

Peeling à l'acide trichloracétique

P Evenou
P André

Résumé. – Le peeling à l'acide trichloracétique est universellement utilisé depuis de nombreuses années pour traiter les stigmates du vieillissement cutané photo-induit (kératoses actiniques, rides), les hyperpigmentations cutanées et certaines cicatrices d'acné. La sélection des patients, la préparation cutanée, la maîtrise de la technique d'application et la bonne gestion des suites opératoires permettent d'optimiser les résultats, tout en limitant les risques de complications.

© 2001 Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : peeling, acide trichloracétique, héliodermie.

Introduction

Le peeling à l'acide trichloracétique (TCA) est un peeling de référence en dermatologie, de par son utilisation universelle depuis de nombreuses années et sa grande souplesse d'utilisation.

En effet, le TCA permet d'effectuer une large variété de peelings, du peeling superficiel au peeling moyen, du peeling localisé au peeling du visage entier ou de certaines parties du corps.

Historique

Décrit par le dermatologue allemand Unna dès 1882, le TCA est l'objet des publications de Roberts en 1926, Monash en 1945^[16], Ayres en 1960^[1] et de Resnik, Lewis et Cohen en 1976^[22]. Les travaux histologiques de Stegman en 1982^[24] permettent de mieux apprécier la profondeur de différents peelings. La réalisation de peelings combinés avec d'autres substances est décrite par Brody et Hailey en 1986 (neige carbonique-TCA)^[5] et Monheit en 1989 (Jessner-TCA)^[17]. Les années 1990 sont riches en publications sur le TCA, qui précisent et améliorent encore ses différents modes d'utilisation^[3, 4, 6].

Propriétés physicochimiques

Le TCA est un dérivé trichloré de l'acide acétique, se présentant sous forme de cristaux incolores solubles dans l'eau.

C'est une substance non toxique pour l'organisme (contrairement au phénol) et non allergisante.

Après préparation, la solution est stable pendant au moins 6 mois lorsqu'elle est conservée dans un flacon en verre ambré, à la température ambiante ou au frais. Son activité a tendance à

diminuer avec le temps, et la solution doit donc être renouvelée à intervalles réguliers, d'autant que le produit est très peu coûteux.

Préparation

La préparation d'une solution de TCA est facile à réaliser par le pharmacien. Il suffit de dissoudre une certaine quantité de cristaux de TCA dans une certaine quantité d'eau.

Il existe cependant une polémique sur la façon de formuler la préparation, puisque quatre modes de préparation peuvent théoriquement être réalisés (en prenant pour exemple une concentration revendiquée de 30 %) :

- méthode I : pourcentage en masse pour volume (30 g de cristaux/qsp 100 mL d'eau), l'objectif étant d'obtenir 100 mL de solution ;
- méthode II : pourcentage en masse pour masse (30 g de cristaux/70 g d'eau), l'objectif étant d'obtenir 100 g de solution ;
- méthode III : masse de TCA en grammes (dans le cas présent 30 g), à laquelle on ajoute 100 mL d'eau, sans s'occuper du volume ou de la masse obtenus ;
- méthode IV : solution saturée de TCA que l'on dilue à 30 %.

Le tableau I montre que le pourcentage réel obtenu est très différent d'une méthode à l'autre, ce qui présente un double inconvénient :

- risque d'utiliser une concentration plus élevée que celle attendue (donc risque de surdosage et de complications) ;
- difficulté de comparaison entre différents travaux ou publications.

Si certains auteurs français militent pour la préparation masse pour masse^[25], plusieurs publications américaines récentes affirment que la préparation masse pour volume est la préparation de référence dans la littérature internationale^[2, 6].

Quoi qu'il en soit, l'important est de toujours utiliser le mode de préparation dont on a l'habitude, et de le préciser dans toute publication scientifique.

Philippe Evenou : Dermatologue, ancien interne des hôpitaux de Paris, responsable de la consultation de cosmétologie à l'hôpital Saint-Louis, 174, rue de la Pompe, 75116 Paris, France.
Centre de santé Sabouraud, hôpital Saint-Louis, 2, place du Docteur-Alfred-Fournier, 75010 Paris, France.
Pierre André : Ancien chef de clinique-assistant, 30, avenue du Président-Wilson, 75116 Paris, France.

Tableau I. – Variations du pourcentage d'acide trichloracétique (TCA) suivant le mode de préparation (selon Bridenstine).

Masse de TCA	Méthode I	Méthode II	Méthode III	Méthode IV
25	25 %	27,8 %	22,3 %	34,75 %
30	30 %	34 %	25,9 %	41,7 %
35	35 %	40,7 %	29,4 %	48,65 %
40	40 %	48,8 %	32,5 %	55,6 %
50	50 %	63,3 %	39,7 %	70,9 %

Adjuvants

Certains auteurs^[9, 14] considèrent que la solution de TCA est instable et que l'adjonction de certains adjuvants (glycérine, saponines) permet d'homogénéiser la solution. Les données de la littérature ne permettent pas de répondre à cette question^[12].

Mode d'action

Le TCA provoque une précipitation des protéines épidermiques, une nécrose et une exfoliation plus ou moins profonde.

Le TCA à 100 % est plus caustique que le phénol pur. Les concentrations supérieures à 50 % sont à proscrire en raison d'un risque cicatriciel majeur. La concentration de 50 % doit être maniée avec une extrême prudence (en raison du risque de chéloïdes, notamment dans la région péribuccale), et l'on utilise avec une plus grande sécurité une association du type solution de Jessner-TCA à 35 %, acide glycolique-TCA à 35 %, ou un peeling au phénol^[12].

La répétition successive des applications accroît la profondeur du peeling, ce qui permet d'obtenir progressivement la profondeur souhaitée, en prenant garde de ne pas la dépasser car le processus n'est pas réversible.

Le TCA ne se neutralise pas, mais se dilue à l'eau lorsque l'on veut stopper son action.

L'occlusion par du sparadrap diminue l'action du TCA (par dilution du TCA provoquée par freinage de l'évaporation et hyperhydratation). En revanche, l'application d'une pommade grasse ou de certains pansements modernes ne semble pas modifier la profondeur du peeling^[19].

Aspects histologiques

Les biopsies pratiquées au décours d'un peeling au TCA de moyenne profondeur montrent une disparition des atypies kératinocytaires, tandis qu'une bande de néocollagène remplace l'élastose dermique superficielle^[18, 24].

Aspects cliniques

L'application du TCA sur la peau provoque un givrage plus ou moins intense, dont nous reverrons plus loin la sémiologie. Ce blanchiment laisse place à un érythème, bientôt accompagné d'un œdème, puis d'une pigmentation brunâtre. La desquamation, plus ou moins longue selon la profondeur du peeling, et qui doit être respectée, sans arrachage des peaux mortes, fait place à une peau érythémateuse, puis à une peau normale et lisse (fig 1A, B).

Indications^[7]

CONCENTRATIONS DE 10 À 20 %

Elles permettent des peelings très superficiels (cicatrisation en 3 à 4 jours), qui procurent un effet de « rafraîchissement », avec amélioration de la texture et de la coloration cutanées (teint jaunâtre, tabagisme). Ils améliorent les peaux grasses à pores dilatés, permettent l'élimination des éléments rétentionnels et l'amélioration progressive des petites cicatrices superficielles. Ils sont utilisés pour les lentigos actiniques et le mélasme épidermique.

Ces peelings peuvent être répétés, avec un effet cumulatif.

Cependant, une utilisation inappropriée peut être source de complications.

CONCENTRATIONS ENTRE 20 ET 30 %

Elles permettent des peelings superficiels, qui cicatrisent en 4 à 7 jours. Les indications sont les mêmes que précédemment, avec des effets supérieurs, notamment sur les kératoses actiniques et les fines ridules.

La prudence doit être encore plus grande, car nous avons vu que l'application successive de plusieurs couches de TCA augmente la profondeur du peeling, et donc le risque de complications. On peut ainsi réaliser un peeling moyen avec des concentrations faibles.



1 A. Femme de 65 ans avant peeling.
B. Trois mois après acide trichloracétique à 35 % du visage et phénol péribuccal.

CONCENTRATIONS ENTRE 30 ET 50 %

Elles permettent des peelings moyens, voire profonds, en sachant qu'à 50 %, le risque cicatriciel est élevé, notamment dans la région péribuccale. La cicatrisation s'effectue en 7 à 12 jours. On peut améliorer ainsi des rides et des cicatrices plus profondes.

Sélection des patients**DEMANDE DU PATIENT**

Il faut s'assurer que la demande du patient et les bénéfices espérés sont réalistes, et que celui-ci est capable d'assumer les suites physiques et psychologiques du peeling.

CONTRE-INDICATIONS

Éliminer les contre-indications au peeling : grossesse, état général altéré (diabète déséquilibré, immunodépression...), maladie mentale, herpès facial en poussée, plaies ouvertes, décollements cutanés chirurgicaux mal vascularisés, traitement par isotrétinoïne datant de moins de 1 an.

FACTEURS DE RISQUE ^[11]

Il faut les évaluer.

- *Phototype*. Les phototypes I à III de Fitzpatrick peuvent bénéficier de tous les types de peelings. Le phototype IV doit être traité avec prudence. Les types V et VI sont des contre-indications relatives, et imposent en tout cas une préparation cutanée et un suivi particulièrement stricts, en raison du risque élevé d'hyperpigmentation réactionnelle ou de dépigmentation. Les peaux asiatiques ont un risque cicatriciel élevé.
- *Épaisseur cutanée*. Une peau fine est traitée plus délicatement qu'une peau épaisse et séborrhéique, plus résistante.
- *Âge*. Les sujets jeunes ont plus de risques de cicatrices hypertrophiques. Les sujets âgés cicatrisent plus lentement.
- *Tabagisme*. Il est source de retard de cicatrisation s'il est important.
- *Antécédents de cicatrices chéloïdes*. Ils imposent de limiter la profondeur du peeling et de particulièrement surveiller la cicatrisation (traitement de tout érythème ou de toute inflammation persistante par un dermocorticoïde ou un pansement siliconé).
- *Localisation des lésions*. Certaines zones du visage sont fines (paupières), d'autres épaisses (lèvre supérieure), ce qui impose de moduler la profondeur du peeling selon la zone traitée. Le cou, le décolleté, le dos des mains sont des zones qui cicatrisent mal et qui doivent donc être traitées très prudemment.
- *Saison*. Éviter les peelings en période ensoleillée et les effectuer plutôt en période hivernale, en sachant que des peelings au TCA ou au phénol sont quand même pratiqués toute l'année dans des régions ensoleillées comme la Floride ou la Californie. Une photoprotection très stricte est alors indispensable.

Dispositions légales

Un devis préopératoire détaillé doit être remis au patient avant l'intervention, indiquant le coût de l'intervention, le type d'anesthésie, ainsi que la durée de l'arrêt de travail prévisible.

Il est recommandé d'ajouter au devis un document informatif séparé, détaillant l'intervention et ses suites, ainsi que les risques et complications éventuelles, et que le patient reconnaîtra par écrit avoir reçu (consentement éclairé).

Il est également souhaitable de remettre au patient une fiche de recommandations indiquant avec précision les soins postopératoires à effectuer.

Des photos préopératoires de qualité doivent systématiquement être effectuées.

Préparation cutanée**LOCALE**

L'application 1 mois avant le peeling d'une crème à base de vitamine A acide permet d'améliorer la pénétration du peeling et de raccourcir la durée de cicatrisation ^[13]. L'utilisation d'hydroquinone ou d'une association d'acides de fruits et d'hydroquinone aide à prévenir les risques d'hyperpigmentation réactionnelle. La photoprotection avant le peeling permet de « mettre au repos » les mélanocytes et de réduire le rebond pigmentaire.

GÉNÉRALE

La prescription d'aciclovir, de valaciclovir ou de famciclovir, débutée la veille de l'intervention et poursuivie pendant toute la durée de la cicatrisation, est obligatoire en cas d'antécédents d'herpès facial, et systématique pour certains, même en l'absence d'antécédents ^[21].

Les médicaments photosensibilisants sont à proscrire.

Peelings localisés

Il est possible d'effectuer un peeling au TCA sur une partie limitée du visage, en général la lèvre supérieure ou le contour des yeux, à condition de respecter les unités anatomiques et d'effectuer un dégradé à la bordure du peeling afin d'éviter une démarcation franche avec la zone non traitée.

Technique du peeling**PRÉMÉDICATION. ANESTHÉSIE**

Les peelings superficiels ne nécessitent aucune anesthésie ni prémédication. La légère sensation de cuisson ressentie peut être atténuée par l'utilisation d'un ventilateur près du visage.

Les peelings moyens et profonds sont plus désagréables, entraînant une forte sensation de cuisson et même de brûlure pendant plusieurs minutes. Une prémédication par un analgésique puissant et une benzodiazépine est généralement effectuée. Une anesthésie tronculaire est réalisée chaque fois qu'elle est possible (lèvre supérieure, menton...). L'anesthésie générale n'est pas nécessaire. Le ventilateur est indispensable. Surtout, le peeling doit être réalisé dans le calme, et il doit s'établir un dialogue apaisant et rassurant entre le médecin et le patient (anesthésie « vocale »).

DÉGRAISSAGE CUTANÉ

Il doit être soigneusement effectué afin d'obtenir une pénétration uniforme du TCA. Celui-ci peut être pratiqué avec de l'alcool, de l'éther ou de l'acétone, avec un coton ou une compresse, en sachant qu'un frottement vigoureux à la compresse lors du dégraissage a tendance à augmenter la profondeur du peeling.

TECHNIQUE D'APPLICATION DU TCA

Elle doit permettre d'obtenir un blanchiment homogène de tout le visage. On utilise classiquement une compresse saturée de TCA puis soigneusement essorée, appliquée par petits balayages rapides et croisés sur l'ensemble du visage (à l'exception des paupières), en pénétrant dans la lisière du cuir chevelu et en descendant 1 ou



2 Peeling à l'acide trichloracétique des paupières : blanchiment caractéristique peropératoire.



3 Acide trichloracétique à 40 % : aspect du visage au cinquième jour (l'aspect blanc étant dû à la pommade cicatrisante).

2 centimètres au-dessous du bord maxillaire inférieur afin d'éviter toute démarcation. Le givrage apparaît après quelques secondes (d'un blanc rosé ou d'un blanc plus franc) (fig 2), et une deuxième application de TCA peut alors être effectuée de la même façon, puis éventuellement une troisième, jusqu'à obtention de la profondeur désirée, selon la sémiologie bien décrite par Obagi (tableau II), et en tenant compte non seulement de l'intensité du blanchiment (passant du blanc rosé au blanc franc puis au blanc-gris, en évitant d'atteindre le gris franc qui traduit une atteinte dermique profonde), mais aussi de sa durée, de l'apparition de frisures cutanées (traduisant le décollement épidermique) et de la fermeté de la peau à la palpation [14].

Les paupières sont traitées en dernier avec un Coton-Tige bien essoré.

Il faut éponger avec un mouchoir en papier les larmes qui ont tendance à couler, afin d'éviter d'une part la dilution du TCA, et d'autre part la survenue de traînées de TCA entraînées par les larmes, notamment sur les joues en cas de peeling localisé des paupières.

Une fois la profondeur désirée obtenue, on applique sur le visage des compresses humides, qui soulagent la sensation de cuisson et arrêtent l'action du TCA par un phénomène de dilution.

Une autre technique consiste à appliquer le TCA unité esthétique par unité esthétique, en passant à une autre unité lorsque le blanchiment souhaité a été obtenu sur la précédente. Le risque est de ne pas retrouver exactement le même blanchiment d'une unité à l'autre, puisque celui-ci s'estompe progressivement au fil des minutes.

Suites opératoires

DESCRIPTION

Un œdème apparaît dans les heures suivant l'intervention (sauf en cas de peeling superficiel) et disparaît en 2 ou 3 jours, tandis que la peau prend une teinte brunâtre et commence progressivement à desquamer, pour laisser place à une peau lisse et rosée au bout de 7 à 12 jours.

SOINS POSTOPÉRATOIRES

Effectués par le patient lui-même, ils sont très importants [10]. Une solution antiseptique non alcoolisée (chlorhexidine aqueuse...) est appliquée matin et soir, en tamponnant délicatement sans frotter. Une pommade grasse (associant sulfate de cuivre et oxyde de zinc) est appliquée en couche épaisse plusieurs fois par jour, afin d'éviter la formation de croûtes, source d'infection et de retard de cicatrisation (fig 3). Des pulvérisations d'eau thermale sont souvent prescrites pour le confort du patient. Il est interdit de frotter le visage et d'arracher les peaux mortes. Il est conseillé de dormir sur le dos et de limiter les mimiques. Les expositions solaires sont bien entendu à éviter, et un écran solaire doit être appliqué quotidiennement après cicatrisation pendant plusieurs mois. Le maquillage est autorisé une fois la cicatrisation terminée, le démaquillage devant être délicat car la peau reste fragile dans les semaines suivant le peeling.

SURVEILLANCE MÉDICALE

Le patient doit être revu systématiquement après le peeling, en général tous les 2 à 3 jours, et au moindre signe anormal (douleur, suppuration, croûte, fièvre...). Une suspicion d'infection impose une antibiothérapie générale immédiate, adaptée dans un deuxième temps à l'antibiogramme si un prélèvement a pu être effectué. Toute éruption douloureuse doit être considérée comme herpétique et traitée par aciclovir, valaciclovir ou famciclovir per os. Une éruption prurigineuse est généralement le signe d'une allergie de contact à l'un des topiques, qui doit être supprimé et remplacé par un dermocorticoïde. Un érythème persistant ou une cicatrice hypertrophique doivent être traités par un corticoïde local.

TRAITEMENT D'ENTRETIEN

Il est adapté à chaque cas : reprise de vitamine A acide, d'hydroquinone, d'acide glycolique, de vitamine C, etc.

Tableau II. – Classification de la profondeur du traitement (selon Obagi).

	30.1	30.2	30.3	50.1	50.2	50.3
Degré de blanchiment (givrage)	Nuageux, brumeux	Légèrement blanc et rosé	Blanc net, un peu rosé	Blanc intense et uniforme	Blanc-gris	Gris
Durée du blanchiment	30 s < 2 min	2 min < 5 min	3-5 min < 10 min	5-8 min < 20 min	8-15 min < 40 min	> 20 min < 60 min
Frisures	0	±	++	++	±	0
Fermeté	0	+	++	+++	++++	+++++
Œdème	0	0	±	++	+++	++++
Durée de la cicatrisation (en jours)	3-4	4-7	> 7	7-10	10-12	12-15
Profondeur	Épiderme	Épiderme	Derme papillaire	Derme papillaire	Derme supérieur	Derme moyen

Effets indésirables

ÉRYTHÈME PERSISTANT

Il est souvent mal vécu par les patients et par leur entourage, même lorsqu'ils ont été prévenus de son éventualité avant le peeling. Généralement imprévisible, il peut survenir sur toute la zone traitée ou se limiter à certaines régions. Lorsqu'une cause est identifiée (allergie à un topique), sa suppression entraîne la guérison (fig 4). Dans la plupart des cas, la prescription d'un corticoïde local permet l'atténuation progressive de l'érythème (il ne faut pas redouter un retard de cicatrisation ou une atrophie, exceptionnels dans cette situation et sur une courte période d'utilisation). Il est rare que l'érythème dure plus de 2 à 3 mois^[15].

Pour éviter ce désagrément, il faut soigneusement sélectionner les patients (se méfier des peaux sensibles, irritables ou érythrosiques), éviter d'appuyer trop fortement sur certaines zones lors du dégraissage et de l'application du peeling (reliefs osseux, zones de peau fine), ne jamais dépasser la profondeur prévue (notamment en multipliant les applications successives de TCA), et enfin bien gérer les suites opératoires.

HYPERPIGMENTATION

Elle peut apparaître dès la cicatrisation du peeling, ou être retardée de plusieurs semaines. Elle peut toucher l'ensemble de la zone traitée ou être hétérogène, en « léopard ». Elle survient surtout sur les peaux à risque (antécédents de mélasme, phototype foncé) et est favorisée par une inflammation importante ou une exposition solaire trop précoce (fig 5, 6). Sa prévention repose sur la sélection des patients, la préparation cutanée prépeeling et la reprise précoce d'un traitement dépigmentant et photoprotecteur. Son traitement repose sur l'hydroquinone, éventuellement associée à la vitamine A acide ou à l'acide glycolique pendant une période de plusieurs mois.



4 Allergie au cuivre contenu dans la pommade cicatrisante.



5 Hyperpigmentation réactionnelle après acide trichloracétique à 30 % des paupières inférieures.



6 Hyperpigmentation réactionnelle, persistant 1 an après un peeling à l'acide trichloracétique des genoux.



7 Cicatrice chéloïde après un peeling à l'acide trichloracétique à 50 %.

Complications^[20]

- L'infection bactérienne doit être prévenue par les soins locaux et traitée précocement en raison du risque de cicatrices, voire de choc toxi-infectieux.
- L'infection herpétique doit également être prévenue afin d'éviter un herpès facial généralisé, aux séquelles cicatricielles dramatiques.
- Les cicatrices hypertrophiques surviennent surtout chez les sujets jeunes, sur les peaux foncées et sur certaines localisations (maxillaire inférieur, cou). Le traitement précoce par un dermocorticoïde permet le plus souvent d'éviter la formation d'une chéloïde (fig 7).
- Une atrophie peut survenir en cas de peeling trop profond.
- Un ectropion peut survenir en cas de blépharoplastie inférieure associée au peeling, ou après un peeling profond sur une paupière inférieure sans excès cutané. Il est généralement réversible en quelques mois, spontanément ou sous corticothérapie locale.
- L'achromie est exceptionnelle avec le TCA, mais une hypopigmentation peut survenir, soit uniformément, soit de façon hétérogène, ce qui est particulièrement inesthétique et le plus souvent définitif.

Association lifting-peeling

Un peeling localisé peut être effectué sans problème au cours d'un lifting cervicofacial, en particulier sur le contour des yeux ou la lèvre supérieure, puisque ces zones ne subissent aucun décollement (en l'absence de blépharoplastie).

Le peeling de l'ensemble du visage expose au risque de nécrose des zones décollées et mal vascularisées. Un peeling moyen est cependant possible en cas de lifting profond^[8], mais il alourdit beaucoup les suites opératoires et est de préférence différé de quelques mois.

Peelings du corps

La cicatrisation des zones extrafaciales est beaucoup plus lente et hasardeuse que celle du visage, en raison de la pauvreté de ces zones en glandes sébacées. Il faut en tenir compte lorsqu'un peeling au TCA est indiqué pour traiter des lentigos, des kératoses ou des

ridules du dos des mains, du cou, du décolleté, ou encore des cicatrices d'acné superficielles du dos. On effectue donc des peelings superficiels répétés plutôt qu'un peeling moyen.

Conclusion

Le TCA est un produit d'un grand intérêt pour le dermatologue, puisqu'il permet la réalisation de peelings très variés et la correction de nombreuses imperfections cutanées pathologiques ou inesthétiques. Son utilisation doit cependant être très rigoureuse en raison du risque potentiel de complications.

Références

- [1] Ayres S. Dermal changes following application of chemical cauterants to aging skin. *Arch Dermatol* 1960; 82: 578-585
- [2] Bridenstine JB, Dolezal JF. Standardizing chemical peel solutions to avoid mishaps. Great fluctuations in actual concentrations of trichloroacetic acid. *J Dermatol Surg Oncol* 1994; 20: 813-816
- [3] Brody HJ. Chemical peeling. St Louis: CV Mosby, 1992
- [4] Brody HJ. Current advances and trends in chemical peeling. *Dermatol Surg* 1995; 21: 385-387
- [5] Brody HJ, Hailey CW. Medium depth chemical peeling of the skin: a variation of superficial chemosurgery. *J Dermatol Surg Oncol* 1986; 12: 1268-1275
- [6] Coleman WP, Brody HJ. Advances in chemical peeling. *Dermatol Clin* 1997; 15: 19-26
- [7] Deutsch JJ. Les peelings chimiques. Vélizy-Villacoublay: Arnette, 1998
- [8] Dingman DL, Hartog J, Siemionow M. Simultaneous deep-plane face lift and trichloroacetic acid peel. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93: 86-93
- [9] Dinner MI, Artz JS. Chemical peel. What's in the formula? *Plast Reconstr Surg* 1994; 94: 406-407
- [10] Dyer WK 2nd. Postoperative regimen for chemical peeling: a clinical approach. *Facial Plast Surg* 1995; 11: 47-52
- [11] Glogau RC, Matarasso SL. Chemical face peeling: patient and peeling agent selection. *Facial Plast Surg* 1995; 11: 1-8
- [12] Glogau RC, Matarasso SL. Chemical peels. Trichloroacetic acid and phenol. *Dermatol Clin* 1995; 13: 263-276
- [13] Hevia O, Nemeth AJ, Taylor JR. Tretinoin accelerates healing after trichloroacetic acid chemical peel. *Arch Dermatol* 1991; 127: 678-682
- [14] Johnson JB, Ichinose H, Obagi ZE, Laub DR. Obagi's modified trichloroacetic acid (TCA)- controlled variable- depth peel: a study of clinical signs correlating with histological findings. *Ann Plast Surg* 1996; 36: 225-237
- [15] Maloney BP, Millman B, Monheit G, Mc Collough EG. The etiology of prolonged erythema after chemical peel. *Dermatol Surg* 1998; 24: 337-341
- [16] Monash S. The uses of diluted trichloroacetic acid in dermatology. *Urol Cutan Rev* 1945; 49: 119-120
- [17] Monheit GD. The Jessner's + TCA peel: a medium depth chemical peel. *J Dermatol Surg Oncol* 1989; 15: 945-950
- [18] Nelson BR, Fader DJ, Gillard M, Majmudar G, Johnson TM. Pilot histologic and ultrastructural study of the effects of medium-depth chemical facial peels on dermal collagen in patients with actinically damaged skin. *J Am Acad Dermatol* 1995; 32: 472-478
- [19] Peikert JM, Kaye VN, Zachary CB. A reevaluation of the effect of occlusion on the trichloroacetic acid peel. *J Dermatol Surg Oncol* 1994; 20: 660-665
- [20] Perkins SW. Complications of chemical face peeling: prevention and management. *Facial Plast Surg* 1995; 11: 39-46
- [21] Perkins SW, Sklarew EC. Prevention of facial herpetic infections after chemical peel and dermabrasion: new treatment strategies in the prophylaxis of patients undergoing procedures of the perioral area. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98: 427-433
- [22] Resnik SS, Lewis LA, Cohen BH. Trichloroacetic acid peeling. *Cutis* 1976; 17: 127-129
- [23] Roberts HL. The chloroacetic acids: a biochemical study. *Br J Dermatol* 1926; 38: 323-391
- [24] Stegman SJ. A comparative histologic study of the effects of three peeling agents and dermabrasion on normal and undamaged skin. *Aesthet Plast Surg* 1982; 6: 123-135
- [25] Trauchesec JM, Pissot F. Solutions d'acide trichloracétique masse pour masse pour peelings dermatologiques. *J Méd Esthét Chir Dermatol* 1997; 24: 79-83