

À PROPOS DE L'AUTEUR



Vincent Richer, M.D., FRCPC

Le Dr Vincent Richer pratique la dermatologie médicale et esthétique à la clinique Pacific Derm à Vancouver. Il occupe les postes de professeur adjoint en clinique et de directeur de la formation médicale continue au département de dermatologie et des sciences de la peau de l'Université de Colombie-Britannique (UBC). Il a suivi une formation en médecine et en dermatologie à l'Université de Montréal et a bénéficié d'une bourse de recherche en photobiologie et chirurgie cutanée au laser à l'UBC.

Affiliations de l'auteur : Dermatologue, Pacific Derm
Professeur adjoint clinique, Département de dermatologie et des sciences de la peau de l'Université de la Colombie-Britannique

Le regret d'un tatouage? Principes et perles pour optimiser le détatouage au laser

Vincent Richer, M.D., FRCPC

Introduction

Le tatouage de la peau est une pratique ancestrale qui repose sur l'insertion de pigments dans le derme.¹ Les tatouages peuvent être la marque d'un hommage ou d'un statut dans certaines cultures, d'un souvenir permanent du passé, ou plus simplement un moyen décoratif utilisé par une personne pour s'exprimer. Parfois, les tatouages peuvent se transformer en rappels douloureux de moments passés, notamment un tatouage de radiothérapie qui subsiste des années après la rémission d'un cancer, le nom d'une relation amoureuse qui s'est soldée par un échec, ou un tatouage effectué dans le cadre d'une appartenance à un gang, d'un emprisonnement ou d'un trafic d'êtres humains. D'un point de vue plus terre-à-terre, un tatouage peut ne plus être à la mode, ou les goûts personnels peuvent changer au fil des ans. Le « regret du tatouage » est très courant et de nombreux patients cherchent des

solutions de détatouage. Alors qu'historiquement, le détatouage nécessitait des techniques chirurgicales, le recours aux lasers ciblant les pigments est devenu le traitement de première intention. Un détatouage au laser efficace et sans risque requiert une compréhension approfondie des principes du traitement, le choix correct de la longueur d'onde du laser, la présence de critères biologiques pertinents et de facteurs pronostiques permettant d'avoir une indication du nombre escompté de séances de traitement nécessaires pour obtenir un résultat satisfaisant.

Procédé de tatouage et composition d'un tatouage

Les tatouages sont le résultat de l'insertion d'encre dans le derme, suivie de l'absorption du produit par les macrophages, les mastocytes et les fibroblastes. Les tatouages peuvent être professionnels (tatoueurs utilisant des

aiguilles creuses vibrantes), amateurs (réalisés le plus souvent avec une aiguille pleine selon la technique dite du « stick-and-poke », c.-à-d. à la main, sans machine), esthétiques (comme le maquillage permanent des sourcils, le tracé de la ligne des yeux ou des lèvres), traumatiques (causés par un crayon ou du gravier, souvent à la suite d'un accident), ou médicaux (nécessaires pour la pose d'un accès vasculaire ou d'un champ de radiothérapie). Bien qu'historiquement, des métaux spécifiques étaient utilisés en raison de leur couleur (comme le cobalt pour le bleu ou le sulfure de mercure pour le rouge), la plupart des tatouages sont aujourd'hui réalisés avec des colorants à base de carbone, tels que les pigments azoïques.

Principes scientifiques du détatouage au laser

Le principe de la photothermolyse sélective² explique et guide le processus de détatouage au laser. Le pigment du tatouage est le chromophore qui absorbe les photons du laser. Il est donc nécessaire de choisir une longueur d'onde ayant une affinité pour le pigment concerné (**Tableau 1**). Les grandes longueurs d'onde ont une profondeur de pénétration optique plus importante dans la peau, ce qui leur permet d'atteindre des couches de pigments plus profondes. Il convient d'être extrêmement prudent lors de l'utilisation de dispositifs à longueur d'onde plus courte, tels que le laser déclenché à 532 nm, car la pénétration jusqu'à la jonction dermo-épidermique peut cibler la mélanine endogène chez les patients présentant les types de peau Fitzpatrick IV à VI et entraîner une dyspigmentation. À une longueur d'onde donnée, une tache de faisceau laser de plus grande taille peut augmenter la profondeur de pénétration dans le derme si nécessaire. Enfin, étant donné que le pigment du tatouage est une minuscule structure ayant un temps de relaxation thermique très court, la durée d'impulsion du dispositif doit également être très courte (de l'ordre de la nanoseconde ou de la picoseconde) pour produire un confinement thermique et éviter des lésions collatérales du derme environnant. On pense que le mode d'action des lasers picosecondes, dont les impulsions

sont extrêmement courtes, est lié aux effets acoustiques (photomécaniques qui font éclater la particule) plutôt qu'aux effets thermiques (photothermiques qui chauffent la particule). En général, les lasers ciblant les pigments et la lumière intense pulsée, dont la durée d'impulsion est de l'ordre de la milliseconde, ne sont pas considérés comme appropriés pour le détatouage.

Les lasers ciblant les pigments sont les dispositifs les plus utilisés pour le détatouage. Certains scénarios (voir ci-dessous) pourraient inciter à envisager un resurfaçage au laser ablatif fractionné ou un resurfaçage au laser ablatif complet. Mais ces dispositifs ciblent l'eau et sont donc moins spécifiques pour le pigment du tatouage. Ils augmentent considérablement le risque d'effets indésirables tels qu'une longue durée de cicatrisation, une hypopigmentation et des cicatrices.

Prévoir le nombre de traitements nécessaires pour le détatouage au laser

Les facteurs qui influent sur le nombre de traitements nécessaires pour minimiser l'aspect d'un tatouage ont fait l'objet d'études qui ont permis la publication d'une échelle de notation. L'échelle de Kirby-Desai³ (**Tableau 2**) est particulièrement utile lors des consultations cliniques, car elle permet de fournir aux patients une estimation du nombre de traitements en fonction de leur situation personnelle. Le processus de détatouage peut être long et coûteux. C'est pourquoi les patients aiment connaître le nombre de séances de traitement prévues avant d'entamer le processus. Il est indispensable de gérer les attentes des patients. L'auteur préfère leur expliquer que le traitement visera à ce que le tatouage ne se remarque plus et non à le rendre totalement invisible, car l'élimination complète des pigments n'est pas toujours possible.

Appliquons le scénario clinique d'un patient à l'échelle de Kirby-Desai. Une patiente de 27 ans d'origine iranienne demande l'élimination d'un tatouage effectué lorsqu'elle était à l'université. Vous classez la patiente dans le type de peau III de Fitzpatrick, puis vous définissez l'emplacement du tatouage sur le côté gauche de la poitrine, vous

Couleur du tatouage	1 064 nm	755 nm	694 nm	532 nm	Autres
Noire	X	X	X		
Bleue	X	X	X		
Verte		X	X		
Violette		X	X		
Rouge, orange, jaune				X	
Brune, blanche					Risque d'assombrissement immédiat des pigments : envisager un test de la tache laser, un laser ablatif, ou bien observer.

Tableau 1. Choix de la longueur d'onde du laser pour les couleurs du tatouage; avec l'aimable autorisation de Vincent Richer, M.D., FRCPC.

Points	TPF	Emplacement	Encre	Superposition	Cicatrice	Couleur
0				Aucune	Aucune cicatrice	
1	I	Tête/cou/visage	Amateur		Minime	Uniquement noire
2	II	Haut du tronc/épaule	Minime	Superposition		Principalement noire, un peu de rouge
3	III	Bas du tronc/haut de la jambe	Modérée		Modérée	Principalement noire/rouge, autres couleurs
4	IV	Extrémité proximale	Importante			Nombreuses couleurs
5	V	Extrémité distale			Très marquée	
6	VI					

Tableau 2. Échelle de Kirby-Desai.³

Abréviations : TPF : type de peau de Fitzpatrick.

déterminez que la quantité d'encre est modérée, vous notez l'absence d'une superposition des encres ou de cicatrices et vous confirmez que l'encre utilisée est entièrement noire sous grossissement. Après avoir compté les points de son échelle, vous l'informez que huit traitements seront probablement nécessaires pour obtenir un aspect satisfaisant du tatouage. Les résultats de ses traitements sont présentés dans la **Figure 1**.

Conseils concernant le rétablissement attendu et les risques du détatouage au laser

Après le traitement, il faut s'attendre à la formation de croûtes et de cloques. Une pommade neutre peut être appliquée, telle que de la vaseline, sur la zone, puis un pansement, généralement non adhésif. Selon l'emplacement du tatouage, le rétablissement peut durer de une à trois semaines.



Figure 1. Tatouage à l'encre noire sur la partie gauche de la poitrine d'une patiente ayant un type de peau III de Fitzpatrick, avant traitement (à gauche). Un éclaircissement notable a été observé après six séances de traitement par un laser déclenché NdYAG (grenat d'yttrium et d'aluminium dopé au néodyme) et par un laser picoseconde à alexandrite (au centre). Après neuf traitements, le tatouage était presque invisible (à droite). L'obtention de ce résultat a nécessité une séance de traitement de plus que l'estimation de l'échelle de Kirby-Desai; avec l'aimable autorisation de Vincent Richer, M.D., FRCPC.

Il est recommandé d'éviter l'exposition de la zone traitée au soleil afin de minimiser le risque de dyspigmentation. Une hyperpigmentation et une hypopigmentation post-inflammatoires sont des complications possibles de la procédure. La formation d'une cicatrice est possible, bien que cela soit assez rare. Les patients peuvent revenir pour un traitement toutes les quatre à six semaines. Toutefois, si des pauses sont nécessaires, des intervalles plus longs entre les traitements ne nuisent pas aux résultats à long terme. Certains experts préconisent des intervalles encore plus longs entre les traitements, car une amélioration continue peut être observée dans certains cas.

Un examen minutieux des antécédents médicaux est recommandé avant d'entreprendre un détatouage au laser. Bien que cela soit moins fréquent de nos jours, les patients qui ont subi une chrysothérapie (traitement par des sels d'or) à un moment donné de leur vie sont exposés au risque de chrysiase induite par le laser⁴ lors de l'utilisation de dispositifs nanoseconde ou picoseconde. La pigmentation bleu-gris qui apparaît sur les zones exposées au laser chez les patients qui ont subi une chrysothérapie est très difficile à traiter. Cette complication peut facilement être évitée en procédant à une anamnèse minutieuse et en évitant un traitement au laser ciblant les pigments chez ces patients.

Un examen physique approfondi du tatouage est également nécessaire. Les lasers nanoseconde et picoseconde sont censés « réduire » (réaction opposée à l'oxydation) les particules d'oxyde ferreux et d'oxyde de zinc qui prennent alors une couleur noire au cours d'un processus appelé « assombrissement immédiat des pigments ». Cette réaction est particulièrement préoccupante dans les scénarios esthétiques, comme le tatouage brun de la ligne des sourcils ou du contour des lèvres. L'auteur a malheureusement occasionné cette complication chez un patient qui avait eu recours à un tatouage esthétique pour des lentigos solaires des années auparavant.⁵ Le tatouage de couleur peau n'avait pas été remarqué, et le patient ne se souvenait pas d'un tatouage effectué à cet endroit jusqu'à la survenue de la complication. Cette complication a été traitée au moyen d'un laser ablatif par la suite. Il est prudent d'effectuer un test de la tache focale avant le traitement au laser d'un tatouage de couleur brune ou blanche.⁶

Des réactions photoallergiques (le plus souvent en présence d'encre jaune) ou une dermatite de contact allergique (le plus souvent en présence d'encre rouge) à l'encre de tatouage sont possibles. Elles peuvent être décelées lors de la procédure de détatouage au laser. En général, il est recommandé de ne pas traiter ces réactions au moyen d'un laser nanoseconde ou picoseconde, car il peut entraîner une exposition plus générale



Figure 2. Dermatite de contact allergique à l'encre de tatouage rouge confirmée par biopsie. La réaction a été accompagnée d'un prurit extrême. L'administration d'acétonide de triamcinolone en association avec du 5-fluorouracile dans les lésions a permis de traiter les démangeaisons et d'aplanir la lésion, mais une récurrence est survenue après quelques semaines malgré plusieurs traitements. Finalement, une intervention chirurgicale au laser ablatif a été pratiquée, car le patient préférerait avoir une cicatrice plutôt que d'endurer un prurit grave; avec l'aimable autorisation de Vincent Richer, M.D. FRCPC.



Figure 3. Tatouage des lignes des yeux de couleur bleu-noir traité par quatre séances de laser picoseconde à alexandrite. Des écrans métalliques ont été mis en place pour protéger la cornée avant chaque traitement; avec l'aimable autorisation de Vincent Richer, M.D. FRCPC.

et une dermatite de contact allergique systémique associée. L'administration intralésionnelle d'acétonide de triamcinolone et de 5-fluorouracile, ou l'administration assistée par laser d'acétonide de triamcinolone avec ou sans 5-fluorouracile peuvent être envisagées en cas de survenue de cette réaction difficile à traiter.

Enfin, il est primordial de garantir une protection oculaire appropriée pour le patient et l'opérateur du laser lors du détatouage au laser. Cet aspect est particulièrement délicat dans le cadre de l'élimination de tatouages esthétiques, comme le détatouage du tracé de la ligne des yeux (**Figure 3**). Une protection cornéenne métallique doit être mise en place avant d'utiliser un dispositif dans l'orbite afin de prévenir toute lésion de l'iris ou de la rétine.⁷

Traitement et techniques permettant d'optimiser le processus de détatouage au laser

La peau doit être nettoyée à la chlorhexidine avant le traitement. L'exposition des tatouages au faisceau laser est douloureuse et une anesthésie est donc recommandée. Avant de procéder à un détatouage dans sa clinique, l'auteur injecte une anesthésie locale qui est largement plus efficace qu'une anesthésie topique ou l'utilisation d'air froid ou de glace.

Lors de l'exposition au laser, une réaction de blanchiment immédiat de l'encre du tatouage devrait être observée, et elle doit épargner la peau saine avoisinante si celle-ci se trouve partiellement dans la tache du faisceau. Cette réaction indique une cavitation sélective des lysosomes sous la peau, qui se dissipe en l'espace de quelques minutes. Ce critère biologique permet de doser la fluence thérapeutique du laser tout en évitant un surtraitement. Une épidermolyse ou des saignements punctiformes immédiats peuvent être le signe d'une fluence trop élevée.

Bien que la mise au point du laser picoseconde ait été accompagnée de la perspective prometteuse d'accélérer le processus de détatouage au laser, ce dispositif n'a pas totalement écarté l'utilisation du laser nanoseconde. Certaines études sont en faveur du laser picoseconde, d'autres du laser nanoseconde,

et d'autres encore n'ont observé aucune différence dans l'éclaircissement des tatouages. Il est probable que d'autres facteurs, tels que la détermination d'un critère biologique approprié et les fluences utilisées, influent fortement sur le résultat.

Les traitements associant plusieurs dispositifs sont courants lors du détatouage, en particulier les tatouages qui présentent plusieurs couleurs dont l'élimination nécessite des longueurs d'ondes laser différentes. Il est également possible d'effectuer un resurfaçage au laser ablatif fractionné à faible densité au cours de la même visite, ce qui offre l'avantage supplémentaire de réduire l'apparition de cloques après le traitement grâce à l'ablation de minuscules perforations dans la peau.¹

Le traitement faisant intervenir plusieurs passages du faisceau est une autre approche permettant d'accélérer le processus de détatouage au laser. Un deuxième passage immédiatement après l'exposition au laser n'est généralement pas efficace, car la réaction de blanchiment immédiat forme une barrière optique à la poursuite du traitement. La méthode R20 préconise d'attendre 20 minutes avant le nouveau traitement et de répéter ce processus plusieurs fois.⁸ Toutefois, la mise en œuvre pratique de cette méthode est difficile en raison de la durée très longue des visites cliniques. Dans la clinique de l'auteur, le recours à une version tronquée consistant à attendre cinq minutes avant un deuxième passage s'est avéré utile. Un timbre à base de perfluorodécane sur la peau avant l'exposition au laser peut être appliqué.⁹ Ce timbre transparent réduit la réaction de blanchiment et permet un retraitement plus rapide. Un traitement d'appoint par un dispositif d'impulsion acoustique rapide a également été utilisé pour accélérer l'éclaircissement de l'encre de tatouage.¹⁰

Conclusion

Le détatouage au laser peut être un processus très gratifiant pour les patients comme pour les médecins (**Figure 5**), mais il est nécessaire de bien gérer les attentes. Une anamnèse et un examen physique minutieux, la compréhension des propriétés physiques du laser, le choix des paramètres appropriés du laser,



Figure 4. Réaction de blanchiment immédiat après l'exposition au laser. Un laser nanoseconde à alexandrite a été utilisé pour traiter l'encre bleue et noire, tandis qu'un laser nanoseconde à 532 nm a été utilisé pour traiter l'encre jaune; avec l'aimable autorisation de Vincent Richer, M.D., FRCPC.



Figure 5. Tatouage traumatique sur la paume de la main droite des années après une chute sur des graviers alors que la main était ouverte. Une séance de laser NdYAG nanoseconde associé à un laser picoseconde à alexandrite a permis d'obtenir cette amélioration. En général, les tatouages traumatiques peuvent être éliminés beaucoup plus facilement que les tatouages professionnels; avec l'aimable autorisation de Vincent Richer, M.D., FRCPC.

l'estimation adéquate du nombre de séances nécessaires pour que le tatouage ne soit plus remarqué et l'évitement proactif des complications sont autant d'éléments qui permettent d'améliorer les résultats pour les patients.

Coordonnées

Vincent Richer, M.D., FRCPC

Courriel : vincent.richer@ubc.ca

Divulgence de renseignements financiers

Aucune divulgation de renseignements financiers pertinents concernant cet article.

Conférencier, conseiller et/ou investigateur

secondaire: Abbvie/Allergan Aesthetics, Galderma et Merz.

Références

1. Hernandez L, Mohsin N, Frech FS, Dreyfuss I, Vander Does A, Nouri K. Laser tattoo removal: laser principles and an updated guide for clinicians. *Lasers Med Sci.* 2022 Aug;37(6):2581-2587. doi: 10.1007/s10103-022-03576-2.
2. Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science.* 1983 Apr 29;220(4596):524-527. doi: 10.1126/science.6836297.
3. Kirby W, Desai A, Desai T, Kartono F, Geeta P. The Kirby-Desai Scale: a proposed scale to assess tattoo-removal treatments. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2009;2(3):32-37.
4. Trotter MJ, Tron VA, Hollingdale J, Rivers JK. Localized chrysiasis induced by laser therapy. *Arch Dermatol.* 1995;131(12):1411-1414.
5. Richer V, Lui H. Carbon dioxide laser correction of an occult camouflage tattoo unintentionally darkened by Q-switched laser exposure. *Dermatol Surg.* 2015;41(9):1091-1093. doi: 10.1097/DSS.0000000000000409.
6. Chong D, Shi J, Richer V. Laser test spots: a scoping review. *Dermatol Surg.* 2024;50(7):650-655. doi: 10.1097/DSS.0000000000004163.
7. Glover C, Richer V. Preventing Eye injuries from light and laser-based dermatologic procedures: a practical review. *J Cutan Med Surg.* 2023;27(5):509-515. doi: 10.1177/12034754231191064.
8. Kossida T, Rigopoulos D, Katsambas A, Anderson RR. Optimal tattoo removal in a single laser session based on the method of repeated exposures. *J Am Acad Dermatol.* 2012;66(2):271-277. doi: 10.1016/j.jaad.2011.07.024.
9. Reddy KK, Brauer JA, Anolik R, Bernstein L, Brightman L, Hale E, et al. Topical perfluorodecalin resolves immediate whitening reactions and allows rapid effective multiple pass treatment of tattoos. *Lasers Surg Med.* 2013;45(2):76-80. doi: 10.1002/lsm.22106.
10. Sodha P, Wang JV, Friedman PM. Acoustic shockwave therapy as an adjunct to picosecond laser for multicolored tattoo removal. *Dermatol Surg.* 2022;48(1):153-155. doi: 10.1097/DSS.0000000000003303.