollet (55) -Ancienne (53) et Nouvelle boue (51) | randomise | Evaluateur | 3s/3s | Traitement habituel + thermal à domicile | Traitement habituel à domicile | Douleur (EVA) (0,0001) Force de préhension (0,0001) Gonflement articulaire (0,0001) | Cure > état initial Nouvelle boue <=> ancienne boue |
| Lawer-mann 1991 | Rhumatisant (71/71) | Avant-après | Aucun | 3s/3s | Traitement habituel + thermal en station thermale | Traitement habituel à domicile | Douleur (0,001) Attitude antalgique (0,001) Indice de Schober, Distance main-sol (0,001) Mobilité articulaire (0,004) | Cure>initial* ~tal |

Si le protocole thérapeutique est différent selon les groupes l'aveugle du patient est noté entre parenthèses.

s : semaine ; m : mois ; < : supérieur ; <=> : équivalent ; El : état initial. Les seuls critères de jugement rapportés sont ceux pour lesquels une différence significative est observée.

Dans les études suivantes, les deux groupes ont les mêmes conditions de vie. Le dépaysement et le changement du mode de vie n'interviennent pas, seul le traitement thermal est évalué.

L'étude de Constant rapporte l'effet bénéfique des soins thermaux à 3 semaines et à 6 mois sur la douleur, la consommation médicamenteuse, l'indice fonctionnel de l'arthrose lombaire et la mobilité.

L'étude de Guillemin, concernant l'arthrose lombaire, montre également à 6 mois l'amélioration de ces critères avec les soins thermaux.

L'étude de Konrad montre une diminution de la consommation médicamenteuse pour les patients ayant subi des soins thermaux.

Le groupe de curistes a reçu soit des bains d'eau thermale soit des massages soit une mobilisation en piscines.

Le groupe de témoins n'a reçu aucun traitement.

A un mois et à un an, il persistait une amélioration significative de la consommation d'antalgiques pour les groupes traités.

Les études suivantes, concernant les gonarthroses, utilise la méthode du double aveugle (évaluateur et patient), difficile à appliquer en médecine thermale.

Les produits thermaux sont comparés à des produits non thermaux.

Un produit thermal a une consistance et une odeur différentes, surtout s'il s'agit de produits thermaux soufrés.

L'étude de Szucs évalue 62 gonarthroses réparties en 2 groupes.

- Le premier reçoit un bain d'eau thermale à 36°C.
- Le deuxième reçoit un bain d'eau du robinet à 36°C.

Les douleurs au repos, à la mobilisation et à la pression sont améliorées significativement dans le groupe curiste, par rapport au groupe témoin.

L'étude de Wigler s'intéresse à un échantillon de 33 gonarthroses.

Trois groupes bénéficient de différents soins.

- Le premier bénéficie de produits thermaux.
- Le second reçoit de la boue lavée et un bain d'eau thermale.
- Le troisième reçoit de la boue lavée et un bain d'eau du robinet.

L'amélioration de l'indice de Lequesne est observée jusqu'à la seizième semaine dans le groupe des produits thermaux.

L'étude suivante présente l'intérêt de comparer un soin thermal à un médicament.

L'étude de Graber-Duvernay concerne l'arthrose des doigts. (21)

Elle compare les effets d'une brumisation d'eau chaude thermale (technique du Berthollet, n=59) avec une pommade (Ibuprofène, n=57).

Cette pommade anti-inflammatoire a comme indication le traitement symptomatique des arthroses des petites articulations en poussée inflammatoire.

Tableau n°XVI : (21) Critères cliniques d'inclusion

| |
|--|
| <p>Critères d'inclusion (d'après l'ACR⁵)</p> <p>Présence des critères 1 à 5 ou du critère 6, et du critère 7.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Douleur ou raideur des mains la plupart des jours du mois précédent.2. Epaissement osseux d'au moins 2 articulations.3. Epaissement osseux d'au moins 1 IPD.4. Déformation d'au moins une des dix articulations sélectionnées.5. Gonflement d'au maximum 2 MCP.6. Rhizarthrose isolée du pouce.7. Score total de l'indice de Dreiser ≥ 5. <p>Non inclusion</p> <p>Rhumatisme inflammatoire (PR, psoriasis...) Pathologie non arthrosique de la main. Cure thermale rhumatologique datant de moins de 6 mois. Cure thermale envisagée au cours des 6 mois suivants. Infiltration des mains depuis moins de 3 mois. AINS depuis moins de 5 jours. Antalgique depuis moins de 12 heures. Médicament à visée antiarthrosique depuis moins de trois mois. Intolérance à l'aspirine.</p> |
|--|

Traitement :

- 59 patients ont suivi des séances quotidiennes de 15 minutes de Berthollet des mains, 6 jours par semaine pendant 3 semaines.
- 57 patients ont appliqué la crème anti-inflammatoire à base d'Ibuprofène, par massage léger sur les articulations pathologiques, 3 fois par jour pendant 15 jours.

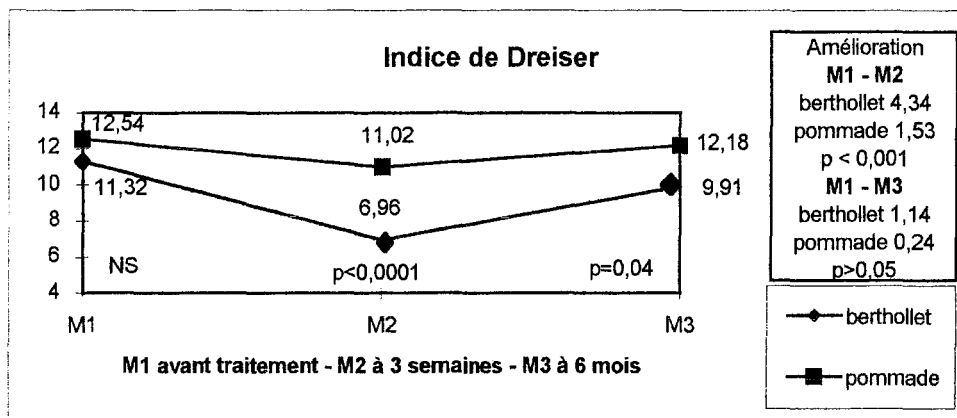
⁵ ACR : American College of Rheumatology.

Evaluation des résultats:

Le médecin examinateur a effectué une consultation à l'entrée dans l'étude, après 3 semaines de traitement et à 6 mois.

- Le critère d'évaluation principal est l'indice algofonctionnel de Dreiser (annexe n°3). (21)
- L'intensité de la douleur est notée par le patient sur une échelle visuelle analogique. La valeur de la douleur de la semaine précédente est prise en compte.
- L'hypertrophie de chaque main arthrosique est évaluée à l'aide d'anneaux de bijoutier, dont la circonférence augmente d'un mm pour chaque anneau. L'examineur note les plus petits anneaux qu'il est possible d'enfiler jusqu'au bout des deux doigts les plus déformés.
- La force de préhension de chaque main est mesurée sur un sphygmomanomètre gonflé à 30 mmHg. Le meilleur de 3 essais consécutifs pour chaque main est pris en compte.

Schéma n°2 : (21)



L'amélioration de l'indice fonctionnel de Dreiser, de la douleur (EVA), la force de préhension et de la déformation articulaire est plus importante pour les soins thermaux par rapport à la pommade.

Cette amélioration observée au 20^{ème} jour est significative pour tous ces critères.

A 3 semaines, l'indice algofonctionnel est nettement meilleur dans le groupe du Berthollet: 38,3% d'amélioration par rapport à 12,1% dans le groupe pommade.

A 6 mois la supériorité du Berthollet est montrée, de manière significative, par la force de préhension et l'appréciation globale de l'examineur.

Des résultats semblables ont été constatés au cours d'une étude de la cure thermale à Jonzac pour la polyarthrose des mains. (7)

Un échantillon de 100 patients est tiré au sort parmi 2000 dossiers.

Les soins thermaux sont des douches locales et des bains de boue locale aux mains d'environ 10 minutes.

L'évaluation des résultats se fait par la détermination de la force musculaire.

Les effets obtenus montrent un gain de la force musculaire des mains chez ces patients après plusieurs cures.

Le but du traitement est de diminuer la douleur et l'inflammation et de maintenir un confort fonctionnel.

IV.3. Description d'études sur la pathologie inflammatoire :

(17) (28)

Les études concernant la pathologie inflammatoire sont moins nombreuses que pour la pathologie arthrosique.

Les patients inclus dans les études séjournent tous dans la station thermale avec les mêmes conditions de vie.

Tableau n° XVII page 102. (16)

Essais cliniques prospectifs dans la crénothérapie.

(Pathologie inflammatoire)

Tableau XVII - Essais cliniques prospectifs dans la crénothérapie (Pathologie inflammatoire)

| Auteur année | Pathologie (Nombre patients/contrôle) | Méthode | Niveau d'aveugle | Durée traitement/suivi | Groupe traité | Groupe témoin | Critères de jugement à la fin du suivi (p inférieur à) | Résultat |
|-----------------|---------------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------|---|--|---|---|
| Elkayam 1991 | Polyarthrite Rhumatoïde (19/22) | randomisé | (patient) | 2s/12s | Traitement thermal en station thermale | Traitement non thermal en station thermale | Force de préhension (0,05) | Cure > EI Traitement thermal <=> traitement non thermal |
| Sukenik 1990 | Polyarthrite Rhumatofde (30/10) | randomisé | (patient) Evalueateur | 2s/3m | Traitement habituel + thermal en station thermale | Traitement habituel en station thermale | Nombre d'articulations douloureuses (0,05) Indice de Ritchie (0,05) | Traitement thermal > EI EI traitement habituel <=> EI |
| Sukenik 1990 | Polyarthrite Rhumatoïde (15/15) | randomisé | patient Evalueateur | 2s/3m | Sel de la mer morte en station thermale | Sel de cuisine en station thermale | Dérouillage matinal (0,001~) Vitesse de marche (0,001) Indice de Richtie (0,001) | Sel de la mer morte > EI sel de cuisine <=> EI |
| Sukenik 1992 | Polyarthrite rhumatoïde (14/14) | randomisé | patient | 2s/3m | Boue thermale en station thermale | Boue non thermale en station thermale | Activité journalière (0,05) EvalueateurAppréciation du patient (0,01) Nombre d'articulations douloureuses (0,01), Indice de Richtie (0,01) | Boue thermale > EI boue non thermale <=> EI |
| Sukenik 1995 | Polyarthrite rhumatoïde (28/8) | randomisé | (patient) Evalueateur | 2s/3m | Eau de la mer morte et/ou thermale en station thermale | Traitement habituel en station thermale | Raideur matinale Vitesse de marche Indice d'activité de la maladie Indice de Richtie | Eau de la mer morte et/ou thermale > EI traitement habituel <=> EI |
| Sukenik 1994 | Rhumatisme psoriasique (146/20) | non randomisé | Evalueateur | 2s/2s | Traitement thermal + exposition au soleil en station thermale | Exposition au soleil en station thermale | Force de préhension (0,01) Activité journalière (0,01) Appréciation du patient (0,01) Nombre d'articulations douloureuses (0,01) Indice de Ritchie (0,01) Douleur rachidiennes (nombre de patient douloureux) (0,01) | Traitement thermal > EI |
| Tishler 1995 | Spondylarthrite ankylosante (14) | ouvert | Aucun | 2s/12s | Traitement habituel + thermal en station thermale | Aucun | Dérouillage matinal (0,05) Distance main-sol (0,05) Appréciation du médecin et du patient (0,05) Consommation d'AINS (0,05) | Cure thermale > EI |
| Falkenbach 1996 | Spondylarthrite ankylosante (59) | ouvert | Aucun | 3s/9s | Traitement habituel + thermal en station thermale | Aucun | Réveil par la douleur (0,05) Lever par la douleur (0,05) | Cure thermale > EI |

Si le protocole thérapeutique est différent selon les groupes l'aveugle du patient est noté entre parenthèses.

s : semaine ; m : mois ; < : supérieur ; <=> : équivalent ; EI : état initial. Les seuls critères de jugement rapportés sont ceux pour lesquels une différence significative est observée.

Sukenik a évalué l'effet du produit thermal dans deux études, concernant la polyarthrite rhumatoïde.

La première est composée de 40 polyarthrites rhumatoïdes divisées en 4 groupes.

- Le premier reçoit de la boue seule à 45°C.
- Le deuxième reçoit des bains soufrés à 37°C.
- Le troisième reçoit une association (bains soufrés et boue).
- Le quatrième constitue le groupe témoin sans traitement.

Le nombre d'articulations douloureuses et l'indice de Ritchie restent améliorés significativement à 3 mois pour les groupes traités.

Le dérouillage matinal, la vitesse de marche, la force de préhension, l'activité journalière et l'appréciation globale du patient sont un peu meilleurs dans les 4 groupes.

A un mois le dérouillage matinal reste amélioré pour le groupe des bains soufrés et le groupe témoin.

La deuxième étude de Sukenik comporte 36 polyarthrites rhumatoïdes.

- Le premier groupe reçoit des bains d'eau de la mer morte (n=9).
- Le deuxième reçoit des bains d'eau soufrée (n=9).
- Le troisième reçoit des bains d'eau soufrée associée à des bains d'eau de la mer morte (n=10).
- La quatrième est le groupe témoin sans soins.

L'effet bénéfique se porte sur la raideur matinale pour le groupe des soins associés et jusqu'à 3 mois.

La vitesse de marche est augmentée pour les soins avec l'eau de la mer morte.

L'indice de Ritchie est meilleur pour les eaux soufrées et les eaux de la mer morte.

L'indice d'activité de la maladie est amélioré dans les groupes eaux de la mer et eaux associées.

L'utilisation de boues thermales et de bains soufrés associés aux sels dissous de la mer morte, s'est développée dans cette indication.

L'étude d'Elkayam évalue 41 polyarthrites rhumatoïdes réparties en deux groupes :

- Le premier reçoit un bain d'eau thermale soufrée à 38°C en alternance avec des applications de boue thermale à 45°C.
- Le deuxième est le groupe témoin (bain d'eau du robinet à 38°C).

L'indice de Ritchie, l'appréciation globale du patient et du médecin s'améliore entre la deuxième et la quatrième semaine dans les deux groupes, mais de façon moins durable dans le groupe non thermal.

La force de préhension est améliorée significativement dans le groupe thermal et jusqu'à trois mois après la cure.

La spondylarthrite ankylosante ne possède pas d'études comparatives.

L'étude de Tishler évalue le traitement thermal sur 14 spondylarthrites ankylosantes.

Les patients font des bains d'eau thermale à 38°C et des applications de boue sur le rachis et les extrémités.

Les critères mesurés sont le dérouillage matinal, la distance main-sol, l'appréciation des patients et du médecin et la consommation médicamenteuse.

Ces différents critères sont améliorés significativement 12 semaines après le début de la cure.

Le traitement thermal a été contesté dans l'indication des rhumatismes inflammatoires.

Des poussées évolutives de la maladie ont été injustement attribuées à la crénothérapie.

Différents auteurs ont donc étudié la tolérance vis à vis des techniques thermales et l'efficacité des cures thermales sur la polyarthrite rhumatoïde et la spondylarthrite ankylosante.

Louis R et Francon J ont suivi 200 patients, atteints de rhumatismes inflammatoires. (17)

Cette étude a été réalisée dans deux stations thermales: Aix-les-Bains et Bourbon Lancy.

Les 200 patients sont atteints de polyarthrites rhumatoïdes, de spondylarthrites ankylosantes et de rhumatismes.

Des poussées évolutives sont survenues pour moins de 9% des cures mais n'ont pas entraîné d'interruption de cures.

Cette tolérance dépend du degré d'évolutivité de la polyarthrite rhumatoïde. Elle est meilleure dans les formes peu évolutives de maladies inflammatoires.

Cette étude permet de montrer que les cures thermales sont bien tolérées pour les rhumatismes inflammatoires. Des techniques sédatives doivent être employées surtout si la maladie a un potentiel inflammatoire marqué.

La mobilisation et la rééducation en piscine doivent être utilisées avec prudence et dans les cas peu évolués. Cependant, il s'agit d'une étude rétrospective, sans groupe témoin, comportant plusieurs biais de méthodisation.

D'autres études montrent l'intérêt du thermalisme pour les pathologies inflammatoires et viennent compléter les études précédemment décrites. (Voir Annexe n°5). La cure est bien tolérée avec de rares cas de poussées inflammatoires. Une fatigue et une recrudescence des douleurs sont les incidents les plus fréquemment rencontrés. Cette fatigue est due au changement de rythme et à l'adaptation au traitement thermal. Les douleurs sont de type mécanique et ne sont pas liées à une poussée inflammatoire. Ces douleurs réactivées sont dues aux mouvements actifs effectués en piscine et disparaissent lors du séjour thermal.

IV.4. Conclusion :

(27)

La notion de spécificité des eaux thermales en rhumatologie est difficile à mettre en évidence et fait actuellement l'objet de recherches. Les eaux sulfurées et leurs dérivés (boues, péloïdes) sont classiquement indiquées dans les maladies rhumatismales en raison de leur tropisme articulaire. Des eaux de caractéristiques chimiques différentes (sulfatées calciques ou magnésiennes, chlorurées sodiques faibles ou bicarbonatées) bénéficient également de l'indication de rhumatologie.

(2)

Une évaluation médico-économique de la cure thermale en rhumatologie, a été réalisée par la caisse de maladie régionale du Nord. L'étude a comparé l'ensemble des dépenses de maladie pour 220 patients. Ils sont répartis en 124 patients ayant effectués une cure thermale et 96 patients n'ayant pas effectués de cure. Le recours aux soins des primo-curistes diminue au cours de l'année qui suit la cure (consultations de rhumatologie, radiologie, kinésithérapie). Les curistes ont consommé après la cure moins de médicaments (AINS, antalgiques, myorelaxants). Cependant dans cette étude la charge financière globale, pour l'assurance maladie, n'apparaît pas moindre au cours de l'année qui suit la cure.

La réalisation d'une cure thermale en rhumatologie n'a pas entraîné d'économie. Ces résultats nous montre que les modalités de prise en charge doivent être définies de manière précise. La procédure de prise en charge des cures thermales doit permettre de limiter le nombre de cures thermales donc les abus. Les refus de prise en charge concernent l'absence ou l'insuffisance de prise en charge thérapeutique spécifique, les contre-indications au thermalisme et les demandes de cure itératives.

○ **TROISIEME PARTIE :**

LE PROFIL DU CURISTE.



PLAN DE LA TROISIEME PARTIE :

| | |
|--|------------|
| I - Répartition par indications : | 108 |
| II - Répartition par tranche d'âges : | 110 |
| III - Répartition géographique : | 113 |
| III.1. Voies respiratoires :..... | 113 |
| III.2. Rhumatologie :..... | 114 |

(54)

Cette dernière partie a pour objectif de définir le profil du curiste à partir de données fournies par la station d'Allevard.

Cette évaluation se fait à partir de l'année 1992 jusqu'à 1997.

I - Répartition par indications :

| Années / Indications | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Voies respiratoires | 8124 | 7551 | 6738 | 5964 | 5473 | 4582 |
| Rhumatologie | 1114 | 1411 | 1488 | 1520 | 1455 | 1367 |
| Total | 9238 | 8962 | 8226 | 7484 | 6928 | 5949 |

Le nombre total de curistes diminue à Allevard depuis 1992.

Le pourcentage 97/92 est de -35,6% pour les deux indications. Cette diminution, également observée avant 1992, a incité la station à développer un département de rhumatologie en 1991.

Le nombre de curistes en rhumatologie a progressivement augmenté jusqu'en 1995, puis a subi une légère baisse en 1996 et 1997.

La diminution du nombre de curistes affecte surtout l'indication des voies respiratoires avec le pourcentage 97/92 qui est de -43,6%.

Les voies respiratoires représentaient 87,90% des curistes en 1992 puis 77% en 1997.

Dans cette indication, la baisse a été plus importante ces dernières années (%97/94=-32 et %94/92=-17).

La mise en vente du domaine thermal par une société privée et l'attente d'un nouvel acquéreur pourrait expliquer une partie de la baisse de fréquentation (période de 1995 à 1997).

Les thermes ont été rachetés par la commune en 1997 et sont organisés en société d'économie mixte. Depuis la restructuration immobilière des bâtiments concernant les voies respiratoires et le développement de la rhumatologie ont été entrepris. L'objectif de la station est de maintenir et de développer la clientèle. Un effort de communication, entre la station et les curistes, à l'aide de questionnaires et d'informations sur le déroulement des cures, permet un suivi meilleur des curistes.

Les indications des voies respiratoires et de rhumatologie représentent 80% de la clientèle thermale en France. Le thermalisme français subit également une diminution de sa fréquentation. Le nombre de curistes français a baissé de 12,8% de 1993 à 1997.

II - Répartition par tranche d'âges :

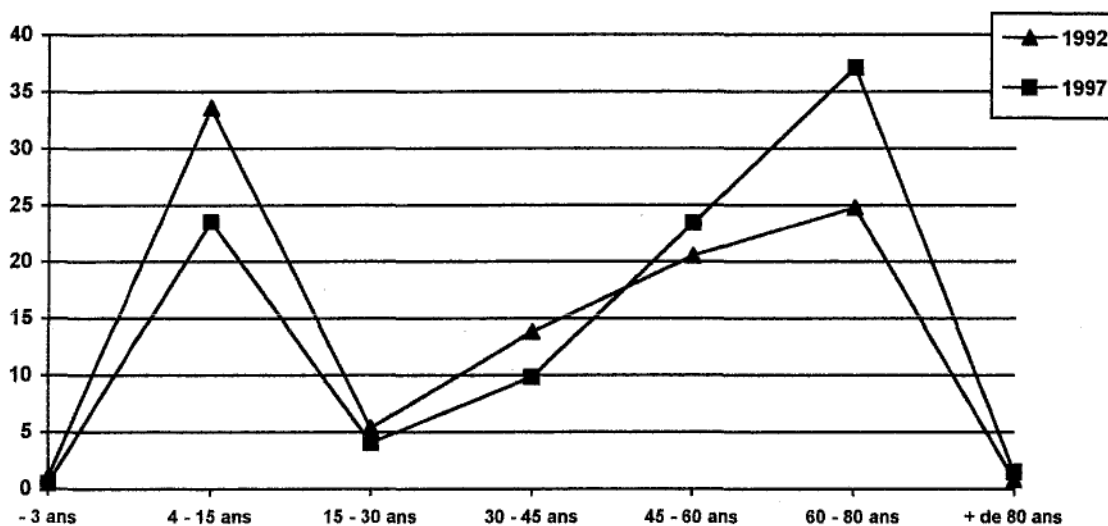
Cette répartition a été évaluée sur deux années 1992 et 1997.

Légende : VR : Voies respiratoires

RH : Rhumatologie

| | 1992 | | | 1997 | | |
|--------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| | VR 8124 RH 1114 | Total | % | VR 4582 RH 1367 | Total | % |
| - de 3 ans | VR 105 RH 0 | 105 | 1,10 | VR 30 RH 0 | 30 | 0,50 |
| 4-15 ans | VR 3105 RH 0 | 3105 | 33,60 | VR 1400 RH 0 | 1400 | 23,55 |
| 15-30 ans | VR 465 RH 30 | 495 | 5,40 | VR 210 RH 30 | 240 | 4,05 |
| 30-45 ans | VR 1125 RH 150 | 1275 | 13,80 | VR 480 RH 105 | 585 | 9,85 |
| 45-60 ans | VR 1515 RH 380 | 1895 | 20,50 | VR 960 RH 435 | 1395 | 23,45 |
| 60-80 ans | VR 1765 RH 525 | 2290 | 24,80 | VR 1440 RH 765 | 2205 | 37,10 |
| + de 80 ans | VR 45 RH 30 | 75 | 0,80 | VR 60 RH 30 | 90 | 1,50 |

Schéma n°3 : Répartition des curistes par tranches d'âge en fonction des années.



Entre 1992 et 1997, une modification importante est observée dans la répartition des catégories d'âge.

En 1992, la tranche d'âge majoritaire était les 4-15 ans avec 33,6% du total des deux indications.

La catégorie des 60-80 ans représentait 24,8% du total et celle des 45-60 ans 20,5%.

En 1992, l'indication de rhumatologie est récente donc va se développer dans les années suivantes.

Par la propriété de ces eaux, Allevard avait comme vocation d'être la station des voies respiratoires. Elle était spécialisée dans les maladies respiratoires infantiles chroniques et récidivantes.

L'étude de l'année 1997 montre un changement avec la catégorie des 60-80 ans majoritaire qui représente 37,10% des curistes.

Les tranches d'âge 4-15 ans et 45-60 ans représentent chacune 23,5% du total.

L'évolution de la clientèle thermale se fait donc vers une population plus âgée (50% des curistes ont plus de 50 ans).

Cette inversion s'explique par la diminution de moitié des curistes ORL de 4 à 15 ans en 5 ans (3105 VR en 1992 et 1400 VR en 1997) et l'augmentation des curistes en rhumatologie.

La clientèle de rhumatologie bénéficie d'une prise en charge plus importante avec un tiers exonéré du ticket modérateur.

En France, l'évolution se fait vers un thermalisme médical et social, étroitement lié aux remboursements de la sécurité sociale.

La répartition par tranche d'âge dépend des indications :

- En rhumatologie, la tranche d'âge des 60-80 ans est la plus représentée, suivie des 45-60 ans. Les maladies rhumatologiques se déclarent à partir de 45 ans et leur fréquence augmente avec l'âge.
- Pour le thermalisme respiratoire, deux groupes d'âge distincts sont plus importants, les 4-15 ans et les 30-65 ans.

Chez les enfants, les indications sont

- ↳ les rhinites croûteuses et purulentes,
- ↳ les sinusites récidivantes sur le mode aigu,
- ↳ les pharyngites et les laryngites,
- ↳ les otites aiguës récidivantes, congestives ou suppurées et les otites séreuses,
- ↳ l'asthme.

Au delà de 7 à 8 ans, une grande partie de la pathologie chronique ou récidivante disparaît spontanément.

Pour les adultes, les cures sont indiquées après échec des traitements antibiotiques avec comme indications :

- ↳ Les rhinites mucopurulentes et vasomotrices,
- ↳ Les sinusites suppurées chroniques, l'allergie nasosinusienne,
- ↳ Les pharyngites et les laryngites chroniques, catarrhales,
- ↳ Les otites aiguës récidivantes, l'obstruction répétée de la trompe d'Eustache, la préparation à la tympanoplastie,
- ↳ L'asthme, la bronchite chronique et les dilatations des bronches.

Après 30 ans, les cures sont indiquées pour diminuer l'absentéisme au travail et la consommation médicamenteuse relative à la pathologie ORL.

Les autres tranches d'âge peu représentées sont les 15-30 ans, population scolarisée ou étudiante qui ne part pas beaucoup en cure thermique, et les moins de 3 ans. La pratique des techniques thermales est réalisable à partir de 3 ans. Avant cet âge, seuls les bains sulfureux et les inhalations sont possibles.

La station d'Allevard avec ces deux indications bénéficie d'une clientèle hétérogène avec une fréquentation plus variée.

La fréquentation des thermes de rhumatologie est plus haute en juin et en septembre.

Cette population, non active, est plus disponible donc effectue la cure au début et à la fin de la saison.

Pour les voies respiratoires, elle est plus importante au mois de juillet et d'août (période de vacances scolaires).

III - Répartition géographique :

III.I. Voies respiratoires :

Pour l'indication des voies respiratoires, la répartition géographique est nationale.

Les départements les plus représentés sont l'Isère 11%, le Rhône 8% et la Loire 4%.

Le département du Nord concerne 6%, la Moselle 5%, la Meurthe et Moselle et le Pas de Calais 3%.

La station d'Allevard a une clientèle importante provenant de la région du Nord. Il n'existe pas de stations thermales pour les voies respiratoires dans cette région.

Une fréquentation de 2% est retrouvée pour les Alpes-Maritimes, les Bouches du Rhône, la Drôme, le Var et le Vaucluse, le Puy de Dôme, l'Aisne, le Haut-Rhin et la Seine-Maritime.

Les autres curistes proviennent de presque tous les départements français avec une fréquentation variant de 0,5 à 1%.

Le Sud-Ouest n'est pas représenté à cause de la proximité des stations pyrénéennes.

Le Midi-Pyrénées est la première région thermale en France, concernant les voies respiratoires, avec 20 stations.

III.2. Rhumatologie :

Pour cette indication, l'essentiel de la clientèle a une origine locale et régionale.

La région Rhône-Alpes est la plus importante avec l'Isère 25%, le Rhône 6% et la Savoie 4%.

A proximité, on trouve la Loire 4%, les Bouches du Rhône 3%, le Var 2%, les Alpes Maritimes 2% et la Drôme 2%.

La deuxième région représentée est le Nord avec 7% du département du Nord, 4% la Moselle et le Pas de Calais, 2% l'Aisne et la Meurthe et Moselle.

Les autres départements représentant 1% des curistes sont :

- ↳ Paris, la Seine-Maritime, les Yvelines, la Somme.
- ↳ Le Nord-Est avec le Doubs, le Haut-Rhin et le Bas-Rhin.
- ↳ La Côte d'Or, la Saône-et-Loire, le Puy de Dôme, le Gard et l'Hérault.

Cette répartition majoritairement régionale est due à l'ouverture récente de l'établissement de rhumatologie.

La France possède environ 70 stations avec l'indication de rhumatologie.

Il existe une grande diversité dans les stations agréées, avec des eaux de composition différente.

Une certaine partie de la clientèle thermale recherche l'éloignement et le dépaysement qui sont des facteurs bénéfiques pour l'efficacité d'une cure.

La rupture avec le milieu de vie et le contact avec des personnes atteintes de la même maladie, rendent le patient plus réceptif aux traitements et aux conseils.

CONCLUSION



TITRE : CRENOTHERAPIE SULFUREE :

Exemple de la station d'Allevard les Bains.

CONCLUSION :

Les eaux minérales d'Allevard sont des eaux froides, sulfurées, sulfatées, chlorurées sodiques et calciques avec la présence d'hydrogène sulfuré et de gaz carbonique.

Cette particularité a permis à la station d'Allevard de se spécialiser dans les maladies O.R.L. et respiratoires.

Les études cliniques réalisées par les médecins thermaux ont montré les actions "thérapeutiques" locales et de terrain du soufre dans cette indication.

Les eaux sulfurées sont également indiquées pour les rhumatismes, du fait du tropisme articulaire du soufre.

Les maladies rhumatismales semblent être liées à une carence soufrée. Cependant, la notion de spécificité des eaux minérales, pour l'indication rhumatismale, n'est pas prouvée et fait actuellement l'objet de recherches.

Les résultats des études cliniques montrent que la réussite de la crénothérapie dépend d'une indication bien posée et de la précocité de la cure dans le traitement. La crénothérapie occupe souvent une place de thérapeutique complémentaire des traitements symptomatiques ou chirurgicaux.

Les cures thermales sont effectuées essentiellement avec une prise en charge par la sécurité sociale, donc bénéficient d'un suivi médical.

La station d'Allevard possède l'indication de rhumatologie depuis 1991, en plus de celle des voies respiratoires. La clientèle thermale s'est donc diversifiée ces dernières années.

La dernière partie de ce travail, met en évidence une évolution des curistes vers une population plus âgée. Cette catégorie représente actuellement l'essentiel de la clientèle thermale.

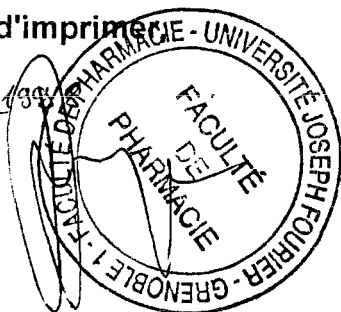
Vu et permis d'imprimer

Grenoble, le :

24 novembre 1998

Le doyen :

P.DEMENGE.



Le président de thèse :
Professeur J.ROCHAT.

BIBLIOGRAPHIE



BIBLIOGRAPHIE

1- ABRAMO A, POLLASTRINI L, CRISTALLI G.

Trattamento delle flogosi croniche delle vie aeree superiori con acque sulfureo-solfato- bicarbonato- carbonico- alcalinoterrose.

Studio immunochimico del muco nasale.

Acta otorhinolaryngo Ital. 1996, **16**, suppl 55, 95-100.

2 ALLARD P, DELIGNE J, VAN BOCKSTAEL V, DUQUESNOY B.

Evaluation médicale et médico-économique de la cure thermale en rhumatologie.

Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1, 50-60.

3 ALLARY B, PICARD M.

Intérêt de la crénothérapie dans les lombalgies après chirurgie de hernie discale.

Presse thermale et climatique. 1988, **125**, n°2, 64-66.

4 BERT JM, BESANCON F, CABANEL G.

Thérapeutique thermale et climatique. Ed Masson. Paris, 1972.

5 BERTHIER F.

Processus souterrains régissant une circulation hydrominérale et implications en regard des exploitations.

Journal français d'hydrologie. 1985, **16**, fasc 1, 53-68.

6 BORSIER M, BOULMIER JL.

Caractéristiques chimiques et minéralogiques de boues thermales.

Journal français d'hydrologie. 1986, **17**, fasc 3, 281-291.

7 BOURDEAU JM, CHALIE L, FUMEAU- DENAY P, MOULINIER M, WIDEMANN F.

Polyarthrose des mains.

Evaluation des résultats de la cure thermale à Jonzac.

Presse thermale et climatique. 1991, **128**, n°3 bis, 34-36.

8 BOUVENOT G, DEVULER B, GUILLEVIN L, QUENEAU P, SCKAEFFER A.

Pathologie médicale. Ed Masson. Paris, 1994.

9 CHADES C, PEPIN D, POURRAT A.

Choix et contrôle des matières premières dans les préparations des boues thermales: approche galénique.

Journal français d'hydrologie. 1986, **17**, fasc 3, 231-241.

10 CHAPON C, PRINCE O.

Cures thermales après chirurgie endonasale des sinus.
Presse thermale et climatique. 1996, **133**, n°4, 257-259.

11 COURTHEOUX F.

Epidémiologie et coût socio-économique de l'arthrose en France.
Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1,7-9.

12 CRISTALLI G, ABRAMO A, POLLASTRINI L.

Trattamento delle flogosi croniche delle vie aeree superiori con crenoterapia inalatoria solfureo- solfato- bicarbonato- carbonica- alcalinoterrosa: studio della citologia nasale.

Acta Otorhinolaryngol Ital. 1996, **16**, suppl 55, 91-94.

13 DELBARRE F, BRAUN S.

Etude par isotope ³⁵S de la fixation du S dans le tissu conjonctif et dans le cartilage.

Rhumatologie. 1961, **6**, 269-273.

14 DUBARRY JJ, BLANQUET P, TAMARELLE C.

Mise en évidence de la pénétration percutanée d'électrolytes à l'aide de traceurs radioactifs. Répartition dans l'organisme, données quantitatives.

Presse thermale et climatique. 1971, **108**, 1, 1-7.

15 FLURIN R.

Remarques sur les sinusites.

Presse thermale et climatique. 1996, **133**, n°4, 247-248.

16 FORESTIER R, FRANCON A, GUILLEMIN F.

Evaluation du traitement thermal des rhumatismes, revue générale.

Rhumatologie. 1997, **49**, 4, 141-150.

17 FRANCON J.

Les cures thermales.

Polyarthrite rhumatoïde: traitements locaux et réadaptation. Ed Masson, 1986.

18 GODARD Ph, BOUSQUET J, MICHEL FB.

Maladies respiratoires. Ed Masson, 1993.

19 GODEAU P, HERSON S, PIETTE JC.

Traité de médecine. 1986, 3ème édition Flammarion.

20 GRABER-DUVERNAY B, SEVEZ J, PALMER M.

Mesures répétées de la douleur rhumatismale au cours de la cure thermale.

Rhumatologie. 1997, **49**, 4, 159-163.

21 GRABER-DUVERNAY B, FORESTIER R, FRANCON A.

Efficacité du Berthollet d'Aix- les Bains sur les manifestations fonctionnelles de l'arthrose des mains. Essai thérapeutique contrôlé.

Rhumatologie. 1997, **49**, 4, 151-156.

22 GRATACAP B.

La muqueuse de l'oreille. Données récentes fondamentales, nouvelles perspectives du traitement de l'otite chronique.

Presse thermale et climatique. 1992, **129**, n°2, 69-72.

23 GUICHARD JC, DRUTEL P.

La pénétration des aérosols médicamenteux dans les voies respiratoires.

Exemples d'application en station thermale.

Journal français d'hydrologie. 1985, **16**, fasc 1, 69-85.

24 HENCHIRI M.

Crénothérapie des voies aériennes. Recherche fondamentale, études statistiques, essais cliniques, résumé et réflexion sur les travaux publiés depuis 1960.

Thèse médecine., 1989, Grenoble

25 HENRIET A ép BLANC.

Crénothérapie des affections ORL dans la région Rhône-Alpes.

Thèse Pharmacie, 1984, Grenoble.

26 HEULEU JN.

Intérêt et limites de la rééducation des rhumatismes inflammatoires.

Presse thermale et climatique. 1995, **132**, n°1, 54-57.

27 HOURS D, BRILLAT P.

Indications de la crénothérapie dans l'arthrose.

Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1, 46-49.

28 HOURS D.

Place du traitement thermal dans les rhumatismes inflammatoires.

Presse thermale et climatique. 1995, **132**, n°1, 62-67.

29 IUNDT F, PIGASSOU R, RIGAILL R.

L'évolution des sulfures depuis l'émergence jusqu'à la distribution: Ex de Bagnères de Luchon (31).

Journal français d'hydrologie. 1991, **22**, fasc 1, 17-27.

30 JEAN Ch.

Dilatation des bronches et qualité de vie.

Presse thermale et climatique. 1996, **133**, n°4, 239-241.

31 JEAN R.

Données numériques sur la réaction thermale en pathologie bronchique au cours d'une cure sulfurée. Son incidence sur les résultats d'une première cure.

Presse thermale et climatique. 1988, **125**, n°2, 61-64.

32 JEAN R, ATTARD A.

Traitement de la polyposse naso-sinusienne par les eaux sulfurées d'Allevard-les-Bains.

Presse thermale et climatique. 1993, **130**, n°4, 221-224.

33 JEAN R, JEAN C.

Thermalisme respiratoire et perspectives.

Presse thermale et climatique. 1995, **132**, n°2, 74-78.

34 JEAN R, BOUSSAGOL C, PFISTER A, DELEZOIDE AL, DALAGE C.

Etude cytologique et histochimique des sécrétions bronchiques avant et après cure thermale sulfurée.

Presse thermale et climatique. 1979, **116**, n°4, 233-237.

35 JUVANON C.

Plateau technique en thérapeutique thermale ORL et évaluation des performances des traitements.

Presse thermale et climatique. 1996, **133**, n°4, 280-286.

36 KOLOPP-SARDA MN, PERRIN Ph, BENE MC, JEAN R, FAVRE G.

Réponse immunitaire muqueuse après une cure à Allevard.

Presse thermale et climatique. 1996, **133**, n°4, 262-264.

37 LAMAS-RIGAULT M.

Crénothérapie et sinusite de l'enfant. Formation médicale continue.

Presse thermale et climatique. 1993, **130**, n°4, 251-253.

38 LANGENIEUX-VILLARD Ph.

Les stations thermales en France.

Que sais-je?

1ère édition. Paris, Presses universitaires de France, 1990.

39 LEVENEZ JF.

Place de la crénothérapie dans le traitement de la polyposse naso-sinusienne.

Presse thermale et climatique. 1996, **133**, n°4, 249-252.

40 MERCK.

Manuel de diagnostic thérapeutique française.

2ème édition, 1992.

41 PERRIN H.

Allevard station thermale.

Mémoire d'Allevard. Edition J Laffite, Marseille, 1982, 131-142.

42 PERRIN PH, BENE MC, JEAN R, FAURE G.

Variations phénotypiques des sous-populations lymphocytaires sanguines après une cure à Allevard.

Presse thermale et climatique. 1991, **128**, n°3, 153-156.

43 PIPERNO M, VIGNON E.

La mesure clinique de l'arthrose.

Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1, 38-41.

- 44 PORTMANN M, PORTMANN D.
Chirurgie ORL et thermalisme.
Presse thermale et climatique. 1988, **125**, n°2, 88-90.
- 45 POSTIAUX G.
Kinésithérapie respiratoire.
Editions universitaires. 1990.
- 46 PUJOL JP.
Facteurs de croissance et arthrose.
Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1, 10-12.
- 47 SCHILLIGER Ph, BARDELAY G.
LA CURE THERMALE: Savoir évaluer et prescrire.
Editions Frison-Roche. Paris, 1990.
- 48 TAVERNIER C, MAILLEFERT JF.
Aspects cliniques de l'arthrose.
Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1, 33-37.
- 49 TAVERNIER C, PEERE T, MAILLEFERT JF.
Epidémiologie de la polyarthrite rhumatoïde.
Presse thermale et climatique. 1995, **132**, n°1, 8-11.
- 50 TEBIB JG.
Les nouvelles stratégies dans la polyarthrite rhumatoïde.
Presse thermale et climatique. 1995, **132**, n°1, 39-41.
- 51 TISSOT DUPONT D.
Etat actuel du thermalisme et du climatisme dans la région Rhône-Alpes.
Perspectives médicales et économiques du thermalisme.
Thèse médecine. Grenoble, 1983.
- 52 VALAT JP, GOUPILLE P.
Les nouveaux médicaments de l'arthrose: anti-arthrosiques symptomatiques
d'action lente et chondroprotecteurs.
Presse thermale et climatique. 1997, **134**, n°1, 20-26.
- 53 WENDLING D.
Le concept de spondylarthropathie.
Presse thermale et climatique. 1995, **132**, n°1, 12-14.
- 54 Etablissement thermal d'Allevard.

ANNEXES



Annexe 1

Tableau 1 : - Indice algofonctionnel des coxopathies

| | <i>Points</i> |
|--|---------------|
| I. Douleur ou gêne : | |
| A. La nuit au lit : | |
| - aux mouvements, ou selon posture... | 1 |
| - même immobile... | 2 |
| B. Le matin lors du dérouillage : | |
| - pendant 1 à 15 min... | 1 |
| - pendant plus de 15 min... | 2 |
| C. Lors de la station debout ou du piétinement pendant 1/2h : | 1 |
| D. Lors de la marche : | |
| - seulement après quelque distance... | 1 |
| - ou très rapidement et de façon croissante... | 2 |
| E. Lors de la station assise prolongée (2 h) sans se relever : | 1 |
| II. Périmètre de marche maximale : (y compris en consentant à souffrir) | |
| - limité mais supérieur à 1 km... | 1 |
| - environ 1 km (environ 15 min)... | 2 |
| - 500 à 900 m (environ 8 à 15 min)... | 3 |
| - 300 à 500 m... | 4 |
| - 100 à 300 m... | 5 |
| - moins de 100 m... | 6 |
| - une canne ou une canne-béquille... | +1 |
| - deux cannes ou cannes-béquilles nécessaires... | +2 |
| III. Difficultés de la vie quotidienne : | |
| - Mettre ses chaussettes par devant... | 0 à 2 |
| - Ramasser un objet à terre... | 0 à 2 |
| - Monter et descendre un étage... | 0 à 2 |
| - Sortir d'une voiture, d'un fauteuil profond... | 0 à 2 |
| Seulement pour l'indication opératoire chez les femmes en activité génitale : | |

| | Points |
|---|---------------|
| IV. Retentissement sur l'activité sexuelle : | 0 à 2 |
| <p>Cotations III et IV :</p> <p>Pas de difficulté:</p> <p>Possible avec difficulté : 1 (ou 0,5 ou 1,5 suivant le degré)</p> <p>Impossible : 2</p> | |

Annexe 2

Tableau 2 : - Indice algofonctionnel des gonopathies

| | Points |
|--|---------------|
| I. Douleur ou gêne : | |
| A. | |
| B. | |
| C. | |
| D. | |
| E. Pouvez-vous vous relever d'un siège sans l'aide des bras ? | 1 |
| II. Périmètre de marche maximale : | |
| <p>Mêmes questions et mêmes points que pour les coxopathies</p> <p>- deux cannes ou cannes-béquilles nécessaires</p> | |
| III. Difficultés de la vie quotidienne : | |
| - Pouvez-vous monter un étage ? | 0 à 2 |
| - Pouvez-vous descendre un étage ? | 0 à 2 |
| - Pouvez-vous vous accroupir complètement | 0 à 2 |
| - Pouvez-vous marcher en terrain irrégulier ? | 0 à 2 |

Le score est compris entre 0 et 26. Un score compris entre 8 et 12 justifie la mise en place d'une prothèse.

Annexe 3

Indice algofonctionnel pour les arthropathies de la main de R L Dreiser

- 1 - Pouvez-vous tourner une clef dans une serrure ?
- 2 - Pouvez-vous couper de la viande avec un couteau ?
- 3 - Pouvez-vous couper du tissu ou du papier avec une paire de ciseaux ?
- 4 - Pouvez-vous soulever une bouteille pleine avec la main ?
- 5 - Pouvez-vous fermer le poing complètement ?
- 6 - Pouvez-vous faire un noeud ?
- 7 - Pour les femmes - Pouvez-vous coudre ?
Pour les hommes - Pouvez-vous visser ?
- 8 - Pouvez-vous boutonner un vêtement ?
- 9 - Pouvez-vous écrire longtemps (sans interruption) ?
- 10 - Acceptez-vous sans réticence qu'on vous serre la main ?

"Notez de 0 à 3"

0 : possible sans difficulté

1 : possible avec difficulté modérée

2 : possible avec difficulté importante

3 : impossible

Annexe 4

Pour la polyarthrite rhumatoïde, l'indice de Ritchie est évalué.

| | Gauche | Droite |
|--------------------------------|--------|--------|
| Epaule | | |
| Coude | | |
| Poignet | | |
| Métacarpo-phalangiennes | | |
| Interphalagiennes proximales | | |
| Hanche | | |
| Genou | | |
| Cheville | | |
| Sous-astragalienne | | |
| Médio-tarsienne | | |
| Métatarso-phalangienne | | |
| Les deux temporo-maxillaires | | |
| Les deux sterno-claviculaires | | |
| Les deux acromio-claviculaires | | |
| Le rachis cervical | | |

L'indice de Ritchie tient seulement compte de la douleur à la pression de l'articulation.

Si le malade n'a aucune douleur lors de la pression, on attribue à cette articulation la note 0, lorsqu'il a mal la note 1, lorsqu'il fait une grimace la note 2, lorsqu'il s'y ajoute un mouvement de retrait la note 3.

Trois articulations sont explorées par une mobilisation passive: flexion latérale pour le rachis cervical, flexion pour la hanche, ballotement du talon pour la sous-astragalienne.

On étudie 26 sites articulaires au total car les petites articulations sont étudiées dans leur ensemble.

Annexe 5

Tableau n°4 : (28)

| Auteurs | Echantillon | Poussée inflammatoire | Soulagement Douleurs | Durée de soulagement | Amélioration mobilité articulaire | Réduction Consommation médicamenteuse |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Forestier F. (1980) | 210 SA | / | 78% | 8 mois | 60% | 77% Arrêt 19% |
| Gras J.P. (1976) | 37 PR | 1 cas | 50% + 34% | + de 1 an | oui | sevrage corticoïde 3 cas sur 7 |
| Louis R. (1988) (1993) | 40 SA 183 RH INF | 6,4% | 62,5% | 3 à 6 mois | oui | / |
| Majdoub F (1988) | 29 SA | / | 65% | 3 à 6 mois | oui | 20% |
| Reiller C (1988) | 50SA | / | 75% | fin de cure | 75% | / |
| Hours D (1994) | 9SA 20 PR | / | 88% 60% | + 3 mois (60% + 6 mois) + 3 mois | 33% 70% | 20% |



Serment des Apothicaire

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



Résumé :

La station thermale d'Allevard les Bains possède comme indications, les voies respiratoires (oto-rhino-laryngologie et bronchopneumologie) et les rhumatismes et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires.

Les eaux minérales d'Allevard sont froides, sulfurées, sulfatées, chlorurées sodiques et calciques.

La particularité de ces eaux est la présence d'hydrogène sulfuré et de gaz carbonique.

Cette étude bibliographique précise les propriétés pharmacologiques du soufre thermal et les indications qui en découlent.

Des études cliniques, réalisées dans la station par les médecins thermaux pour l'indication des voies respiratoires, démontrent l'efficacité de la crénothérapie.

Une étude de la clientèle de la station d'Allevard depuis 1992, permet de définir le profil du curiste et les variations de fréquentation dans les deux indications de la cure.

Mots clés :

- Thermalisme
- Eaux sulfurées
- Allevard les Bains
- Voies ORL et Respiratoires
- Rhumatologie