



Société française de  
médecine thermale

ACADÉMIE  
NATIONALE  
DE MÉDECINE



# Revue bibliographique sur la recherche thermale

Docteur Alain Françon

(Centre de Recherches Rhumatologique et Thermales d'Aix-les-Bains)


**Journée Nationale SFMTh** *(24 janvier 2025)*

International Journal of Biometeorology (2024) 68:1507–1517  
<https://doi.org/10.1007/s00484-024-02660-2>

ORIGINAL PAPER



## Comparison of the efficacy of low intensity laser and peloid therapy in patients with subacromial impingement syndrome

Fatma Caglayan Agir<sup>1</sup>  · Savas Karpuz<sup>2</sup> · Ramazan Yilmaz<sup>2</sup> · Halil Ekrem Akkurt<sup>2</sup> · Halim Yilmaz<sup>2</sup>

Received: 4 November 2023 / Revised: 11 March 2024 / Accepted: 15 March 2024 / Published online: 2 July 2024  
© The Author(s) under exclusive licence to International Society of Biometeorology 2024

**Caglayan Agir, H Yilmaz et Coll. (Konya, Turquie)**

***Int J Biometeorol* Impact Factor sur 5 ans = 3,4**

# Essai clinique randomisé: épaule douloureuse

- **180 patients** âgés de 20 à 60 ans souffrant d'un confit sous-acromial
- Randomisation en 3 groupes, traités pendant 2 semaines
  - Groupe 1: péloïdes+ exercices standardisés
  - Groupe 2: laser basse fréquence + exercices standardisés
  - Groupe 3: exercices standardisés seuls
- Evaluation: pas d'insu (patient, évaluateur), évaluation **avant et après traitement puis 1 mois plus tard**.
  - **Paramètres évalués**: douleur (EVA), fonction (Shoulder Pain and Disability Index ou SPADI), qualité de vie (SF36), amplitudes **mobilité active épaule** (goniomètre).



# Essai clinique randomisé: épaule douloureuse

- **Résultats comparaisons intragroupes:** amélioration significative en fin de traitement et à 1 mois pour les 2 groupes « péloïdes + exercices » et « laser + exercices » pour tous les critères de jugement alors que le groupe « exercices seuls » n'était amélioré que pour le SF36 et les amplitudes articulaires
- **Résultats comparaison intergroupe:** groupes « péloïdes + exercices » et « laser + exercices » sont chacun supérieurs au groupe « exercices seuls » mais aucune différence entre les groupes « péloïdes + exercices » et « laser + exercices » à la fin du traitement et à 1 mois
- **Conclusion:** efficacité équivalente des traitements par péloïdes et laser basse fréquence dans la douleur d'épaule par conflit sous-acromial
- **Points forts:** essai clinique randomisé, puissance statistique suffisante (95%) pour détecter un effet taille de 0,25
- **Points faibles:** absence d'insu du patient et de l'évaluateur, faible recul d'évaluation à moyen terme (seulement 1 mois).



Original article

# Comparison of self-management and spa therapy for upper-extremity musculoskeletal disorders: A randomized controlled trial

Charlotte Lanhers <sup>a</sup>  , Maxime Grolier <sup>a</sup>, Frédéric Dutheil <sup>b</sup>, Chloé Gay <sup>c</sup>, Anna Goldstein <sup>d</sup>,  
Charline Mourgues <sup>d</sup>, Christine Levyckyj <sup>e</sup>, Bruno Pereira <sup>d</sup>, Emmanuel Coudeyre <sup>a</sup>

**C Lanhers, E Coudeyre et Coll. (Clermont-Ferrand, France)**

***Ann Phys Rehabil Med* Impact Factor (2024)= 3,9**

# Essai clinique randomisé dans les troubles musculosquelettiques (TMS) des membres supérieurs

- **Objectif**: comparer l'effet d'un **programme combiné le 6 jours associant exercices + ateliers d'autogestion + cure thermale (Royat) versus autogestion seule jusqu'à 3 mois**
- **153 patients** souffrant de **TMS des membres supérieurs**
- **Méthodologie (AFRETH)**: essai clinique randomisé, simple insu de l'évaluateur, évaluation début et fin de traitement (J6) puis tous les mois jusqu'à 6 mois, analyse en intention de traitement, critères de jugement: French Quick Disability of arm-shoulder-hand (DASH F-QD (critère principal à 3 mois), douleur, qualité de vie, durée cumulée d'arrêts de travail
- **Résultat intergroupe**: aucune différence entre les groupes à 3 mois pour le critère principal score total Quick-DASH, pas d'amélioration de l'incapacité au travail
- **Conclusion**: étude n'a fourni aucune preuve en faveur d'une intervention thermale intensive, personnalisée et de courte durée par rapport à l'autogestion seule pour la prise en charge des TMS des membres supérieurs



# Efficacy of balneotherapy on pain, function, and sleep quality in patients with chronic low-back pain: a prospective observational study

Patrizia Manica<sup>1</sup> · Justina Claudatus<sup>1</sup> · Riccardo Pertile<sup>2</sup> · Alarico Ariani<sup>3</sup> · Antonella Fioravanti<sup>4</sup> 

Received: 15 December 2023 / Revised: 15 December 2023 / Accepted: 15 January 2024

© The Author(s) under exclusive licence to International Society of Biometeorology 2024

**P Manica .., A Fioravanti et Coll (Sienne, Italie)**

***Int J Biometeorol* Impact Factor sur 5 ans = 3,4**







# Etude prospective observationnelle dans la lombalgie : effet du traitement thermal sur la douleur, la fonction, l'incapacité et la qualité de sommeil

- **Etude observationnelle prospective**: effet d'un traitement thermal par **bains d'eau thermale + illutations locales de boue sur le rachis pendant 2 semaines (station dee Levico terme)**
- **123 patients lombalgiques** âgés de 20 à 80 ans
- **Résultats**: **amélioration intergroupe statistiquement significative** de la **douleur** (échelle visuelle analogique ou EVA), de la **mobilité du rachis lombaire** (test de Schober), de la **fonction** (questionnaire d'incapacité fonctionnelle de Roland-Morris) et de la **qualité de sommeil** évaluée par l'indice de qualité de sommeil de Pittsburgh (PSQI). Cette amélioration a été observée **en fin de traitement et après 3 mois de suivi**
- **Point fort**: évaluation de l'effet du traitement thermal sur le sommeil du patient lombalgique
- **Point faible**: absence de comparaison à un groupe témoin





# Effectiveness of balneotherapy in reducing pain, disability, and depression in patients with Fibromyalgia syndrome: a systematic review with meta-analysis

Héctor García-López<sup>1</sup>  · María Teresa García-Giménez<sup>1</sup> · Esteban Obrero-Gaitán<sup>1</sup>  ·  
Inmaculada Carmen Lara-Palomo<sup>1</sup>  · Adelaida María Castro-Sánchez<sup>1</sup>  · Raúl Romero-del Rey<sup>1</sup>  ·  
Irene Cortés-Pérez<sup>2</sup> 

Received: 8 March 2024 / Revised: 17 June 2024 / Accepted: 25 June 2024  
© The Author(s) 2024

H García-López et coll. (Almeria, Espagne)

*Int J Biometeorol* Impact Factor sur 5 ans = 3,4

# Revue systématique et méta-analyse : fibromyalgie

- Revue systématique et méta-analyse des essais cliniques randomisés thermaux
- Inclusion: 16 essais cliniques randomisés représentant un total de 1167 patients évalués
- Résultats méta-analyse: en faveur des traitements thermaux avec différence moyenne standardisée
  - À la fin de l'intervention
    - Réduction de la douleur à - 1,67 ; IC à 95 % -2,18 à -1,16),
    - Réduction invalidité à - 1,1 ; IC à 95 % -1,46 à -0,7)
    - Réduction dépression à - 0,51 ; IC à 95 % -0,93 à -0,9)
  - Maintien de l'effet à 1, 3 et 6 mois: pour l'intensité de la douleur et l'invalidité
  - Maintien à 6 mois (mais non à 1 et 3 mois): pour dépression
- Grande hétérogénéité des études (+++)
- Conclusion des auteurs: traitements thermaux améliorent la douleur, l'invalidité et la dépression chez les patients fibromyalgiques et ceci de façon prolongée jusqu'à au moins 6 mois
- Point fort: métaanalyse (16 essais)
- Point faible: hétérogénéité des essais

REVIEW ARTICLE

Open Access



# Italian Orthopaedic and Traumatology Society (SIOT) position statement on the non-surgical management of knee osteoarthritis

Elisa Pesare<sup>1</sup>, Giovanni Vicenti<sup>1\*</sup> , Elisaveta Kon<sup>2,3</sup>, Massimo Berruto<sup>4</sup>, Roberto Caporali<sup>5</sup>, Biagio Moretti<sup>1</sup> and Pietro S. Randelli<sup>6,7,8</sup>

**E Pesare et Coll (SIOT, Italie)**

***J Orthop Traumatol* Impact Factor sur 5 ans = 3,4**

# Recommandations de la Société Italienne d'Orthopédie et de Traumatologie (SIOT) pour la prise en charge non chirurgicale de la gonarthrose

- **Groupe de travail multidisciplinaire**: 4 chirurgiens orthopédistes et 1 rhumatologue
- **Bases de données**: Pubmed, Google Scholar, Moline et Cochrane pour les articles publiés entre janvier 2021 et avril 2023 + **examen des revues systématiques et méta-analyses (métaanalyses de Fraioli (2018) et Antonelli (2018) ainsi que les recommandations de l'OARSI publiées en 2008)**
- **Recommandations pour la prise en charge de la gonarthrose**:
  - « La première étape recommandée est d'apporter des changements de style de vie, en particulier la gestion du poids corporel combinée à l'exercice physique et/ou à l'hydrothérapie ».
  - Concernant la cure thermale proprement dite : « La balnéothérapie est un traitement conservateur qui peut avoir des effets bénéfiques sur la douleur et la raideur, avec un profil économique tolérable. Elle consiste en l'utilisation d'eaux thermales qui sont thérapeutiquement actives en raison de leur composition minérale, de boues et de gaz naturel. Dans de nombreux articles, la balnéothérapie est décrite comme un traitement avec des résultats favorables. Le SIOT recommande modérément son utilisation dans l'arthrose légère»
  - « La balnéothérapie représente un traitement conservateur qui peut avoir des effets bénéfiques sur la douleur et la raideur et peut être recommandée»
- **Point fort**: recherche bibliographique effectuée des publications et revues systématiques concernant **l'évaluation des effets des cures thermales** (ce qui n'avait pas été réalisé lors des dernières recommandations françaises ou étrangères concernant la cure thermale en rhumatologie ou la cure thermale en rhumatologie)

RESEARCH

Open Access



# Unravelling the benefits of thermal waters enhancing oral health: a pilot study

Sara Lopes<sup>1,2</sup>, Susana Morgado<sup>3</sup>, Ana T. P. C. Gomes<sup>1</sup>, Pedro C. Lopes<sup>1</sup>, Patrícia Couto<sup>1</sup>, Maria J. Correia<sup>1</sup>, Javier Flores-Fraile<sup>2</sup> and Nélio Veiga<sup>1\*</sup>

S Lopes et Coll. (Amarante, Viseu, Portugal)

*BMC Oral Health* Impact Factor (2023) = 2,6

# Essai clinique comparatif: santé paradentaire eau thermale versus eau du robinet

1/2

- **Objectif**: évaluer un traitement par eau thermale riche en soufre, sel et autres minéraux (Amarante, Portugal) versus eau contrôle salée dans les maladies de la muqueuse buccale
- **Inclusion**: 90 patients «thermalists» («thermal practitioners») souffrant de maladie de la muqueuse **buccale** (lichen plan, stomatite aphteuse, infections à herpès simplex candidose, ulcérations récurrentes, douleurs buccales chroniques, xérostomie ...)
- **Traitement**: gargarismes + douches locales pendant 14 jours
- **Méthodologie**: étude comparative non randomisée, sans insu du patient et de l'évaluateur
- **Évaluation** en fin de traitement et à 2 semaines:
  - EVA douleur, questionnaire liste de 10 symptômes (douleur, mauvaise haleine, bouche sèche, etc ....),
  - Examen clinique de la bouche (nombre dents cariées ou manquantes, indice de plaque, indice de saignement gingival, profondeur de sondage parodontal, indice d'hygiène bucco-dentaire)
  - Qualité de vie liée à la pathologie buccale (questionnaire SNOT 20)

# Essai clinique comparatif: santé paradentaire eau thermale versus eau du robinet

2/2

- Résultats comparaisons intragroupes :
  - Groupe eau thermale : améliorations significatives pour les paramètres de santé bucco-dentaire (réduction des saignements gingivaux, réduction des niveaux de plaque, qualité de vie liée aux maladies de la muqueuse buccale, réduction globale des symptômes)
  - Groupe eau contrôle salée: améliorations moins importantes que pour le groupe eau thermale
- Résultats comparaison intergroupe: absence de différence statistique significative entre les deux groupes
- Points faibles: étude pilote non randomisée, pas d'insu évaluateur et patients, recrutement de médecins thermaux a priori favorables au traitement thermal (?), absence d'évaluation à moyen et long terme



# Advances in modern Balneology: new evidence-based indications from recent studies

Antonella Fioravanti<sup>1,2</sup> · Michele Antonelli<sup>3</sup>  · Marco Vitale<sup>4,5</sup>

Received: 4 May 2024 / Revised: 24 June 2024 / Accepted: 28 July 2024

© The Author(s) under exclusive licence to International Society of Biometeorology 2024

A Fioravanti, M Antonelli, M Vitale. (Italie)

*Int J Biometeor* Impact Factor (2023) = 3,53




# Mise au point: nouvelles avancées scientifiques, indications en développement et nouvelles indications de la médecine thermale

- **Quantité et qualité de la littérature** relative aux traitements thermaux est **en constante progression**
- **Dynamisme de la recherche expérimentale:** modèles animaux, études in vitro sur cultures cellulaires ou caractérisation du **microbiome** présent
- Publications récentes documentant apport du thermalisme dans la prise en charge d'**indications nouvelles ou en développement:**
  - **Obésité et maladies métaboliques**
  - **Troubles du sommeil**
  - **Santé mentale**
  - **COVID de longue durée**
  - **Réadaptation post-cancer**



# Balneotherapy and cortisol levels: an updated systematic review and meta-analysis

Michele Antonelli<sup>1</sup>  · Federica Fasano<sup>2</sup> · Licia Veronesi<sup>2</sup> · Davide Donelli<sup>3</sup> · Marco Vitale<sup>4,5</sup> · Cesira Pasquarella<sup>2</sup>

Received: 1 May 2024 / Revised: 1 June 2024 / Accepted: 7 June 2024

© The Author(s) under exclusive licence to International Society of Biometeorology 2024

M Antonelli, M Vitale. Et Coll. (Italie)

*Int J Biometeor* Impact Factor (2023) = 3,53










# Revue systématique et métaanalyse: impact des traitements thermaux sur les concentrations sériques et salivaires de cortisol

- **Recherche bibliographique:** travaux publiés jusqu'en avril 2024
- **Inclusion** : 17 études dont 4 essais cliniques randomisés, 5 études comparatives non randomisées et 8 études avant-après sans groupe contrôle
- **Résultats:** identification de **deux tendances** :
  - 1°) **réduction significative à court terme des taux de cortisol chez les personnes en bonne santé**, en particulier celles qui subissent des niveaux élevés de stress,
  - 2°) **augmentation des taux de cortisol chez les patients souffrant de pathologies rhumatismales, surtout dans la population âgée**. Ces augmentations **pourraient agir comme une réponse de stress hormonal, réduisant les médiateurs inflammatoires et améliorant ainsi douleur et qualité de vie**
- **Extrême hétérogénéité des études +++**
- **Conclusion:** **nécessité de nouveaux travaux** comprenant de multiples mesures du cortisol et de biomarqueurs supplémentaires tels que les médiateurs du stress et les marqueurs de l'inflammation



ORIGINAL RESEARCH

# Thermal Therapy Modulation of the Psoriasis-Associated Skin and Gut Microbiome

Serena Manara  · Francesco Beghini  · Giulia Masetti  ·  
Federica Armanini  · Davide Geat  · Giulia Galligioni  ·  
Nicola Segata  · Stefania Farina  · Mario Cristofolini 

S Manara et coll. (Trente, Italie)

*Dermatol Ther* Impact Factor (2023) = 3,7

# Effet de l'eau thermale (Comano) sur la composition du microbiome cutané et digestif du patient psoriasique

1/2

- **Objectif**: évaluer l'effet d'un traitement thermal sur la population microbienne résidente constituant le microbiome cutané et intestinal chez des patients psoriasiques et étudier la corrélation entre les changements du microbiome et l'amélioration clinique
- **37 patients** atteints de psoriasis., traitement (eau de Comano): bains d'eau thermale + cure boisson environ 1 litre d'eau thermale par jour pendant 2 semaines
- **Prélèvement échantillons** sur lésion psoriasique + peau saine + échantillons fécaux, étude des changements du microbiome résident mesurés par une combinaison de séquençage d'amplicon d'ARNr16S et de métagénomique
- **Evaluation**: effets du traitement thermal sur l'indice de surface et de gravité du psoriasis (score Psoriasis Area and Severity Index ou PASI) et l'indice de surface corporelle (Body Surface Area index ou BSA)

# Effet de l'eau thermale (Comano) sur la composition du microbiome cutané et digestif du patient psoriasique





2/2

- **Résultats:**
- Après le traitement thermal la composition du microbiome des zones affectées de psoriasis s'est améliorée pour se rapprocher de celle typique de la peau non affectée
- Certains genres, tels que *Fingoldia* et *Ornithinimicrobium*, étaient enrichis sur la peau malade au départ, mais diminuaient significativement après le traitement thermal chez les patients qui rapportaient une amélioration du psoriasis. À l'inverse, d'autres comme *Massilia* et *Delftia* ont montré qu'ils étaient associés négativement à la peau affectée avant le traitement et augmentaient après une balnéothérapie réussie
- L'association négative constante de *Micrococcus* et *Aggregatibacter* avec l'amélioration du psoriasis, quelle que soit la partie du corps, suggère que ces genres pourraient servir de biomarqueurs d'un manque de réponse clinique au traitement.
- L'examen du microbiome fécal montre une **augmentation des espèces bactériennes associées à une santé métabolique favorable et à une alimentation saine** (notamment l'augmentation substantielle de la bactérie *Firmicutes* CAG95, qui avait été précédemment identifiée comme l'espèce la plus fortement associée à la santé métabolique) et une **diminution de celles associées à une mauvaise santé métabolique**
- **Conclusion:** résultats suggèrent qu'en plus de son efficacité établie dans l'amélioration des manifestations cutanées psoriasiques, la balnéothérapie mérite d'être étudiée pour son potentiel à influencer positivement le microbiome cutané et intestinal



Article

# Thermal Water Reduces the Inflammatory Process Induced by the SARS-CoV-2 Spike Protein in Human Airway Epithelial Cells In Vitro

Anna Scanu <sup>1,\*</sup> , Maria Chiara Maccarone <sup>1</sup> , Fabrizio Caldara <sup>2</sup>, Gianluca Regazzo <sup>3</sup> , Roberto Luisetto <sup>4</sup>  
and Stefano Masiero <sup>1,3</sup> 

A Scanu, S Masiero et Coll.. (Padoue, Italie)

*Biomedicines* Impact Factor (2023) = 3,9

# Eau thermale d'Abano: effets sur les cellules épithéliales nasales stimulée par la protéine Spike du variant Omicron du SARS CoV2-2

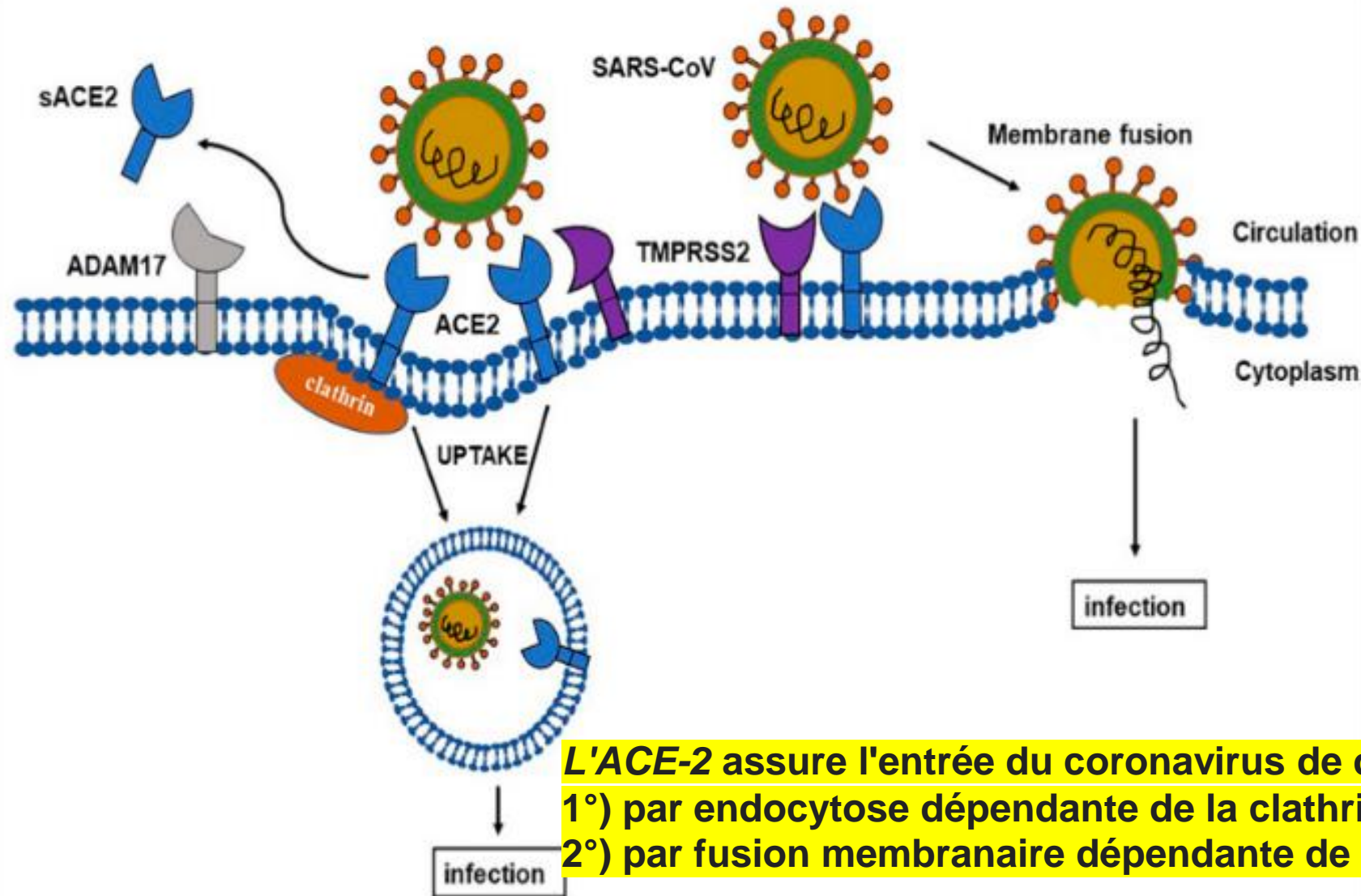
1/3

- **Objectif**: évaluer la potentielle interférence d'une eau thermale (Abano) avec l'interaction entre le SARS-CoV-2 et les cellules hôtes et son influence sur les facteurs inflammatoires
- **Etude in vitro**: cellules épithéliales nasales primaires humaines,
  - stimulation cellulaire avec la protéine de pointe (spike) du variant Omicron du SARS CoV2-2 en présence ou absence d'eau thermale d'Abano (eau salée bromo-iodée) en alternance avec eau du robinet
- **Evaluation**: détermination des cytokines (ELISA) IL6, IL8, ILbeta1, détermination des concentrations extracellulaires et cellulaires des récepteurs membranaires ACE2 etTMPRSS2, dosage de l'activité ACE2



# Invasion virale de la cellule hôte par le SARS-CoV via un récepteur ACE-2 lié à la membrane

2/3



**L'ACE-2 assure l'entrée du coronavirus de deux manières distinctes**  
1°) par endocytose dépendante de la clathrine et de l'ADAM 17  
2°) par fusion membranaire dépendante de TMPRSS2.

- **Résultats**

- **Eau thermale: inhibition significative de la sécrétion de cytokines induites par la protéine Spike. d'Omicron.** Le traitement par eau du robinet n'a pas affecté la production de cytokines
- **Exposition des cellules à la protéine Spike a réduit significativement les niveaux d'ACE2 (-16%) qui ont été partiellement restaurés uniquement en présence d'eau thermale (+ 8%)**
- **Eau thermale a diminué les niveaux de TMPRSS2 (et non l'eau du robinet)**
- **Effet eau thermale augmente significativement activité ACE2 significativement** (mais cette activité est restée à des niveaux de base en présence d'eau thermale)

- **Conclusions:**

- **Le traitement avec une dose optimale d'eau thermale salo-bromo-iodée peut réduire la libération de cytokines pro-inflammatoires induite par la protéine Spike du SARS-CoV-2 dans les cellules épithéliales respiratoires.**
- **Le modèle in vitro utilisé suggère que le mécanisme d'action implique la régulation du nombre de récepteurs ACE2 et TMPRSS2 présents dans les cellules et l'activité ACE2**

- **Limites: sont celles des conditions de l'expérimentation (différentes des conditions « in vivo »), conclusions valables que pour l'eau thermale expérimentée (Abano)**

**Merci pour votre attention !**



Société française de  
médecine thermale