

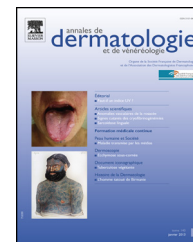


Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



REVUE GÉNÉRALE

## Prise en charge d'une hyperhidrose



Management of hyperhidrosis

H. Maillard\*, M. Lecouflet

*Service de dermatologie, centre hospitalier général du Mans, 194, avenue Rubillard, 72037 Le Mans cedex, France*

Reçu le 3 avril 2014 ; accepté le 7 novembre 2014  
Disponible sur Internet le 16 février 2015

### MOTS CLÉS

Hyperhidrose ;  
Toxine botulique ;  
Oxybutynine ;  
Antiperspirants ;  
Ionophorèse

### KEYWORDS

Hyperhidrosis;  
Botulinum toxin;  
Oxybutynin;  
Antiperspirants;  
Iontophoresis

**Résumé** L'hyperhidrose nous paraît encore insuffisamment prise en charge médicalement, alors qu'elle peut considérablement altérer la qualité de vie. Nous décomposerons l'approche thérapeutique du patient atteint d'hyperhidrose en plusieurs étapes : (a) connaître les bases physiologiques de la sécrétion sudorale ; (b) préciser le type d'hyperhidrose et rechercher les causes d'hyperhidrose secondaire avant d'affirmer le caractère primitif de l'hyperhidrose ; (c) évaluer le degré de sévérité de l'hyperhidrose, par une échelle validée (score HDSS), un test de Minor, voire des tests gravimétriques ; (d) choisir parmi les moyens thérapeutiques médicaux et chirurgicaux disponibles actuellement, à savoir les traitements locaux (antiperspirants, ionophorèse, injections de toxine botulique), généraux (oxybutynine) et chirurgicaux (sympathectomie thoracique).

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Summary** Hyperhidrosis continues to be undertreated in our view, despite its propensity to considerably impair quality of life. We shall break down therapeutic approaches to hyperhidrosis into several steps: (a) determine the physiological causes of excess sweating; (b) establish the type of hyperhidrosis involved and screen for causes of secondary hyperhidrosis before diagnosing essential hyperhidrosis; (c) evaluate the severity of the hyperhidrosis by means of a validated scale (HDSS score), Minor's starch-iodine test or gravimetric analysis; (d) select one of the medical therapies currently available, i.e. topical therapy (antiperspirants, iontophoresis or botulinum toxin injection), systemic therapy (oxybutynin) or surgery (thoracic sympathectomy).  
© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [hmailard@ch-lemans.fr](mailto:hmailard@ch-lemans.fr) (H. Maillard).

L'hyperhidrose représente une gêne non négligeable qui peut altérer considérablement la qualité de vie [1,2]. Elle est le plus souvent idiopathique mais peut aussi entrer dans le cadre d'une pathologie interne ou révéler des syndromes neurologiques complexes.

Il convient, avant de traiter une hyperhidrose, de connaître la physiopathologie de la production de sueur pour comprendre et expliquer le traitement le plus adapté, de confirmer le caractère primitif de l'hyperhidrose, d'évaluer l'importance de l'excès de sudation et sa répercussion sur la qualité de vie. Cela permettra de proposer les traitements locaux, systémiques ou chirurgicaux les mieux adaptés.

## Les glandes sudorales

Les glandes sudoripares, qui sécrètent et excrètent la sueur, sont soit eccrines (les plus nombreuses), soit apocrines (annexées à un follicule pileux). L'hyperhidrose met en jeu principalement les glandes eccrines. Ce sont des glandes exocrines, agencées en structures tubulaires appendues à l'épiderme, dans lequel elles forment un orifice poral où s'évacue la sueur. Elles sont innervées par des fibres cholinergiques qui, paradoxalement, empruntent le système sympathique. L'acétylcholine, sécrétée par les terminaisons nerveuses, stimule la production de sueur.

Les caractéristiques des glandes eccrines et apocrines sont exposées dans le [Tableau 1](#).

## Différentes variétés d'hyperhidrose et leurs causes

On distingue l'hyperhidrose généralisée, qui doit faire rechercher une cause organique, l'hyperhidrose localisée, qui est le plus souvent primitive, et l'hyperhidrose régionale, qui est le plus souvent liée à une cause neurologique ([Tableau 2](#)).

### Hyperhidrose généralisée

L'hyperhidrose généralisée est souvent révélatrice d'une infection chronique, d'une maladie métabolique ou d'un lymphome [3,4]. Elle impose un examen clinique complet ainsi que quelques examens complémentaires orientés. L'anxiété peut, à elle seule, expliquer certaines de ces hyperhidroses. La forme idiopathique d'hyperhidrose généralisée est rare et doit rester un diagnostic d'élimination.

### Hyperhidrose localisée primitive

L'hyperhidrose peut se définir par une sudation excessive de plus de six mois sans cause apparente, avec présence d'au moins deux des critères suivants :

- hypersudation bilatérale et relativement symétrique ;
- fréquence des crises au moins hebdomadaire ;
- âge de début inférieur à 25 ans ;
- arrêt de l'hypersudation pendant la nuit ;
- présence d'antécédents familiaux d'hyperhidrose.

La localisation axillaire est la plus fréquente, suivie des localisations palmaire, plantaire, inguinale et



**Figure 1.** Test de Minor 1 mois après les injections de toxine botulique : efficacité du Dysport®.

cranio-faciale. Une origine génétique est la plus probable : dans une étude portant sur 456 patients souffrant d'hyperhidrose palmaire, Higashimoto et al. ont mis en évidence des antécédents familiaux dans 42 % des cas ; ces auteurs ont trouvé des locus prédisposants en 14q11.2-q13 dans trois parmi onze familles d'hyperhidrose étudiées [5].

### Hyperhidrose localisée secondaire, hyperhidrose régionale

Une hyperhidrose asymétrique ou localisée à un territoire circonscrit est en général secondaire à une anomalie neurologique sous-jacente. Une hyperhidrose d'un hémicorps doit conduire à la réalisation d'une imagerie en résonance magnétique (IRM) cérébrale et médullaire. L'hyperhidrose circonscrite à un membre ou sur le tronc doit faire réaliser une biopsie cutanée à la recherche d'un hamartome eccrine.

Une hyperhidrose localisée survient fréquemment après amputation d'un membre ; elle peut aggraver les altérations cutanées locales sur le moignon et de ce fait retarder la réadaptation du patient.

## Évaluation de la sévérité de l'hyperhidrose

Il convient d'estimer la quantité de sueur produite, même si celle-ci peut être variable dans le temps. Les répercussions psychologiques et les conséquences sociales de cette sudation excessive doivent aussi être précisées.

### Test de Minor et tests de gravimétrie

Le test de Minor est ancien et doit être proposé en première intention en raison de sa simplicité : l'application d'une solution alcoolique iodée (Lugol) puis d'amidon de maïs sur les zones hidrotiques engendre une couleur noire, les régions peu humides demeurant marron clair ([Fig. 1](#)). Les tests de gravimétrie (pesée de la sueur sur un temps donné) et d'évaporation sont plutôt utilisés pour la recherche [6].

**Tableau 1** Caractéristiques des glandes eccrines et apocrines.

	Glandes eccrines	Glandes apocrines
Début d'activité	Dès la naissance	À partir de la puberté
Répartition	Sur toute la surface de la peau sauf lèvres, lit de l'ongle, certaines zones des organes génitaux externes : gland, clitoris, face interne du prépuce Plus importante au niveau des paumes, des plantes, du front et des joues	Dans les régions axillaires et génitales
Composition de la sueur	99 % d'eau  Ammoniaque, acide lactique, acide pyruvique (plus concentrés que dans le plasma)	Ammoniaque en plus grande quantité que la sueur eccrine Stéroïdes, protéines et lipides  L'odeur désagréable de cette sueur résulte d'une dégradation bactérienne et les pigments qu'elle contient expliquent parfois sa couleur jaune-vert ou gris-bleu (chromhidrose)
Rôle	Thermorégulation  Peut contribuer à l'élimination de substances toxiques	Vecteur de phéromones servant à la reconnaissance sexuelle olfactive, du moins chez l'animal
Régulation	Nerveuse et hormonale ; les stimulus sont thermiques et émotionnels	Pas d'influence thermique à la production de cette sueur ; les stimulus sont émotionnels et physiques

### Score Hyperhidrosis Disease Severity Scale (HDSS)

Les recommandations canadiennes ont choisi ce score pour mesurer la sévérité de l'hyperhidrose afin de proposer des algorithmes de traitement [6]. Quatre niveaux de sévérité existent :

- niveau 1 : ma transpiration passe inaperçue et ne dérange en rien mes activités quotidiennes ;
- niveau 2 : ma transpiration est tolérable mais elle entrave parfois mes activités quotidiennes ;
- niveau 3 : ma transpiration est à peine tolérable et entrave fréquemment mes activités quotidiennes ;
- niveau 4 : ma transpiration est intolérable et entrave constamment mes activités quotidiennes.

### Moyens thérapeutiques

L'hyperhidrose a longtemps été et reste encore sous-traitée en raison du fait qu'elle n'est pas considérée comme une maladie. Pourtant, nous disposons actuellement d'outils efficaces, allant des traitements locaux jusqu'à la chirurgie. Il convient de les utiliser de façon hiérarchique en débutant par les méthodes les plus simples et les moins agressives.

### Traitement médical

En dehors des mesures d'hygiène, plusieurs méthodes permettent une amélioration. Nous proposerons très souvent de commencer par l'application d'antiperspirants locaux.

#### Antiperspirants locaux

À la différence des déodorants visant à masquer les odeurs qui accompagnent la transpiration, les antiperspirants ont une efficacité sur l'excrétion de la sueur. Le chef de file est représenté par les sels d'aluminium (chlorure et hydroxychlorure d'aluminium), dont l'efficacité a été démontrée dans quelques études contrôlées. Leurs propriétés sont multiples. D'une part, ils sont à l'origine d'une réaction chimique qui « absorbe » l'eau, réduisant ainsi l'humidité locale :  $Al^{3+} + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3H^+$ . Cette réaction induit une acidité, ce qui explique le caractère irritant de ces produits mais aussi leur capacité à réduire la flore bactérienne et fongique. D'autre part, ils favorisent la création d'un « bouchon protéique » au niveau de l'extrémité du canal sudoral, réduisant ainsi l'écoulement de la sueur. En effet, les sels d'aluminium sont solubles dans la mesure où la formulation est acide. Quand ils sont appliqués sur la peau et entrent en contact avec la sueur, l'élévation du pH local

**Tableau 2** Variétés d'hyperhidrose et leurs causes.

Hyperhidrose généralisée	Hyperhidrose localisée asymétrique, régionale (secondaire)	Hyperhidrose limitée, bilatérale et relativement symétrique (paumes, plantes, autres régions...)
Idiopathique (diagnostic d'élimination)	Syndrome de Frey (hypersudation d'une hémiface, parfois associée à érythème et œdème, souvent déclenchée par la mastication. Congénital ou après chirurgie ou traumatisme de la région parotidienne)	Génétique
Anxiété généralisée	Accident vasculaire cérébral (hypersudation du côté paralysé)	
Grossesse, ménopause	Occlusion de l'artère basilaire (hyperhidrose de la face, du thorax et des bras)	
Éthylisme chronique	Syndrome de Pourfour le Petit (hyperhidrose hémilatérale associée à mydriase, exophtalmie, élargissement de la fente palpébrale. Rechercher syringomyélie ou lésion thalamo-hypothalamique)	
Manifestations neurovégétatives (malaise vagal)	Syndrome de Ross (dysautonomie incomplète. Anhidrose, aréflexie et pupillotonie, intolérance à la chaleur. Hyperhidrose régionale compensatrice)	
Pathologies endocriniennes : hyperthyroïdie, diabète, acromégalie, phéochromocytome, tumeurs carcinoïdes [3]	Syndrome d'Harlequin (hyperhidrose d'une hémiface et hyperhémie)	
Lymphome, cancer profond, tuberculose (hypersudation à recrudescence nocturne)	Syndrome de Shapiro (épisodes d'hyperthermie puis malaise. Agénésie du corps calleux)	
Infections		
Maladies neurologiques : Parkinson, sclérose en plaque, accident vasculaire cérébral		
Maladie de Fabry [4]		
Médicaments : amiodarone, opiacés, pentoxyfylline, interféron, inhibiteurs de la recapture de la sérotonine, AINS, bêtabloquants, anti-œstrogènes		

induit leur précipitation, formant un bouchon à l'orifice des glandes sudoripares.

Le chlorure d'aluminium hexahydraté est l'antiperspirant local le plus efficace. Il peut être dilué à 20–25% dans de l'alcool, mais une concentration de 10–12% peut aussi être essayée pour éviter une irritation locale. Il peut être aussi mélangé à un gel d'acide salicylique, qui permettrait une meilleure pénétration du sel d'aluminium au sein des glandes eccrines [7]. Pour minimiser l'irritation, le chlorure d'aluminium doit être appliqué sur des aisselles sèches au moment du coucher, puis totalement éliminé par le

lavage après 6 à 8 heures. Il est donc appliqué toutes les 24 à 48 heures jusqu'à la normalisation de la sudation, puis une fois toutes les 1 à 3 semaines. L'irritation cutanée peut être traitée par réduction de la fréquence d'application et application d'un dermocorticoïde.

L'impact sur la santé de l'exposition aux sels d'aluminium est source de nombreuses controverses. On les a suspectés d'être impliqués dans des processus de dégénérescence du système nerveux central comme au cours de la maladie d'Alzheimer, en raison de leur capacité à se fixer sur certains organes comme le cerveau. Cependant, le

passage systémique du chlorure d'aluminium utilisé en applications topiques reste inconnu et le lien entre les antiperspirants topiques qui en contiennent et la maladie d'Alzheimer est purement spéculatif [8]. Depuis les années 1990, l'utilisation de produits locaux contenant des sels d'aluminium a aussi été suspectée d'être à l'origine de cancers du sein [9]. Après plusieurs études [10], les autorités sanitaires françaises ont écarté l'hypothèse d'un lien entre l'utilisation de produits cosmétiques contenant des sels d'aluminium et le cancer de sein.

### Ionophorèse

Cette méthode consiste à exposer les mains et/ou les pieds à un courant électrique continu transmis par immersion dans l'eau. Ce courant permettrait la formation de bouchons épidermiques, oblitérant ainsi les canaux sudoripares. Il pourrait aussi permettre une stabilisation membranaire des cellules de la glande, expliquant la possibilité de rémissions prolongées [11,12]. Quelques études contrôlées de faible ampleur ont montré l'efficacité de la ionophorèse dans l'hyperhidrose palmaire [11,12].

Le matériel requis pour la ionophorèse comprend un boîtier générateur de courant stable et deux bacs de forme adaptée aux mains et pieds, qui comportent dans leur fond une électrode recouverte d'une protection (des électrodes axillaires sont commercialisées en France depuis peu). Les bacs sont reliés au boîtier par des fils. Le boîtier doit être indépendant du secteur pendant le traitement (Fig. 2). Le patient dispose ses mains et/ou ses pieds dans les bacs. De l'eau y est versée et l'intensité du courant est augmentée progressivement par le patient à l'aide de curseurs jusqu'à une sensation de picotements, vers 20 mA. Après une dizaine de minutes, l'intensité est réduite jusqu'à zéro. Le nombre de séances requises est de trois la première semaine puis deux la deuxième semaine et trois dans les deux semaines suivantes. Les résultats sont visibles en général vers la quatrième séance. Par la suite, une séance d'entretien est à prévoir dans les 2 à 3 semaines, puis tous les 1 à 2 mois.

La contre-indication formelle à l'ionophorèse est la présence d'un pacemaker. Par prudence, ce traitement est évité chez la femme enceinte, ainsi que chez les patients porteurs d'orthèses métalliques en fonction de leur taille et du trajet du courant. La présence de plaies ou fissures peut être source de douleur, ce qui impose la baisse de l'intensité,

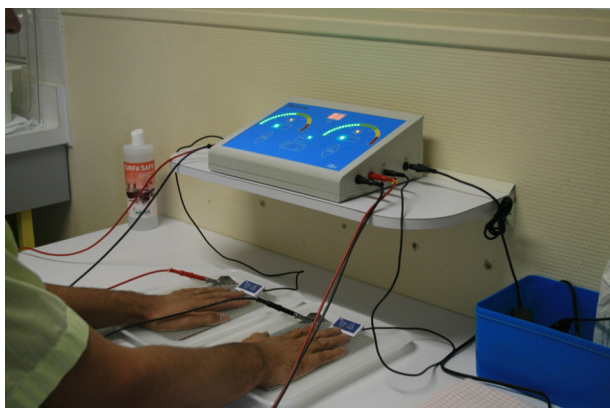


Figure 2. Séance de ionophorèse palmaire.

la protection de la plaie par un corps gras ou un pansement hydrocolloïde, voire l'arrêt momentané du traitement.

En pratique, l'ionophorèse est proposée dans quelques cabinets de dermatologie ou dans des hôpitaux ; l'acte est pris en charge par la caisse primaire d'assurance maladie (CPAM). Le patient peut aussi faire l'acquisition d'un appareil, mais sans remboursement.

### Traitements systémiques

Plusieurs médicaments ont été essayés dans les hyperhidroses étendues.

Il est logique d'utiliser un anticholinergique en raison de l'innervation des glandes sudorales par des fibres cholinergiques. L'oxybutynine (Ditropan®) a montré son intérêt dans une petite série et quelques cas isolés [13,14]. Dans notre expérience, ce médicament permet une nette amélioration dans près de 80% des cas avec une bonne tolérance. Néanmoins, un échappement thérapeutique est possible. Il faut respecter les contre-indications que sont l'adénome prostatique, le glaucome à fermeture de l'angle, la tachyarythmie et la myasthénie. Les effets indésirables sont dose-dépendants : sécheresse buccale, troubles d'accommodation, constipation, tachycardie et lipothymies. Il convient de débiter par des petites doses, puis d'augmenter par paliers, jusqu'à obtention de l'efficacité. La dose maximale est de 2,5 mg (soit un demi-comprimé) trois fois par jour. Dans notre expérience, nous débutons l'oxybutynine à un quart de comprimé 1 fois par jour, puis augmentons de un quart de comprimé tous les 4 jours jusqu'à obtention de l'efficacité [14]. À noter que cette utilisation est hors autorisation de mise sur le marché (AMM).

Le propranolol et le diltiazem ont été parfois utilisés mais peu de données existent quant à leur efficacité. Le rapport bénéfice/effets secondaires ne semble pas tout à fait favorable. Certains antidépresseurs antisérotinergiques peuvent avoir un effet sur l'hyperhidrose, d'autant qu'ils présentent une activité anticholinergique (ex. : paroxétine).

### Injections de toxine botulique

Le traitement par injections de toxine botulique a montré une efficacité très intéressante dans l'hyperhidrose, en améliorant la qualité de vie des patients atteints [2]. La toxine botulique A est une des sept anatoxines produites par le *Clostridium botulinum*. Elle agit au niveau des synapses neuromusculaires en empêchant la libération d'acétylcholine. L'extrémité de l'axone moteur dégénère, puis la repousse neuronale se fait dans les semaines qui suivent, ce qui explique l'action transitoire de cette toxine. En injectant dans le derme, les cellules myoépithéliales qui entourent les glandes sudoripares ne se contractent plus, ce qui empêcherait leur vidange.

La concentration de la toxine botulique dans les préparations commerciales est encore définie aujourd'hui par des tests de toxicité in vivo, l'unité de base correspondant à la dose létale, après injection péritonéale, pour 50% d'un lot de souris (DL50). Deux présentations de toxine botulique A sous forme lyophilisée sont commercialisées depuis plusieurs années : il s'agit du Botox® (laboratoire Allergan) et du Dysport® (laboratoire Ipsen), dont les dosages unitaires ne sont pas équivalents. Il existe depuis peu une autre toxine A, Xeomin® (laboratoire Merz), qui a la particularité d'être



**Figure 3.** Test de Minor comparatif un mois après traitement par toxine botulique : la main gauche n'a pas été injectée.

très purifiée, sans complexe protéique. Des études cliniques comparatives, de méthodologie souvent médiocre, se sont attachées à dégager un rapport entre les doses de Dysport® et de Botox® pour une efficacité équivalente. Dans les premières publications dans des indications neurologiques et ophtalmologiques, ce ratio de conversion était élevé : 4 unités de Dysport® semblaient équivalentes à 1 unité de Botox®. Mais actuellement, surtout pour les indications cosmétiques, la tendance est à un ratio nettement plus bas, de l'ordre de 2,5:1, ou peut-être moins encore pour la dys-hidrose. Dans l'hyperhidrose palmaire en effet, le Dysport® semble être supérieur au Botox® pour un ratio de 2:1 [15]. Néanmoins, seul le Botox® bénéficie d'une AMM dans l'hyperhidrose axillaire. Par ailleurs, aucune toxine botulique n'a d'AMM pour les hyperhidroses palmaires, plantaires ou focales.

La technique d'injection est assez stéréotypée. Les zones hyperhidrotiques sont repérées par le test de Minor (Fig. 1 et 3) [16] : application d'une solution alcoolique iodée (Lugol) puis d'amidon de maïs sur les zones hidrotiques, engendrant une couleur noire. Pour les régions axillaires, la technique consiste en l'injection de 100 à 125 U de Dysport® dans chacune d'entre elles, distribuées en 10 à 12 points d'injections de 10 U séparés de 1 cm, ou bien 50 U de Botox® par aisselle (Fig. 4). Les paumes sont quadrillées en colonnes



**Figure 4.** Points de repère avant les injections intradermiques de Dysport®.

et lignes de 1 cm (Fig. 5). Chaque paume est injectée avec 250 unités de Dysport® ou 66 à 100 U de Botox®.

Pour l'hyperhidrose axillaire, l'effet secondaire principal est la douleur, qui est en général peu intense, Elle peut être atténuée par l'application préalable de crème lidocaïne+prilocaine (Emla®). Concernant les injections palmaires, la douleur est le point essentiel à anticiper : la réalisation d'une anesthésie tronculaire nécessite l'aide d'un anesthésiste entraîné et alourdit l'acte. L'application d'Emla® a peu d'effet ; l'utilisation du protoxyde d'azote associé à l'oxygène en équimolaire (Kalinox®) peut permettre une analgésie acceptable. Les techniques d'hypnose peuvent aussi être très intéressantes en permettant l'analgésie des mains ou des pieds ; elles exigent néanmoins une formation préalable [17]. L'autre effet secondaire notable est une faiblesse modérée et transitoire (en général moins d'un mois) des muscles intrinsèques de la main chez près de 5% des patients [18,19], risque dont ils doivent être clairement informés au préalable.

Plusieurs études randomisées versus placebo ont démontré l'efficacité des injections de toxine botulique dans l'hyperhidrose palmaire et axillaire [18,20,21]. La durée d'efficacité des injections est variable, allant de 4 à 25 mois [22]. Il a été prouvé que cette durée augmentait avec le nombre d'injections, peut-être en raison d'une altération de la repousse neuronale [22,23]. Les injections de toxine botulique sont aussi le traitement de choix du syndrome de Frey ; dans ce cas nous préférons le Botox® car le produit semble moins diffuser que le Dysport® [24,25].

Une des questions soulevées de façon récurrente est de savoir si l'utilisation de la toxine botulique sur le long terme peut induire une allo-immunisation avec résistance secondaire. Un tel phénomène pourrait être favorisé par un certain nombre de facteurs : intervalle court entre deux séries d'injections (moins de 4 mois) ; administration de doses « booster » si l'efficacité optimale n'est pas rapidement atteinte (injection d'une forte dose en complément à la dose administrée 10 à 15 jours plus tôt) ; dose cumulée élevée. Dressler et al. ont montré que des anticorps antitoxine pouvaient être trouvés chez 0,1% des patients traités pour une hyperhidrose axillaire [26] ; la grande majorité des injecteurs expérimentés s'accordent actuellement à dire que l'allo-immunisation à la toxine



**Figure 5.** Injection intradermique de toxine botulique au niveau de la main.

botulique est probablement un problème marginal, d'autant que l'on constate, au contraire, un allongement de la durée d'efficacité avec la répétition des injections.

Dysport® et Botox® sont à délivrance hospitalière et ne peuvent être rétrocédés aux patients. De ce fait, la législation impose actuellement que les injections soient réalisées en hôpital de jour.

### Micro-ondes

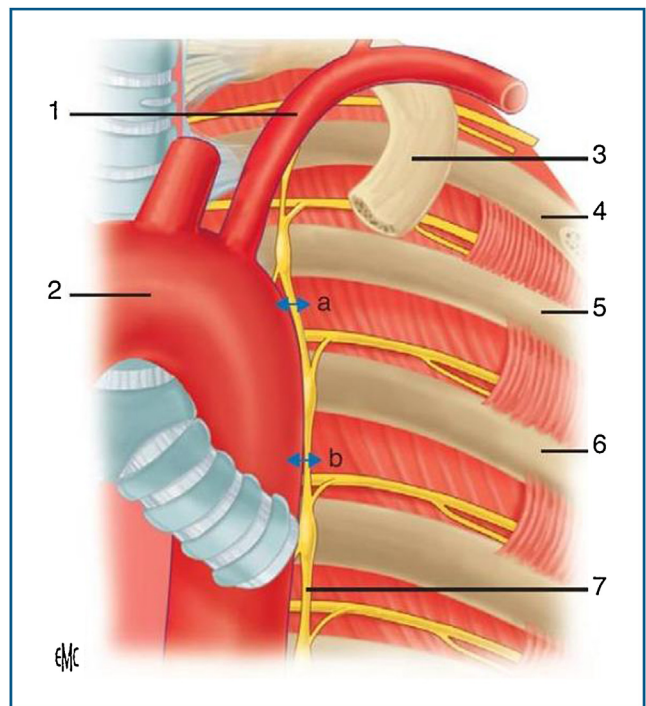
Une nouvelle option non invasive basée sur les micro-ondes a fait l'objet d'études dans l'hyperhidrose axillaire [27–29]. Les micro-ondes délivrent une énergie électromagnétique externe entre le derme profond et l'hypoderme, créant une thermolyse et détruisant les glandes sudoripares eccrines et apocrines. Cette technique a montré une efficacité significative et prolongée dans les études menées, avec une réponse chez 90% des patients [28,29]. Les effets indésirables les plus fréquents (sudation, inconfort, engourdissement) sont transitoires. Cette technique n'est actuellement pas disponible en France.

### Traitement chirurgical : la sympathectomie thoracique

La sudation est assurée par des glandes eccrines dont la régulation dépend des fibres sympathiques, mais avec une dernière synapse effectrice cholinergique. La section du nerf sympathique (sympathectomie) au niveau thoracique provoque un arrêt complet de la sudation de la partie supérieure du corps. Le principal effet secondaire est l'hyperhidrose compensatrice, qui peut être majeure et plus invalidante encore que l'hyperhidrose initiale.

### Indications

La suppression de l'hyperhidrose par la sympathectomie est connue depuis plus de cent ans, même si les premières interventions n'avaient pas été réalisées dans cette indication. La chirurgie est restée longtemps marginale en raison de ses voies d'abord délabrantes et de ses complications. C'est l'avènement des techniques mini-invasives dans les années 1990 qui lui a fait prendre une place importante dans la prise en charge de l'hyperhidrose. Avec maintenant presque vingt ans de recul, les indications de la sympathectomie, qui initialement étaient parfois inadaptées, se sont bien précisées : il faut la réserver aux formes palmaires sévères isolées ou prépondérantes [30]. Certaines formes sont à contre-indiquer, comme les hypersudations diffuses. La sympathectomie thoracique n'a anatomiquement pas d'influence sur la sudation plantaire. Malgré cela, un tiers des opérés signalent une amélioration mais la raison en est probablement d'ordre psychologique. Pour les hyperhidroses axillaires isolées, l'indication de la chirurgie est discutée car le taux de satisfaction (60%) est inférieur à celui des interventions pour hyperhidrose palmaire. De plus, les hyperhidroses axillaires sont de bonnes indications au traitement par la toxine botulique. Dans les formes axillaires prépondérantes, la chirurgie doit être réservée aux échecs de la toxine botulique, pour des patients motivés et bien informés des résultats et effets secondaires.



**Figure 6.** Nerf sympathique gauche, vue endothoracique. 1. Artère sous-clavière gauche. 2. Crosse de l'aorte. 3. Première côte. 4. Deuxième côte. 5. Troisième côte. 6. Quatrième côte. 7. Tronc du nerf sympathique. 8. Zone de sympathectomie. Extrait de: H. Maillard, P. Dumont. Hyperhidrose. EMC - Dermatologie 2012;7(3):1–5 [Article 98-815-B-10]. Copyright © 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

### Techniques

Pour la majorité des équipes, le geste est effectué sous anesthésie générale. Certains utilisent des neuroleptanalgies. L'intubation est sélective ou non ; cela dépend en partie de l'utilisation ou non d'une insufflation de dioxyde de carbone pour affaiblir le poumon. La voie d'abord est mini-invasive par vidéothoroscopie. Le diamètre et le nombre des trocarts utilisés varient d'un auteur à l'autre. La tendance est d'en utiliser le moins possible et du plus petit diamètre possible. Les voies d'abord larges appartiennent au passé. Le traitement appliqué au tronc sympathique pour y interrompre la conduction nerveuse est là aussi variable et débattu. La littérature à ce sujet est très abondante. Cela va de la simple coagulation du nerf jusqu'à sa résection sur plusieurs centimètres [30,31]. La tendance actuelle favorise les résections limitées ou la mise en place de clips. L'avantage des clips est l'éventuelle possibilité de retour en arrière en cas d'insatisfaction (principalement liée à l'hyperhidrose compensatrice). L'efficacité de la sympathectomie par clips est d'environ 50% [32].

Le niveau de la section est dépendant de la localisation de l'hyperhidrose. Une hyperhidrose faciale nécessite d'aller au deuxième espace intercostal, alors que l'hyperhidrose axillaire nécessite d'aller au troisième ou quatrième espace (Fig. 6). Les durées d'hospitalisation sont courtes, allant de la chirurgie ambulatoire à deux jours. Les deux côtés sont habituellement traités au cours de la même intervention.

## Résultats

Les résultats de cette intervention sont théoriquement immédiats et constants. C'est ce côté spectaculaire qui explique l'enthousiasme qu'a suscité la chirurgie. Cependant, il existe un pourcentage d'échecs allant jusqu'à 7,6 % selon les séries [30,33]. Les échecs immédiats sont liés à des défauts d'identification des structures sympathiques, souvent en rapport avec des variations anatomiques. Les échecs tardifs seraient liés à une régénération des fibres nerveuses. Dans les deux cas, une reprise chirurgicale peut être proposée. Certaines techniques plus conservatrices (section limitée du tronc ou sympathectomie sélective) exposeraient plus aux échecs tardifs [34]. De plus, la notion de résultat doit intégrer les effets secondaires et de nombreuses séries évaluent le taux de satisfaction, ce qui correspond mieux à l'objectif initial qui est d'améliorer la qualité de vie.

L'un des facteurs de la diminution du taux de satisfaction à distance de l'intervention serait le facteur d'oubli. Le souvenir des symptômes initiaux s'effacerait devant la gêne induite par l'hyperhidrose compensatrice.

## Complications

C'est en effet l'intensité de l'hyperhidrose compensatrice de la partie inférieure du corps qui va influencer la qualité de vie des patients en postopératoire. Elle représente un phénomène physiologique plutôt qu'une véritable complication, survenant dans environ 70 % des cas selon la littérature ; mais elle est dans la majorité des cas peu marquée et bien tolérée. Il n'existe pas de traitement médical contre l'hyperhidrose compensatrice ; des injections de toxine botulique peuvent apporter une amélioration.

Les autres effets secondaires sont rares, comme la sudation faciale déclenchée par certains aliments. Une diminution possible de la fréquence cardiaque maximum à l'effort (de l'ordre de 10 à 15 %) doit être signalée aux sportifs de haut niveau avant l'intervention. Concernant les complications spécifiquement chirurgicales [33], on pourrait les résumer en deux catégories : celles qui sont peu fréquentes et bénignes et celles qui sont rarissimes et graves. Les premières comprennent principalement le pneumothorax, soit résiduel soit par fuites parenchymateuses. Cette complication entraîne au pire un allongement de la durée d'hospitalisation, avec parfois la mise en place provisoire d'un drain pleural. Les douleurs postopératoires sont parfois préoccupantes mais toujours transitoires. Il en est de même pour certaines dysesthésies des membres supérieurs, qui sont rares mais peuvent persister quelques semaines. Parmi les complications exceptionnelles, il y a les atteintes vasculonerveuses avec principalement le syndrome de Claude Bernard-Horner. Ce syndrome, lié à une lésion du ganglion stellaire, est devenu rare avec les techniques mini-invasives. Il est souvent régressif. Les lésions artérielles ou du plexus brachial sont anecdotiques. Les troubles aigus du rythme cardiaque doivent être connus et mentionnés. Un seul décès a été rapporté, probablement lié à une embolie gazeuse.

## Arbres décisionnels

Des algorithmes pour une prise en charge graduée de l'hyperhidrose, inspirés des recommandations canadiennes [6], sont présentés sur les Fig. 7–9.

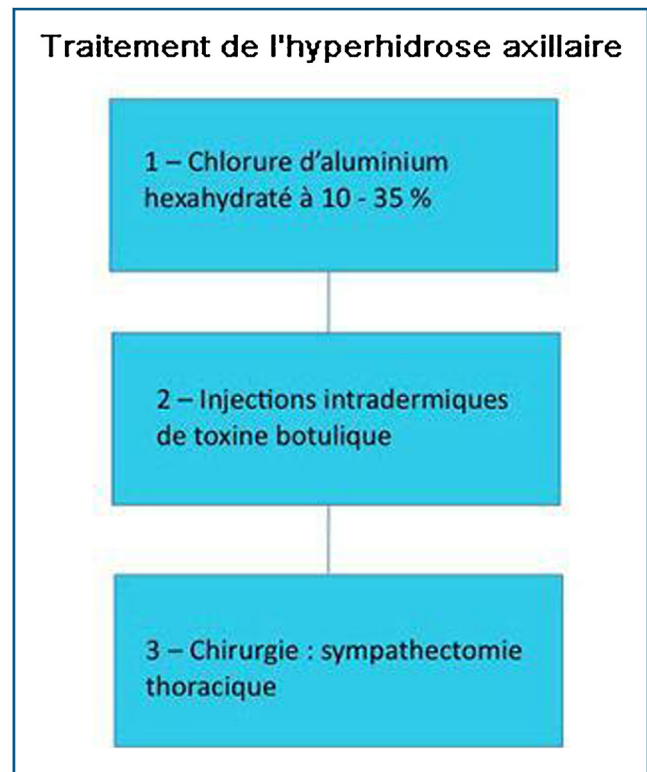


Figure 7. Algorithme de prise en charge de l'hyperhidrose axillaire.

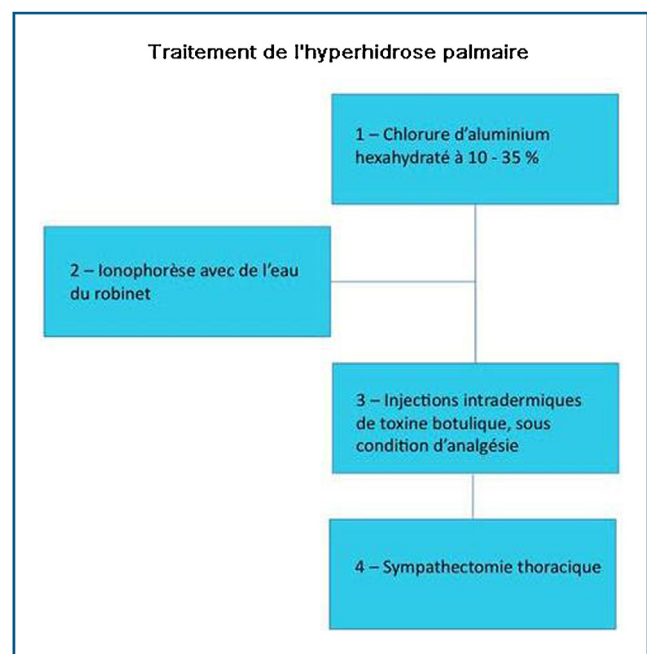
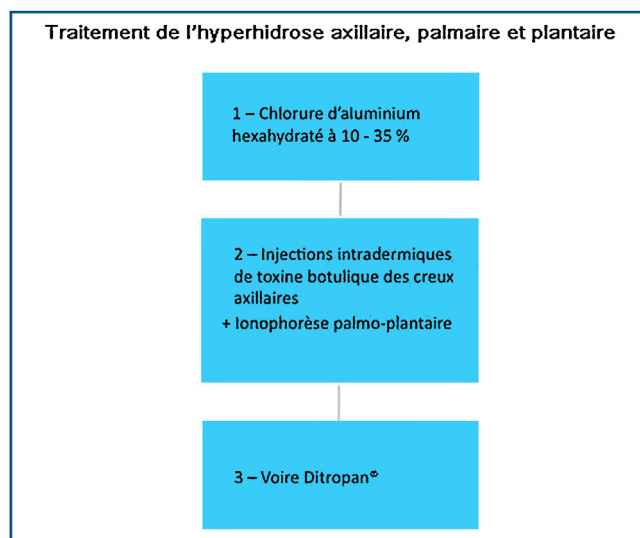


Figure 8. Algorithme de prise en charge de l'hyperhidrose palmaire.





**Figure 9.** Algorithme de prise en charge de l'hyperhidrose axillaire, palmaire et plantaire.

## Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

## Références

- [1] Strutton DR, Kowalski JW, Glaser DA, Stang PE. US prevalence of hyperhidrosis and impact on individuals with axillary hyperhidrosis: results from a national survey. *J Am Acad Dermatol* 2004;51:241–8.
- [2] Naumann MK, Hamm H, Lowe NJ, Botox Hyperhidrosis Clinical Study Group. Effect of botulinum toxin type A on quality of life measures in patients with excessive axillary sweating: a randomized controlled trial. *Br J Dermatol* 2002;147:1218–26.
- [3] Kihara M, Takahashi M. Diseases affecting sudomotor function. *Intern Med* 1996;35:50–2.
- [4] Lidove O, Ramaswami U, Jaussaud R, Barbey F, Maisonobe T, Caillaud C, et al. Hyperhidrosis: a new and often early symptom in Fabry disease. International experience and data from the Fabry Outcome Survey. *Int J Clin Pract* 2006;60:1053–9.
- [5] Higashimoto I, Yoshiura K, Hirakawa N, Higashimoto K, Soejima H, Totoki T, et al. Primary palmar hyperhidrosis locus maps to 14q11.2-q13. *Am J Med Genet A* 2006;140:567–72.
- [6] Solish N, Bertucci V, Dansereau A, Hong HC, Lynde C, Lupin M, et al. A comprehensive approach to the recognition, diagnosis, and severity-based treatment of focal hyperhidrosis: recommendations of the Canadian Hyperhidrosis Advisory Committee. *Dermatol Surg* 2007;33:908–23.
- [7] Benohanian A, Dansereau A, Bolduc C, Bloom E. Localized hyperhidrosis treated with aluminum chloride in a salicylic acid gel base. *Int J Dermatol* 1998;37:701–3.
- [8] Bhattacharjee S, Zhao Y, Hill JM, Percy ME, Lukiw WJ. Aluminum and its potential contribution to Alzheimer's disease (AD). *Front Aging Neurosci* 2014;5:167.
- [9] Exley C, Charles LM, Barr L, Martin C, Polwart A, Darbre PD. Aluminum in human breast tissue. *J Inorg Biochem* 2007;101(59):1344–6.
- [10] Mirick DK, Davis S, Thomas DB. Antiperspirant use and the risk of breast cancer. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:1578–80.
- [11] Reinauer S, Neusser A, Schauf G, Hölzle E. Iontophoresis with alternating current and direct current offset (AC/DC iontophoresis): a new approach for the treatment of hyperhidrosis. *Br J Dermatol* 1993;129:166–9.
- [12] Dahl JC, Glent-Madsen L. Treatment of hyperhidrosis manuum by tap water iontophoresis. *Acta Derm Venereol* 1989;69:346–8.
- [13] Tupker RA, Harmsze AM, Deneer VH. Oxybutynin therapy for generalized hyperhidrosis. *Arch Dermatol* 2006;142:1065–6.
- [14] Maillard H, Fenot M, Bara C, Célerier P. Intérêt de l'oxybutynine à dose modérée dans l'hyperhidrose étendue. *Ann Dermatol Venereol* 2011;138:652–6.
- [15] Rystedt A, Swartling C, Färnstrand C, Naver H. Equipotent concentrations of Botox and Dysport in the treatment of palmar hyperhidrosis. *Acta Derm Venereol* 2008;88:458–61.
- [16] Naumann M, Lowe NJ, Kumar CR, Hamm H. Botulinum toxin type a is a safe and effective treatment for axillary hyperhidrosis over 16 months: a prospective study. *Arch Dermatol* 2003;139:731–6.
- [17] Maillard H, Bara C, Célerier P. Intérêt de l'hypnose dans les injections palmaires de toxine botulique A. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134:653–4.
- [18] Schnider P, Moraru E, Kittler H, Binder M, Kranz G, Voller B, et al. Treatment of focal hyperhidrosis with botulinum toxin type A: long-term follow-up in 61 patients. *Br J Dermatol* 2001;145:289–93.
- [19] Swartling C, Färnstrand C, Abt G, Stålborg E, Naver H. Side effects of intradermal injections of botulinum A toxin in the treatment of palmar hyperhidrosis: a neurophysiological study. *Eur J Neurol* 2001;8:451–6.
- [20] Naumann M, Lowe NJ. Botulinum toxin type A in treatment of bilateral primary axillary hyperhidrosis: randomised, parallel group, double-blind, placebo-controlled trial. *BMJ* 2001;323(7313):596–9.
- [21] Lowe NJ, Yamauchi PS, Lask GP, Patnaik R, Lyer S. Efficacy and safety of botulinum toxin type a in the treatment of palmar hyperhidrosis: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Dermatol Surg* 2002;28:822–7.
- [22] Lecouflet M, Leux C, Fenot M, Célerier P, Maillard H. Duration of efficacy increases with the repetition of botulinum toxin A injections in primary axillary hyperhidrosis: a study in 83 patients. *J Am Acad Dermatol* 2013;69:960–4.
- [23] Lecouflet M, Leux C, Fenot M, Célerier P, Maillard H. Duration of efficacy increases with the repetition of botulinum toxin A injections in primary palmar hyperhidrosis: a study of 28 patients. *J Am Acad Dermatol* 2014;70:1083–7.
- [24] Beerens AJF, Snow GB. Botulinum toxin A in the treatment of patients with Frey syndrome. *Br J Surg* 2002;89:116–9.
- [25] Acher-Chenebaux A, Maillard H, Potier A, Lejoyeux P, Célerier P. Traitement d'un syndrome de Frey par des injections de toxine botulique A. *Ann Dermatol Venereol* 2005;132:703–5.
- [26] Dressler D, Hallett M. Immunological aspects of Botox, Dysport and Myobloc/NeuroBloc. *Eur J Neurol* 2006;13:11–5.
- [27] Johnson JE, O'Shaughnessy KF, Kim S. Microwave thermolysis of sweat glands. *Lasers Surg Med* 2012;44:20–5.
- [28] Glaser DA, Coleman WP, Fan LK, Kaminer MS, Kilmer SL, Nossa R, et al. A randomized, blinded clinical evaluation of a novel microwave device for treating axillary hyperhidrosis: the dermatologic reduction in underarm perspiration study. *Dermatol Surg* 2012;38:185–91.
- [29] Hong HC, Lupin M, O'Shaughnessy KF. Clinical evaluation of a microwave device for treating axillary hyperhidrosis. *Dermatol Surg* 2012;38:728–35.
- [30] Henteleff HJ, Kalavrouziotis D. Evidence-based review of the surgical management of hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin* 2008;18:209–16.

- [31] Baumgartner FJ. Surgical approaches and techniques in the management of severe hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin* 2008;18:167–81.
- [32] Sugimura H, Spratt EH, Compeau CG, Kattail D, Shargall Y. Thoracoscopic sympathetic clipping for hyperhidrosis: long-term results and reversibility. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:1370–7.
- [33] Dumont P. Side effects and complications of surgery for hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin* 2008;18:193–207.
- [34] Kopelman D, Hashmonai M. The correlation between the method of sympathetic ablation for palmar hyperhidrosis and the occurrence of compensatory hyperhidrosis: a review. *World J Surg* 2008;32:2343–56.