

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ REVIEW

Τατουάζ Από το κοινωνικό περιθώριο στη γονιδιακή Ιατρική

Η παρούσα ανασκόπηση παρέχει πληροφορίες για το τατουάζ, η εφαρμογή του οποίου είναι παγκόσμια γνωστή εδώ και αιώνες. Στα νεότερα χρόνια, η πολυνησιακή πρακτική του τατουάζ έγινε αρχικά δημοφιλής μεταξύ των ναυτικών και στη συνέχεια εξαπλώθηκε στις δυτικές κοινωνίες. Η εφαρμογή του υιοθετήθηκε και από τα δύο φύλα, ενώ η δημιουργία του αντανakλά θρησκευτικούς, τελετουργικούς, αισθητικούς, ερωτικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς. Σήμερα, το διακοσμητικό τατουάζ θεωρείται μια έκφραση καθημερινής τέχνης στο πλαίσιο life style αντιλήψεων, αν και από την άλλη πλευρά έχει συνδεθεί με ριψοκίνδυνες και ψυχοπαθολογικές μορφές συμπεριφοράς. Οι πρώτες βαφές τατουάζ ήταν φυσικής προέλευσης και ως εκ τούτου η ποικιλία τους ήταν πολύ περιορισμένη. Σήμερα, ένα μεγάλο εύρος χρωστικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά την εφαρμογή του τατουάζ. Στον επεμβατικό χαρακτήρα του τατουάζ, με τη λύση της συνέχειας του δέρματος και την είσοδο στον οργανισμό ξένων ουσιών, ελλοχεύουν κίνδυνοι για την υγεία του ατόμου, όπως λοιμώξεις και αλλεργικές αντιδράσεις. Παράλληλα με το υψηλό ποσοστό ατόμων με τατουάζ, εξίσου πολλοί είναι εκείνοι που επιθυμούν μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αφαίρεσή του. Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος απομάκρυνσης τατουάζ σήμερα είναι η επιλεκτική φωτόλυση με laser, με την οποία στα χέρια ειδικών με την κατάλληλη επιλογή του laser επιτυγχάνεται αισθητικά το καλύτερο αποτέλεσμα, με τις λιγότερες παράλληλα ανεπιθύμητες ενέργειες. Τις τελευταίες δεκαετίες, το τατουάζ έχει βρει εφαρμογές και στην κλινική Ιατρική, κυρίως ως μια υποβοηθητική μέθοδος αποκατάστασης της εμφάνισης της επιφάνειας του σώματος μετά από τραυματικές ή χειρουργικές αλλοιώσεις, αλλά και για την *in vivo* σήμανση περιοχών του σώματος ή παθολογικών αλλοιώσεων, με σκοπό την εύκολη επανεπτόπισή τους για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς λόγους. Αντίστοιχα, τα ιατρικά πεδία όπου εφαρμόζεται το τατουάζ περιλαμβάνουν τη Δερματολογία, την Πλαστική Χειρουργική και την Οφθαλμολογία, με εφαρμογές κυρίως επανορθωτικού τατουάζ, την ογκολογική ακτινοθεραπεία για τη σήμανση πεδίων ακτινοθεραπείας, καθώς και την εφαρμογή τατουάζ ενδοσκοπικά για την παρακολούθηση αλλοιώσεων σε βλεννογόνους. Τελευταία, η τεχνική της ενδοδερμικής χορήγησης, όπως αυτή εφαρμόζεται στις συσκευές δημιουργίας τατουάζ, αξιολογείται σε κλινικές μελέτες ως μια μέθοδος χορήγησης DNA εμβολίων. Μελλοντικές μελέτες αναμένεται να καθορίσουν το πλαίσιο ασφάλειας και αποτελεσματικότητας μεθόδων εμπνευσμένων από το τατουάζ στην κλινική Ιατρική.

1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΤΑΤΟΥΑΖ (ΔΕΡΜΑΤΟΣΤΙΞΙΑΣ) ΚΑΙ Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

Το τατουάζ (δερματοστιξία) είναι μια διαδικασία κατά την οποία εξωγενείς χρωστικές ουσίες, μετά από αντίστοιχο τραυματισμό της επικαλυπτικής επιθηλιακής στιβάδας, εισά-

γονται διεπιθηλιακά και εναποτίθενται τοπικά στο χόριο του δέρματος ή των βλεννογόνων οδηγώντας σε μακροχρόνια, εντοπισμένη αλλαγή του φυσιολογικού χρώματος των ιστών.¹ Ο όρος προέρχεται από τη λέξη "tatau" των ιθαγενών της Ταϊτής, που σημαίνει «σημαδεύω». Η πρώτη συλλαβή "ta" μεταφράζεται ως χέρι και επαναλαμβάνεται δύο φορές

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2011, 28(5):583-595
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2011, 28(5):583-595

Κ.Α. Μαυρίδου,
Ι.Δ. Μπασούκας

Κλινική Δερματικών και Αφροδισίων
Νόσων, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων, Ιωάννινα

The tattoo: From social outcast to
genetic medicine

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Αντίδραση στο τατουάζ
DNA τατουάζ
Ιατρικό τατουάζ
Τατουάζ
Χρωστική τατουάζ

Υποβλήθηκε 8.11.2010
Εγκρίθηκε 22.11.2010

για να επισημάνει την επανάληψη της διαδικασίας, ενώ η συλλαβή "u" σημαίνει χρώμα.²

Από ιστορικής-ανθρωπολογικής σκοπιάς, οι ρίζες της «διακόσμησης» του δέρματος με χρήση τατουάζ χάνονται μέσα στους αιώνες, ενώ οι διάφορες τεχνικές που χρησιμοποιούνται απαντώνται σε λαούς με διαφορετικούς πολιτισμούς και κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Η εφαρμογή του υιοθετήθηκε και από τα δύο φύλα, ενώ η χρήση του αντανάκλα θρησκευτικούς, τελετουργικούς, αισθητικούς, ερωτικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς. Σε πολλούς πολιτισμούς, το «ανεξίτηλο σημάδι» του τατουάζ καθόριζε τη μοναδικότητα του ατόμου και την κοινωνική του θέση μέσα στον κοινωνικό περίγυρο.³ Αρχαιολογικά ευρήματα χρονολογούν την εφαρμογή του ήδη από τη λίθινη εποχή: Λείψανο ανθρώπου, που διατηρήθηκε στον παγετώνα στην περιοχή των Άλπεων και χρονολογείται στη νεολιθική εποχή, φέρει επιβεβαιωμένο, «προκλητό» τατουάζ.⁴ Τεκμηριωμένα ευρήματα δημιουργίας τατουάζ ανακαλύφθηκαν και μελετήθηκαν σε αιγυπτιακές μούμιες που χρονολογούνται από το 2000 π.Χ. Από την Αίγυπτο, η εφαρμογή του τατουάζ εξαπλώθηκε κατά μήκος των εμπορικών οδών σε όλη την περιοχή της Μεσογείου και ανατολικά προς την Περσία και την αραβική χερσόνησο. Περί το 1.100 π.Χ., η δημοτικότητα του τατουάζ εξαπλώνεται από τις χώρες της ηπειρωτικής Άπω Ανατολής στις Φιλιππίνες, στο Βόρνεο και στην Πολυνησία.³

Σε αντίθεση με την Ανατολή, στην αρχαία Ελλάδα τα διακοσμητικά τατουάζ θεωρούνταν μια ξενική, «βαρβαρική» συνήθεια. Στο πλαίσιο της ίδιας πολιτισμικής παράδοσης, και στη ρωμαϊκή εποχή, το τατουάζ χρησιμοποιείτο ως τρόπος διάκρισης των αιχμαλώτων πολέμου και στιγματισμού των εγκληματιών και των φυλακισμένων.¹ Μετέπειτα, ήδη από τους πρώτους χριστιανικούς χρόνους, με την εξάπλωση του χριστιανισμού η χρήση του τατουάζ σχεδόν εγκαταλείπεται στην Ευρώπη και στις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου, με αποκορύφωση τον αφορισμό της εφαρμογής του με παπική εγκύκλιο το 787 μ.Χ.⁵ Εν τούτοις, και σε συμφωνία με το θεολογικό σκεπτικό της απαγόρευσής του, το τατουάζ συνέχισε να χρησιμοποιείται στον ευρωπαϊκό χώρο σε όλη τη διάρκεια του μεσαίωνα και μετέπειτα, σχεδόν αποκλειστικά, για το στιγματισμό εγκληματιών. Έξω από τον ευρωπαϊκό-χριστιανικό πολιτισμικό χώρο, η μέθοδος καλλωπισμού με τατουάζ παρέμεινε σε χρήση στη Μέση Ανατολή και άνθισε στην Άπω Ανατολή (Πολυνησία και Ιαπωνία).⁵

Κατά τη διάρκεια της εποχής της εξερεύνησης του Ειρηνικού (18ος αιώνας), το πλήρωμα του James Cook έρχεται σε επαφή με το τατουάζ στα νησιά του Ειρηνικού και το «επανεισάγει» στην Ευρώπη από την Πολυνησία.⁵ Από τη

στιγμή της επανεμφάνισής του στη Δύση, την εποχή του Διαφωτισμού, το τατουάζ «αποστιγματίζεται» και η εφαρμογή του διαχέεται σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα από τους ναυτικούς σε όλα τα κοινωνικά στρώματα, από περιφερειακές ομάδες όπως φυλακισμένοι, ναρκομανείς και εγκληματίες μέχρι την άρχουσα τάξη της εποχής.^{6,7}

Τον 20ό αιώνα, η αντίληψη περί του τατουάζ αλλάζει καθώς μεταβάλλονται και τα κοινωνικά πρότυπα. Από πολλούς θεωρείται πλέον μορφή τέχνης, αλλά επιβάλλεται και ως ένα είδος μόδας, τμήμα ενός συγκυριακού "life style", που έχει ολόενα και περισσότερους οπαδούς. Αρκετοί είναι σήμερα εκείνοι, ιδιαίτερα οι νέοι, που καταφεύγουν στη συγκεκριμένη μέθοδο για να αποτυπώσουν στο σώμα τους το σχέδιο της αρεσκείας τους που θα τους προσδώσει κάτι το ξεχωριστό στην εμφάνισή τους ή θα σηματοδοτήσει τις ιδεολογικές τους πεποιθήσεις. Τις τελευταίες δεκαετίες, ο αριθμός των ατόμων που έχουν κάνει τατουάζ έχει αυξηθεί σημαντικά.^{8,9} Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, το ποσοστό των ατόμων που φέρουν τατουάζ υπολογίζεται στο 24%⁸ και σε ευρωπαϊκές χώρες, όπως στη Γερμανία και στο Ηνωμένο Βασίλειο, στο 9% και στο 12%, αντίστοιχα, ανάμεσα στον ενήλικα πληθυσμό.^{10,11}

Παρά το γεγονός ότι στις περισσότερες περιπτώσεις ένα τατουάζ εφαρμόζεται απλά για να συμβάλει στο σωματικό καλλωπισμό, εν τούτοις υπάρχει η πιθανότητα να υποθάλπει ψυχιατρικές διαταραχές. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που συνδέουν τη χρήση του τατουάζ με ριψοκίνδυνες συμπεριφορές όσον αφορά στους εφήβους αλλά και στους νεαρούς ενήλικες, όπως καταχρήσεις, βιαιοπραγίες, μαθησιακές δυσκολίες και παράνομες δραστηριότητες.^{8,12,13} Στενή συσχέτιση υπάρχει μεταξύ του τατουάζ και των διαταραχών της προσωπικότητας, κυρίως της αντικοινωνικής και της περιθωριακής συμπεριφοράς.^{14,15} Το τατουάζ σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να αναπληρώσει το κενό ενός πληγωμένου εγωισμού και μιας διαταραγμένης προσωπικότητας.¹⁴ Άλλες ψυχιατρικές νόσοι που έχουν συσχετιστεί στη βιβλιογραφία με αυξημένη συχνότητα εφαρμογής δερματοστιξίας είναι η μανία και η διπολική διαταραχή. Για την εξήγηση του ευρήματος έχει προταθεί ότι τα εν λόγω άτομα έχουν κλίση στο τατουάζ εξ αιτίας της ταυτόχρονης ευχαρίστησης που αποκομίζουν από ένα αίσθημα δημιουργίας και της «τιμωρίας» από την επώδυνη διαδικασία εφαρμογής της δερματοστιξίας.¹⁴ Τέλος, και στις παραφυλίες, κυρίως στο σεξουαλικό φетиχισμό, υπάρχει αυξημένη συχνότητα χρήσης του τατουάζ ως μέσου ολοκλήρωσης μιας φαντασίωσης.^{16,17}

Σήμερα, εκτός από τη διακόσμηση, το τατουάζ αξιοποιείται όλο και περισσότερο στην Ιατρική ως μέθοδος για μόνιμη αλλαγή του χρώματος του δέρματος με σκοπό την

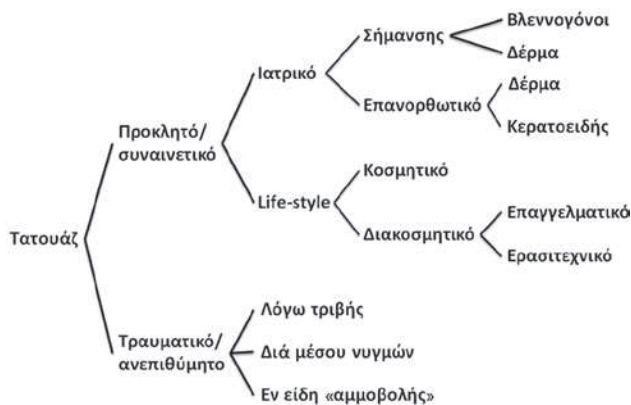
επανόρθωση, καθώς και για σήμανση στην επιφάνεια του σώματος ή των βλεννογόνων.¹ Στην εικόνα 1 συνοψίζεται μια πρόταση ταξινόμησης των διαφόρων μορφών τατουάζ, όπως απαντάται σήμερα.

2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΤΑΤΟΥΑΖ

Οι διάφοροι πολιτισμοί έχουν αναπτύξει ξεχωριστούς τρόπους και διαδικασίες για τη δημιουργία ενός τατουάζ. Έτσι, κάποιες φυλές σχεδιάζουν πάνω στο σώμα τους το κατάλληλο σχέδιο κόβοντας το δέρμα και στη συνέχεια πάνω στην πληγή τοποθετούν στάχτη, μελάνι ή άλλες φυσικές χρωστικές.² Σε άλλες κοινωνίες, το τατουάζ σχηματίζεται με την έγχυση της μελάνης στο δέρμα μέσω αιχμηρών ξύλων ή οστών ζώων. Στην Ιαπωνία, η παραδοσιακή μέθοδος τατουάζ ονομάζεται irezumi. Σύμφωνα με αυτή τη διαδικασία, το μελάνι εισάγεται στο δέρμα χρησιμοποιώντας χειροποίητα εργαλεία που, αντί για βελόνες, αποτελούνται από αιχμηρά μπαμπού ή ατσάλι.² Στον 21ο αιώνα, η τεχνική δημιουργίας ενός τατουάζ διαφέρει πολύ από τις παραπάνω διαδικασίες. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

2.1. Τατουάζ με ηλεκτρική μηχανή

Το τατουάζ δημιουργείται με την έγχυση μελάνης κάτω από την επιδερμίδα μέσω μιας ομάδας βελονών που είναι συγκολλημένες σε μια ράβδο που φέρει χειροκίνητη συσκευή, η οποία ομοιάζει με πιστόλι. Οι βελόνες κινούνται πάνω-κάτω με ρυθμό αρκετών εκατοντάδων δονήσεων το λεπτό και διεισδύουν στο δέρμα σε βάθος 1 mm περίπου. Η πρώτη ηλεκτρική μηχανή τατουάζ κατασκευάστηκε το 1881 από τον Samuel O'Reilly και ήταν βασισμένη σε ηλεκτρικό εργαλείο του Thomas Edison, το οποίο τρυπούσε χαρτί με μια βελόνα.^{2,3}



Εικόνα 1. Διαγραμματική ταξινόμηση των διαφόρων μορφών τατουάζ σήμερα.

2.2. Τατουάζ με χένα

Το παροδικό αυτό τατουάζ έχει γίνει πολύ δημοφιλές στο δυτικό πολιτισμό, κυρίως μεταξύ των εφήβων. Οι κύριοι λόγοι είναι η χαμηλή τιμή του, η ταχεία και ανώδυνη διαδικασία εφαρμογής του, καθώς και η προσφορά του σε τουριστικές περιοχές.¹⁸ Επειδή η καθαρή χένα στεγνώνει σχετικά αργά πάνω στο δέρμα, προστίθενται επιπρόσθετα έκδοχα, όπως έλαια, καφές, τσάι, λουλάκι ή παραφαινυλενοδιαμίνη (para-phenylenediamine, PPD), για να μειωθεί ο χρόνος ξήρανσης και να σκουρύνει το χρώμα του τατουάζ.¹⁹ Μερικά από τα έκδοχα ευθύνονται κατά κύριο λόγο για πολλές από τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις, που παρατηρούνται με τη σχετική διαδικασία.

2.3. Αυτοκόλλητο τατουάζ

Συνίσταται στην επικόλληση χρωστικής άμεσα στο δέρμα ή μέσω κατάλληλης μεμβράνης φορέα, με σκοπό την προσωρινή «διακόσμηση». Μπορεί να απομακρυνθεί σχετικά εύκολα, ενώ είναι δημοφιλές, ιδιαίτερα μεταξύ των παιδιών.¹⁸

2.4. Τραυματικό τατουάζ

Αυτού του είδους το τατουάζ δημιουργείται από τη διαδερματική τραυματική εμφύτευση ξένων σωματιδίων, όπως άσφαλτος, χαλίκια, τζάμι, μέταλλα και κόκκοι πυρίτιδας.¹⁸ Η θεραπεία των τραυματικών τατουάζ συνίσταται στην άμεση απομάκρυνση των ξένων σωματιδίων με μηχανική δερματοαπόξεση ή με laser^{20,21} (εικ. 2).

3. ΟΙ ΧΡΩΣΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΤΑΤΟΥΑΖ

Το φάσμα των χρωστικών που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη δημιουργία τατουάζ είναι τεράστιο, καθώς χρωστικές που αναπτύσσονται για διάφορους κλάδους της βιομηχανίας «δοκιμάζονται» και στο τατουάζ. Έτσι, δεν είναι περίεργο που βαφές, οι οποίες έχουν συντεθεί για χρήση στην αυτοκινητοβιομηχανία, χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα στο “life style” τατουάζ εξ αιτίας της σταθερότητάς τους και των λαμπρών τους αποχρώσεων.

3.1. Χημική σύσταση των χρωστικών του τατουάζ

Οι βαφές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τατουάζ αποτελούνται από μία ή περισσότερες χρωστικές σε ένα διάλυμα φορέα.²² Οι χρωστικές του τατουάζ δεν υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση από κεντρικές ελεγκτικές υπηρεσίες, όπως ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drug Administration, FDA) ή ο Ευρωπαϊκός Ορ-



Εικόνα 2. Τραυματικό τατουάζ μετά από ατύχημα με κροτίδα. (Α) Η αριστερή παρειά 24 ώρες μετά από το ατύχημα, πριν από την επέμβαση δερμοαπόξεσης για την αφαίρεση των ξένων σωμάτων. Η ίδια περιοχή μία εβδομάδα (Β), ένα μήνα (C) και 6 μήνες (D) μετά από το ατύχημα.

γανισμός Φαρμάκων (European Medicines Agency, EMA) κ.λπ., αλλά ελέγχονται μόνο από τοπικούς-περιφερειακούς φορείς ελέγχου εμπορικών συναλλαγών. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι να παραβλέπονται συχνά ιατρικά δεδομένα κατά τη διαδικασία αδειοδότησης εισαγωγών υλικών για τατουάζ ή άτομα να εκτίθενται σε χρωστικές, η χρήση των οποίων απαγορεύεται σε μια χώρα, επειδή επιλέγουν να υποβληθούν σε τατουάζ κάπου αλλού, π.χ. κατά τη διάρκεια διακοπών στο εξωτερικό. Ο κατάλογος των χρησιμοποιούμενων χρωστικών είναι μακρύς και σε πολλές περιπτώσεις οι χρωστικές ουσίες είναι εκείνες που ευθύνονται άμεσα για τις διάφορες επιπλοκές του τατουάζ, στις οποίες θα γίνει αναφορά παρακάτω.²³ Οι σύγχρονες βαφές περιλαμβάνουν μεταλλικά στοιχεία, καθώς και βιομηχανοποιημένες οργανικές, φυτικές και συνθετικές ουσίες²² και οι περισσότερες είναι μείγματα από ανόργανα συστατικά και αζω-χρωστικές ή πολυκυκλικές οργανικές ενώσεις. Στον πίνακα 1, παρατίθενται τα κύρια συστατικά των σπουδαιότερων χρωστικών που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία του τατουάζ.²⁴

Εκτός από τη χρωστική, για τη δημιουργία της κατάλληλης βαφής χρειάζεται και ένα διάλυμα φορέας. Το διάλυμα φορέας είναι υπεύθυνο για τη σταθερότητα του εναιωρήματος της χρωστικής (αποφυγή συσσωμάτωσης των σωματιδίων), καθώς και για την αποφυγή ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών. Επίσης, εξασφαλίζει την ομοι-

Πίνακας 1. Χημική σύσταση των σπουδαιότερων ανόργανων χρωστικών που χρησιμοποιούνται στο τατουάζ και καταλληλότερος τύπος laser για την αφαίρεση του τατουάζ ανάλογα με το χρώμα του (δεδομένα θεραπείας, μερικώς προσαρμοσμένα σύμφωνα με τους Pfirrmann et al⁶¹).

Χρωστική	Χημική σύσταση	Laser* (αποτελεσματικότητα**)
Μαύρη	Άνθρακας	QS RL (1–3), QS Nd:YAG (1–3), QS Alex (1–3)
Κυανή	Αλουμίνιο του κοβαλτίου	QS RL (≤2), QS Nd:YAG (≤2), QS Alex (1–2)
Καφέ	Ένυδρο οξείδιο του σιδήρου	QS RL (≤2), QS Nd:YAG (≤2)
Πράσινη	Οξείδιο του χρωμίου	QS RL (≤2), QS Nd:YAG (≤2)
Μωβ	Μαγνήσιο	QS RL (1–3), QS Nd:YAG (≤2), QS Alex (≤2)
Κόκκινη	Θειούχος υδράργυρος	QS FD Nd:YAG (1–3), Dye/510 (1–3)
Λευκή	Οξείδιο του τιτανίου	Ανεξάρτητα από τον τύπο laser (≤1)
Κίτρινη	Θειούχο κάδμιο	QS RL (≤2), QS Nd:YAG (≤2), Dye/510 (≤2)

* Τύποι lasers (μήκος κύματος): QS RL: Quality-switched ruby laser (694 nm), QS Nd:YAG: Quality-switched neodymium:yttrium aluminium garnet (1064 nm), FD QS Nd:YAG: Frequency doubling QS Nd:YAG (532 nm), QS Alex: Quality-switched alexandrite (755 nm), Dye/510: Flashlamp-pumped dye laser (510 nm)

** Αποτελεσματικότητα στην απομάκρυνση τατουάζ σε κλίμακα 0–3

όμορφη κατανομή της βαφής, καθώς και την ευκολότερη εφαρμογή της στο δέρμα.²² Μεταξύ των πιο κοινών και ασφαλέστερων διαλυμάτων είναι η αιθανόλη, το αποσταγμένο νερό, η λιστερίνη, η γλυκερίνη και η αμαμηλίσ.²²

3.2. Οι χρωστικές στον ανθρώπινο οργανισμό

Η είσοδος της χρωστικής στο δέρμα διά μέσου μιας τραυματικής διαδικασίας σε συνάρτηση με την ποσότητα της χρωστικής, την ένταση του τραυματισμού και την ιδιοσυγκρασία του ατόμου μπορεί να οδηγήσουν σε ιδιαίτερα έντονες τοπικές αντιδράσεις (εικ. 3). Ως συνέπεια της φλεγμονώδους αντίδρασης και της λεμφικής απαγωγής της χρωστικής, η εμφάνιση του τατουάζ σταθεροποιείται αργά σε διάστημα μερικών εβδομάδων μετά από την εφαρμογή του και μετά από την ολοκλήρωση της διαδικασίας επούλωσης της βλάβης. Στην τελική μορφή του τατουάζ, η χρωστική εντοπίζεται κυρίως με τη χημικά αδρανή μορφή ενδοκυττάρων συσπειρωμάτων (διαμέτρου 0,5–10 μm) σε δευτεροταγή λυσοσώματα μακροφάγων του χορίου και σε βάθος 1–3 mm από την επιφάνεια της επιδερμίδας.²⁵

4. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΟΥ ΤΑΤΟΥΑΖ

Το φάσμα των πιθανών επιπλοκών του τατουάζ είναι



Εικόνα 3. Έντονη τοπική αντίδραση 4 ημέρες μετά από την εφαρμογή επαγγελματικού τατουάζ.

μεγάλο και εξαρτάται κυρίως από δύο παράγοντες: (α) Τη σύσταση των χρωστικών και (β) τη μέθοδο εφαρμογής του τατουάζ, καθώς και από το συνδυασμό των δύο.

4.1. Κίνδυνοι υγείας από τις χρωστικές

4.1.1. Αντιδράσεις υπερευαισθησίας – αλλεργικές αντιδράσεις. Για τις αντιδράσεις υπερευαισθησίας κύριο αίτιο είναι η χρωστική. Οι χρωστικές της δερματοστιξίας περιέχουν πολλά δυνητικά αλλεργιογόνα, όπως θειούχο υδράργυρο, θειούχο κάδμιο, οξειδίο του σιδήρου, αλουμίνιο του κοβαλτίου, μαγγάνιο, χρώμιο, τιτάνιο κ.ά.²⁴ Η ανεξέλεγκτη χρήση μη εγκεκριμένων χρωστικών σε συνδυασμό με την ελλιπή γνώση των συστατικών τους, περιλαμβανομένων των κατάλοιπων και των προσμίξεων από τη βιομηχανική διαδικασία παραγωγής τους, είναι η κυριότερη αιτία της σχετικά συχνής εκδήλωσης αλλεργικών αντιδράσεων. Δυστυχώς, μελέτες δείχνουν ότι μόνον όταν περιγραφεί μια τέτοια ανεπιθύμητη αντίδραση οι χρωστικές ελέγχονται και ταυτοποιούνται τα αλλεργιογόνα.²⁶ Έχουν γίνει προσπάθειες μείωσης των ανεπιθύμητων ενεργειών με αντικατάσταση αλλεργιογόνων και τυποποίηση των συστατικών των χρωστικών. Έτσι, για παράδειγμα, ο υδράργυρος, που αποτελούσε συστατικό της κόκκινης χρωστικής και ήταν υπεύθυνος για αρκετές ανεπιθύμητες αντιδράσεις, στο μεταξύ έχει αντικατασταθεί από άλλες βαφές όπως κόκκινη ώχρα (ferric hydrate) και οργανικές φυτικές βαφές (π.χ. κοκκινόξυλο). Παρ' όλα αυτά, η ευαισθησία στις κόκκινες χρωστικές μπορεί και πάλι να εμφανιστεί.²⁷ Οι αλλεργικές αντιδράσεις στις χρωστικές του τατουάζ ταξινομούνται σε οξείες φλεγμονώδεις αντιδράσεις, σε αλλεργικές αντιδράσεις υπερευαισθησίας, σε κοκκιωματώδεις, σε λειχηνοειδείς και σε ψευδοεπιθηλωματώδεις αντιδράσεις.²⁸ Υπάρχει ένα μεγάλο

εύρος κλινικών εκδηλώσεων με τις οποίες εμφανίζεται μια τέτοια ευαισθησία, όπως η δερματίτιδα εξ επαφής, η κνίδωση, η φωτοδερματίτιδα, η αλλεργική καταπληξία, καθώς και η λειχηνοειδής ή η κοκκιωματώδης δερματίτιδα (είτε ως αντίδραση έναντι ξένου σώματος είτε ως αντίδραση υπερευαισθησίας).^{2,24,29} Μακροπρόθεσμες, πιο σπάνιες επιπλοκές έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία, όπως η ψευδοεπιθηλωματώδης υπερπλασία, η αντίδραση τύπου μορφέα και οι πολλαπλές επιδερμидικές κύστεις.³⁰⁻³³

4.1.2. Τοξικολογικά προβλήματα από τις χρωστικές του τατουάζ. Ενώ η αλλεργιολογική συμπεριφορά πολλών χρωστικών είναι γνωστή, οι τοξικολογικές τους ιδιότητες έχουν μελετηθεί σε μικρότερο βαθμό, καθώς και οι συνέπειες από τη μακροχρόνια παρουσία τους στον οργανισμό. Μακροχρόνια, ιδιαίτερα κάτω από έκθεση στην ηλιακή και στην υπεριώδη ακτινοβολία τα τατουάζ αλλοιώνονται. Εν τούτοις, δεν είναι αρκετά κατανοητό τι συνέπειες μπορεί να έχει η μεταβολή του χρώματος για την ανθρώπινη υγεία. Σήμερα, οι περισσότερες χρησιμοποιούμενες χρωστικές του τατουάζ εκτός από ανόργανα συστατικά περιέχουν αζω-χρωστικές ή πολυκυκλικές οργανικές ενώσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η μαύρη μελάνη, που είναι σήμερα ιδιαίτερα διαδεδομένη για τη δημιουργία τατουάζ, περιλαμβανομένου του ιατρικού τατουάζ. Η μαύρη (σινική) μελάνη είναι μείγμα υδρογονανθράκων, ανάμεσά τους και πολυκυκλικών αρωματικών ενώσεων, που έχουν καταταγεί από την International Agency for Research on Cancer (IARC) στην κατηγορία των πιθανών καρκινογόνων (ομάδα 2B) για τον άνθρωπο.³⁴

4.2. Ανεπιθύμητες εκδηλώσεις σχετιζόμενες με τη μέθοδο εφαρμογής του τατουάζ

4.2.1. Δερματοστιξία με την ηλεκτρική μηχανή. Ο επεμβατικός χαρακτήρας της δερματοστιξίας με ηλεκτρική μηχανή, που οδηγεί σε λύση της συνέχειας της επιδερμίδας και τραυματισμό του δέρματος, σε συνδυασμό με τη συχνά ελλιπή αποστείρωση των χρωστικών και του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, είναι αιτία για μια σειρά δυνητικών επιπλοκών:

α. Λοιμώξεις

Σε περίπτωση ανεπαρκούς αποστείρωσης των μηχανημάτων, επιμόλυνσης των χρωστικών ή πλημμελούς απολύμανσης της περιοχής του δέρματος όπου θα γίνει το τατουάζ, υπάρχει πιθανότητα ενοφθαλμισμού παθογόνου παράγοντα με επακόλουθη λοίμωξη. Στη βιβλιογραφία έχουν αναφερθεί περιστατικά μόλυνσης από μικρόβια (*Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Mycobacterium bovinum*,

Treponema pallidum, *Mycobacterium leprae*, *Clostridium tetani*), ιούς (HSV, HPV, HIV, HBV, HCV) και μύκητες (*Trichophyton rubrum*, *Epidermophyton floccosum*).²⁴ Αξίζει να σημειωθεί ότι, παρά την ανεκδοτολογική τεκμηρίωση μετάδοσης λοιμώξεων ως συνέπεια της διαδικασίας του τατουάζ στη διεθνή βιβλιογραφία, εν τούτοις η ακριβής επικινδυνότητα του τατουάζ ως παράγοντα διασποράς αιματογενώς μεταδιδόμενων νοσημάτων παραμένει ακόμη άγνωστη, ενώ είναι αναγκαίες περισσότερες μελέτες προκειμένου να αποσαφηνιστεί ο ακριβής ρόλος της κοσμητικής δερματοστιξίας στη μετάδοση λοιμογόνων παραγόντων, όπως ο HIV ή ο HCV.^{24,35,36}

β. Σαρκοειδή κοκκιώματα

Τα κοκκιώματα στην περιοχή του τατουάζ είναι σχετικά συχνό εύρημα σε ασθενείς με σαρκοειδωση, ενώ έχουν περιγραφεί και ως η πρώτη εκδήλωση της νόσου. Στην πρόσφατη βιβλιογραφία, σε περίπτωση εμφάνισης κοκκιώματος στην περιοχή τατουάζ συστήνεται περαιτέρω έλεγχος για την παρουσία σαρκοειδωσης.³⁷⁻⁴⁰

γ. Όγκοι δέρματος

Ο τραυματισμός, οι ουλές και η χρόνια φλεγμονή έχουν αναφερθεί ως προδιαθεσικοί παράγοντες στην εμφάνιση νεοπλασμάτων του δέρματος. Το τατουάζ είναι μια τραυματική διαδικασία που χαρακτηρίζεται από την εισαγωγή εξωγενούς χρωστικής στο δέρμα, με δυνητικά καρκινογόνες ιδιότητες. Στη βιβλιογραφία έχουν περιγραφεί μεμονωμένα περιστατικά εμφάνισης βασικοκυτταρικού καρκινώματος,⁴¹⁻⁴³ ακανθοκυτταρικού καρκινώματος,^{24,44} κακοήθους μελανώματος,^{43,45,46} αλλά και κερατοακανθώματος^{43,47-49} του δέρματος στην περιοχή του τατουάζ. Εν τούτοις, ο ακριβής ρόλος του τατουάζ στην παθογένεση νεοπλασμάτων του δέρματος χρήζει περαιτέρω διερεύνησης, υπό το πρίσμα της σπανιότητας των συγκεκριμένων περιστατικών σε συνδυασμό με την υψηλή συχνότητα των όγκων του δέρματος και την ευρεία διάδοση των διαφόρων μορφών δερματοστιξίας στο γενικό πληθυσμό.

δ. Μαγνητική τομογραφία σε ασθενείς με τατουάζ

Πολλές χρωστικές περιέχουν μεταλλικά στοιχεία, με αποτέλεσμα το μαγνητικό πεδίο που παράγεται κατά τη μαγνητική τομογραφία (MRI) να έλκει το σιδηρομαγνητικό στοιχείο (π.χ. οξείδιο του σιδήρου) με συνέπεια να παρατηρούνται ανεπιθύμητες ενέργειες.⁵⁰ Ένας μικρός αριθμός ασθενών που φέρουν τατουάζ και υποβλήθηκαν σε MRI παρουσίασαν συμπτώματα, όπως ερεθισμό, εφίδρωση και αίσθημα καύσου²⁴ και πιο σπάνια έγκαυμα στο σημείο του

τατουάζ.^{51,52} Στον πίνακα 2 καταχωρούνται οι συχνότερες σιδηρομαγνητικές χρωστικές τατουάζ που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Η έγκαιρη γνωστοποίηση στο διενεργούντα την εξέταση ιατρό ότι ο ασθενής φέρει τατουάζ σε κάποιο σημείο του σώματός του, καθώς και η λήψη προληπτικών μέτρων, όπως ένα κρύο επίθεμα στο σημείο του τατουάζ κατά τη διάρκεια της εξέτασης, μπορεί να μειώσουν σημαντικά τις πιθανότητες εμφάνισης των παραπάνω επιπλοκών.²⁴

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί το νομικό παράδοξο που προκύπτει από τα κενά στη νομοθετική ρύθμιση τη σχετική με τη διεξαγωγή τατουάζ, τουλάχιστον στο χώρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι χρωστικές του τατουάζ, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται για λόγους κοσμητικής, εγχέονται τραυματικά στον ανθρώπινο οργανισμό, δηλαδή με μια διαδικασία που είναι σαφώς εκτός του πλαισίου ενεργειών, όπως καθορίζονται στην αντίστοιχη κοινοτική κοσμητολογική οδηγία (Οδηγία 76/768/EEC).⁵³ Επί πλέον, δεδομένου ότι οι αντίστοιχες ουσίες δεν είναι πιστοποιημένες ως ιατροφαρμακευτικά προϊόντα, η χρήση τους στο πλαίσιο ιατρικών πράξεων (ιατρικό τατουάζ) κινείται στα όρια της νομιμότητας. Επομένως, είναι επιτακτική ανάγκη σήμερα, με την ευρεία διάδοση της εφαρμογής τατουάζ, να προωθηθούν άμεσα εκείνες οι αναγκαίες νομοθετικές ρυθμίσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο που θα ορίσουν ακριβώς το πλαίσιο πιστοποίησης και λειτουργίας του κλάδου παροχής της συγκεκριμένης υπηρεσίας, με στόχο την ασφάλεια της μεθόδου (τεχνική και χρωστικές) και την προστασία του «καταναλωτή». Η χρήση ιατρικού τατουάζ αυξάνει συνεχώς. Εν τούτοις, ο κίνδυνος επιπλοκών και μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων είναι σημαντικός, καθώς υπάρχουν ακόμη σημαντικά κενά στην κατανόηση βασικών επιστημονικών δεδομένων του τατουάζ.⁵⁴ Επομένως, βασική έρευνα στο τατουάζ είναι αναγκαία για την καλύτερη κατανόηση των κινδύνων, που πιθανόν προκύπτουν από τη μαζική εξάπλωση της χρήσης της συγκεκριμένης κοσμητικής διαδικασίας.

4.2.2. Τατουάζ με χρήση χένας. Το τατουάζ με χρήση

Πίνακας 2. Χρωστικές με σιδηρομαγνητικά χαρακτηριστικά.

Χρωστική	Σιδηρομαγνητική ουσία
Κυανή	Αλουμίνιο του κοβαλτίου
Κόκκινη της σκουριάς	Οξείδιο του σιδήρου
Χρώμα του δέρματος	Οξείδιο του σιδήρου Διοξείδιο του σιδήρου Υδροξείδιο του σιδήρου
Μαύρη	Οξείδιο του σιδήρου
Καφέ	Ένυδρο οξείδιο του σιδήρου Θειικός σίδηρος
Κίτρινη	Ένυδρο οξείδιο του σιδήρου

χένας είναι η συχνότερη μέθοδος «παροδικού» κοσμητικού τατουάζ στον πολιτισμικό μας χώρο, με σχετικά ευρεία διάδοση και σε άτομα προεφηβικής και εφηβικής ηλικίας. Πρόκειται για μια μη τραυματική διαδικασία καθώς συνίσταται στη βαφή της κερατίνης στιβάδας της επιδερμίδας, ενώ οι επιπλοκές που εμφανίζονται με τη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου δεν οφείλονται στη χρωστική αυτή καθ' εαυτή αλλά συνήθως στα έκδοχα που χρησιμοποιούνται για να επιταχύνουν τη διαπερατότητα του χρωστικού διαλύματος στην κερατίνη στιβάδα και τη διαδικασία του στεγνώματος της χρωστικής στην επιφάνεια του δέρματος. Ως η πλέον σημαντική πηγή ανεπιθύμητων αντιδράσεων έχει εντοπιστεί ότι είναι η περιεκτικότητα της χρωστικής σε PPD. Η μορφολογία της δερματικής βλάβης που προκαλείται μπορεί να ποικίλλει σημαντικά. Έτσι, έχουν περιγραφεί δερματίτιδα/έκζεμα, λειχηνοειδής αντίδραση, φυσαλιδώδεις βλάβες ή βλάβες του τύπου του πολύμορφου ερυθρήματος στο σημείο του τατουάζ.^{19,55,56} Επίσης, έχει αναφερθεί αντιδραστική υπερτρίχωση μία εβδομάδα μετά από την εφαρμογή της χένας, η οποία υποχώρησε αυτόματα μετά από 3–4 μήνες.⁵⁷ Άμεσες αλλεργικές αντιδράσεις, όπως η κνίδωση, η αναφυλαξία, η οξεία αναπνευστική ή ακόμη και η νεφρική ανεπάρκεια έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία ως συνέπεια τατουάζ με χένα. Μια ανοικτή επιδερμική δοκιμασία με μικρή ποσότητα χρωστικής για την αποκάλυψη τυχόν ευαισθησίας πριν από την εφαρμογή του τατουάζ μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη μερικών περιστατικών, καθώς και ο περιορισμός της συγκέντρωσης του PPD στη χρωστική στα επιτρεπτά όρια.⁵⁶ Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι καθώς η χένα προσκολλάται στην κερατίνη στιβάδα της επιδερμίδας και παραμένει εκεί μέχρι να αποβληθεί, στο πλαίσιο της φυσιολογικής ανανέωσης του δέρματος υπάρχει αρκετός χρόνος στη διάθεση του ανοσοποιητικού συστήματος του ασθενούς ώστε να προκληθεί κλινικά εμφανής ευαισθητοποίηση ήδη στο πλαίσιο της πρώτης εφαρμογής σε ένα άτομο χωρίς προηγούμενη ευαισθητοποίηση. Απώτερες επιπλοκές τατουάζ με χρήση χένας περιλαμβάνουν τη μεταφλεγμονώδη υπο- ή υπερμελάγχρωση, την τοπική ουλή και τη μόνιμη ευαισθητοποίηση σε συγκεκριμένα έκδοχα.⁵⁸

4.2.3. «Αυτοκόλλητο» τατουάζ. Από την προσιτή βιβλιογραφία δεν προκύπτει συσχέτιση των αυτοκόλλητων τατουάζ με συγκεκριμένες επιπλοκές. Απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για τη διερεύνηση πιθανών ανεπιθύμητων ενεργειών των συγκεκριμένων τατουάζ, ιδιαίτερα επειδή πρόκειται για μια μορφή που απευθύνεται κυρίως σε παιδιά.^{18,59}

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΤΑΤΟΥΑΖ

Παράλληλα με το υψηλό ποσοστό ατόμων με τατου-

άζ, εξίσου υψηλό είναι και το ποσοστό των ατόμων που επιθυμούν να απομακρύνουν το τατουάζ από το σώμα τους. Υπολογίζεται ότι ποσοστό περίπου 28% των ατόμων μετανιώνουν για την απόφαση να υποβληθούν σε διακοσμητικό τατουάζ ήδη μέσα σε διάστημα μηνών έως ολίγων ετών από την εφαρμογή του και προχωρούν σε αφαίρεσή του, κατά μέσον όρο μετά από 14 χρόνια.⁶⁰ Οι κυριότεροι λόγοι που οδηγούν στην απόφαση για απομάκρυνση του τατουάζ είναι ο κοινωνικός στιγματισμός, οι πιθανές δερματικές ανεπιθύμητες ενέργειες, η ανέλιξη στην επαγγελματική σταδιοδρομία, η κοινωνική προβολή, καθώς και η ενδοοικογενειακή πίεση.^{61,62}

Η εξέλιξη της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των τατουάζ έχει βελτιωθεί σημαντικά. Οι παλαιότερες, μη ειδικές μέθοδοι περιελάμβαναν τη χειρουργική αφαίρεση, την κρυοθεραπεία, τη δερμοαπόξεση, την τριβή με αλάτι, τον καυτηριασμό, την αφαίρεση με Laser CO₂, καθώς και τη χημική ιστική καταστροφή με τη χρήση χημικών ουσιών όπως ταννικό οξύ και νιτρικό άργυρο.^{61,63} Ο υψηλός κίνδυνος ανάπτυξης ουλών, το μετεγχειρητικό άλγος, η πιθανή αιμορραγία, καθώς και η πιθανότητα αποτυχίας αφαίρεσης ολόκληρης της περιοχής του τατουάζ είναι μερικές από τις ανεπιθύμητες ενέργειες των εν λόγω μεθόδων.^{61,63,64} Σήμερα, η απομάκρυνση του τατουάζ πραγματοποιείται με τη χρήση κατάλληλων συστημάτων Laser με την αξιοποίηση της αρχής της επιλεκτικής φωτόλυσης, που εξασφαλίζει την αποτελεσματικότερη καταστροφή του τατουάζ με τις μικρότερες δυνατές βλάβες της επιδερμίδας, του χορίου και των εξαρτημάτων του δέρματος.⁶⁵ Σύμφωνα με την παραπάνω αρχή, η επιλογή του κατάλληλου Laser γίνεται με βάση το χρώμα του τατουάζ, ώστε παλμοί φωτός υψηλής ενεργειακής συγκέντρωσης και πολύ μικρής διάρκειας, που διαπερνούν το δέρμα, να αποδίδουν την ενέργειά τους επιλεκτικά στην περιοχή της αποθηκευμένης χρωστικής. Η απορρόφηση μεγάλης ποσότητας ενέργειας σε συνδυασμό με την ιδιαίτερα σύντομη διάρκεια των παλμών έχει ως αποτέλεσμα την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας, εστιασμένα γύρω από τις εναποθέσεις της χρωστικής κατά εκατοντάδες βαθμούς Κελσίου. Ως συνέπεια, τα σωματίδια της χρωστικής εξαερώνονται ή «εκρήγνυνται» και αποδομούνται με αποτέλεσμα να αλλάζουν μέγεθος και σχήμα, ενώ παράλληλα ένα ποσοστό της χρωστικής απάγεται με το λεμφικό σύστημα μετά από κάθε κύκλο θεραπείας ή επανακατανέμεται, με συνέπεια την αλλοίωση του σχήματος του τατουάζ. Πρόσφατα, τα Q switched lasers έχουν καταστεί πολύ δημοφιλή για την απομάκρυνση των τατουάζ και αποτελούν τη θεραπεία εκλογής.⁶³ Υπάρχουν τεσσάρων ειδών Q switched lasers και ανάλογα με το μήκος κύματος που εκπέμπουν διακρίνονται στα Q switched ruby (QSR) Laser (694 nm), Q switched

alexandrite laser (755 nm) και στα Q switched Nd:YAG laser (532 και 1064 nm).⁶² Το τατουάζ μαύρου χρώματος μπορεί να αφαιρεθεί με τη χρήση όλων των προαναφερθέντων Q switched laser λόγω της ευρέος φάσματος απορρόφησης που διαθέτει. Αντίθετα, τα χρωματιστά τατουάζ, επειδή απορροφούν φως σε διαφορετικά μήκη κύματος, δεν απαντούν το ίδιο αποτελεσματικά σε όλα τα lasers.⁶² Για παράδειγμα, η κόκκινη και η κίτρινη χρωστική μπορεί να αντιμετωπιστούν με το Nd:YAG laser 532 nm, ενώ τα πολύχρωμα τατουάζ μπορεί να απομακρυνθούν με το Q switched alexandrite laser.⁶³ Στον πίνακα 1 συνοψίζεται η καταλληλότητα των τύπων lasers που διατίθενται σήμερα για την απομάκρυνση των πλέον διαδεδομένων χρωμάτων που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τατουάζ.⁶¹ Γενικά, για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος απαιτείται μια σειρά από συνεδρίες laser, συνήθως 5–10 σε μηνιαία βάση. Παρά το γεγονός ότι τα lasers αποτελούν την πρώτη γραμμή θεραπείας για την αφαίρεση των τατουάζ, εν τούτοις παρουσιάζουν ανεπιθύμητες ενέργειες όπως υπο- ή υπερμελάγχρωση, αμαύρωση της χρωστικής, μόλυνση, εφελκιδοποίηση, πρόκληση φυσαλίδων, αιμορραγία, ατελή αφαίρεση, ενώ η δημιουργία ουλών και η επίδραση στην υφή του δέρματος (δέρμα με υφή σιγαρόχαρτου, ήπιου βαθμού ερύθημα, κηρώδης επιφάνεια δέρματος) είναι πιο σπάνιες.^{61,63,64,66} Από τη βιβλιογραφία προκύπτει ότι η χρήση κρέμας ιμικουϊμόδης 5% τοπικά ως συμπληρωματική αγωγή στη θεραπεία με YAG laser βελτιώνει το αποτέλεσμα όσον αφορά στην απομάκρυνση του τατουάζ. Η συγκεκριμένη παρατήρηση απαιτείται να τεκμηριωθεί με περισσότερες μελέτες.⁶⁴

6. ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΤΑΤΟΥΑΖ

Με την αύξηση της δημοτικότητας του τατουάζ, κυρίως τις τελευταίες δεκαετίες, το επιστημονικό ενδιαφέρον στράφηκε στις υπηρεσίες που θα μπορούσε να παρέχει στην Ιατρική. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι σπουδαιότερες και οι πλέον δημοφιλείς χρήσεις της συγκεκριμένης διαδικασίας στην ιατρική πράξη, καθώς και οι σύγχρονες ιατρικές εξελίξεις που βασίζονται στην αξιοποίηση τεχνολογίας, η οποία αναπτύχθηκε αρχικά για την κοσμητική εφαρμογή του τατουάζ.

6.1. Επανορθωτικό-κοσμητικό τατουάζ στη Δερματολογία και στην Πλαστική Χειρουργική

Το τατουάζ μπορεί να είναι ένα χρήσιμο μέσο για την ολοκλήρωση πολλών χειρουργικών διαδικασιών στο πλαίσιο κρανιοπροσωπικής χειρουργικής και πλαστικών

επανορθωτικών επεμβάσεων, όπως αποκατάστασης στήθους.⁷ Στην περίπτωση αυτή, το τατουάζ βοηθά στη βελτίωση της εμφάνισης των βλεφάρων και των φρυδιών, καθώς και της περιφέρειας του χείλους μετά από τραυματισμό ή χειρουργείο (“μόνιμο make-up”),¹ καθώς και στην εμφανισιακή αποκατάσταση μετεγχειρητικών ελλειμμάτων, π.χ. της θηλής του μαστού.^{1,67} Ένα από τα πλεονεκτήματα του μόνιμου make-up είναι η αποφυγή της καθημερινής διαδικασίας καλλωπισμού από άτομα με φυσικές αναπηρίες, όπως ελαττωμένη οπτική οξύτητα και παραμορφωτική αρθρίτιδα.⁶⁷

Μια άλλη εφαρμογή του τατουάζ στη σύγχρονη Ιατρική είναι η «δερματογραφία», μια τεχνική για την κοσμητική αποκατάσταση του χρώματος του δέρματος στην περιοχή δερματικών αλλοιώσεων. Η τεχνική που αναπτύχθηκε στη δεκαετία του 1990 πάνω στις πρωτοπόρες εργασίες του Ολλανδού δερματολόγου van der Velden βασίζεται στην κλασική ιαπωνική τεχνική του τατουάζ και έχει βρει εφαρμογές σε διάφορους κλάδους της Ιατρικής.⁶⁸ Η διαδικασία συνίσταται στην εμφύτευση διαφόρων χρωστικών σε διαδοχικές συνεδρίες, μέχρις ότου επιτευχθεί ταυτόσημο χρώμα με το γειτονικό δέρμα.⁷ Τα τελευταία 15 χρόνια, η δερματογραφία εφαρμόζεται με άριστα αποτελέσματα σε ένα μεγάλο εύρος νοσημάτων (πίν. 3) είτε ως βασική είτε ως επικουρική θεραπεία.⁶⁸

6.2. Ογκολογία

Σημαντική είναι η συμβολή του τατουάζ στον εντοπισμό των πεδίων της θεραπείας και στη στόχευση του όγκου κατά την ακτινοθεραπεία.¹ Επίσης, έχει εφαρμοστεί και ως δείκτης εναπομείναντος καρκινικού ιστού μετά από χημειοθεραπεία, π.χ. σε καρκίνο του μαστού.⁸⁷ Η υπερηχογραφικά κατευθυνόμενη δερματοστιξία είναι μια νέα τεχνική που

Πίνακας 3. Θεραπευτικές και επανορθωτικές ενδείξεις της δερματογραφίας.*

Αλωπεκία,⁶⁹ ανάπλαση φρυδιών^{70,71}

Ανάπλαση θηλαίας άλω και θηλής μαστού^{69,70,72}

Διόρθωση εμφάνισης μοσχευμάτων κεφαλής και τραχήλου⁷³

Λαγόχειλο και λυκόστομα^{74,75}

Διόρθωση εμφάνισης αιμαγγειώματος^{76,77}

Υπο-, υπερμελάγχρωση,^{78–80} λεύκη^{69,81–83}

Υπερτροφικές και ατροφικές ουλές και χηλοειδή⁸⁴

Εξωτερική σήμανση ενδοπρόθεσης⁸⁵

Σήμανση του κυστικού βηματοδότη Brindley⁸⁶

* Οι αριθμοί αφορούν σε βιβλιογραφικές αναφορές που παρατίθενται στον πίνακα των βιβλιογραφικών παραπομπών.

εφαρμόζεται για την προεγχειρητική εύρεση και σήμανση μη ψηλαφητών ύποπτων βλαβών του μαστού⁸⁸ και για την εντόπιση μετεγχειρητικών υποτροπών μετά από θυρεοειδεκτομή λόγω κακοήθειας.⁸⁹ Το «υπερηχογραφικό τατουάζ» είναι μια εύκολη, ασφαλής, ταχεία και ακριβής διαδικασία που συμβάλλει στον καλύτερο σχεδιασμό μιας ανοικτής βιοψίας ή μιας επέμβασης.^{88,89}

6.3. Ενδοσκοπικό τατουάζ

Η σήμανση με χρωστική μέσω της διαδικασίας του τατουάζ συνέδραμε τη διαγνωστική και τη θεραπευτική προσέγγιση αλλοιώσεων σε ενδοσκοπικά προσβάσιμα ενδοκοιλιακά όργανα, όπως στο γαστρεντερικό σωλήνα (ΓΕΣ). Πρόκειται για τεχνική κατά την οποία μια συγκεκριμένη θέση του ΓΕΣ σημαδεύεται, εγχέοντας ενδοτοιχωματικά ένα χρωστικό παράγοντα για μελλοντική παρακολούθηση και θεραπεία.¹ Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η επανεύρεση μικρής έκτασης ενδοαυλικών αλλοιώσεων, όπως πολύποδες, νεοπλασμάτα, αρτηριοφλεβώδεις δυσπλασίες, εκκολπώματα, καθώς και εντοπίσεις ατροφικής γαστρίτιδας.^{1,90-93}

6.4. Τατουάζ κερατοειδούς χιτώνα του οφθαλμού

Το μόνιμο τατουάζ στον κερατοειδή χιτώνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για ιατρικούς όσο και για κοσμητικούς λόγους. Παρά την πρόοδο της κερατοπλαστικής, το τατουάζ παραμένει μια εναλλακτική λύση σε περιπτώσεις λευκώματος ή λευκοκορίας, όταν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος απόρριψης του μοσχεύματος.¹ Στη βιβλιογραφία έχει αναφερθεί τρόπος αντιμετώπισης της λευκοκορίας με τη χρήση κερατοειδικού κρημνού που έχει εμβυθιστεί σε διαθέσιμη εμπορικά μαύρη χρωστική για τατουάζ.⁹⁴ Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά από ιριδεκτομή ή για την αντιμετώπιση ημιδιαφανών ουλών στον κερατοειδή.¹

6.5. Η εφαρμογή τεχνολογίας του τατουάζ στον εμβολιασμό

Τις τελευταίες δεκαετίες, η παρασκευή DNA εμβολίων αποτελεί ένα στόχο για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του εμβολιασμού συγκριτικά με τα παραδοσιακά εμβόλια.⁹⁵ Το δέρμα έχει χρησιμοποιηθεί ως ένας ανταποκρινόμενος ιστός εφαρμογής των DNA εμβολίων.⁹⁶ Η μεγάλη ανοσιακή απόκριση του δερματικού εμβολιασμού φαίνεται να οφείλεται στην παρουσία σημαντικού αριθμού αντιγονοπαρουσιαστικών κυττάρων (APC) στο δέρμα, κυττάρων του Langerhans στην επιδερμίδα και δενδριτικών κυττάρων στο χόριο.^{97,98} Στο πλαίσιο της προσπάθειας μεγιστοποίησης της αντισωματικής αποτελεσματικότητας των DNA

εμβολίων μελετήθηκε η ανοσιακή ανταπόκριση ποντικών μετά από ενδοδερμικό εμβολιασμό με τη μέθοδο τατουάζ με την ηλεκτρική μηχανή, χρησιμοποιώντας πρωτεϊνικό κλάσμα του HPV. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τρεις δόσεις DNA εμβολίων με τη διαδικασία του τατουάζ παρήγαγαν τουλάχιστον 16 φορές υψηλότερα επίπεδα αντισωμάτων συγκριτικά με τρεις δόσεις εμβολίων που χορηγήθηκαν ενδομυϊκά. Φαίνεται ότι η μεγαλύτερη επιφάνεια που καλύπτει ο εμβολιασμός με τατουάζ και επομένως ο μεγαλύτερος προκαλούμενος τραυματισμός αποτελούν τους λόγους για μια αποτελεσματικότερη ανοσιακή απόκριση.⁹⁹ Η ενδοδερμική χορήγηση DNA εμβολίων με τατουάζ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε εμβολιασμούς ρουτίνας βοοειδών ή άλλων θηλαστικών λόγω του χαμηλού κόστους και της ευκολίας της μεθόδου. Απαιτούνται κλινικές δοκιμές σε ανθρώπους για ν' αποδειχθεί η αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης τεχνικής κατά την εφαρμογή της στον άνθρωπο.⁹⁹ Τέλος, εκτός από τον εμβολιασμό, η διαδικασία του τατουάζ έχει δοκιμαστεί και ως μέθοδος ενδοβλαβικής χορήγησης θεραπείας, όπως διαλύματος μπλεομυκίνης για μεγάλα χηλοειδή.¹⁰⁰

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, παρά το γεγονός ότι το τατουάζ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα μεγάλο εύρος ιατρικών πράξεων, η σχετική βιβλιογραφία είναι ακόμη ιδιαίτερα ελλιπής. Ο κίνδυνος επιπλοκών και ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων είναι σημαντικός, καθώς η κατανόηση βασικών επιστημονικών δεδομένων του τατουάζ είναι ακόμη ανεπαρκής. Ειδικότερα, οι δυνητικά μακροχρόνιες επιπτώσεις του τατουάζ για την υγεία δεν είναι καλά μελετημένες. Παρ' ότι έχει ενοχοποιηθεί στη βιβλιογραφία για πρόκληση μιας σειράς νοσημάτων, περιλαμβανομένων των νεοπλασμάτων του δέρματος, εν τούτοις η αποδεικτικότητα των επί μέρους συσχετίσεων περιορίζεται στην ανεκδοτολογική περιγραφή περιστατικών χωρίς συστηματική κλινική αξιολόγηση ή αντίστοιχη βασική παθοφυσιολογική έρευνα. Πολλές περιπτώσεις ανεπιθύμητων ενεργειών απλά καταγράφονται, χωρίς να καθίσταται κατανοητή η παθοφυσιολογία του τατουάζ και χωρίς να υπάρχει μια συλλογική βάση δεδομένων. Η μη περαιτέρω εξέλιξη των διαφόρων τεχνικών, η μη αναγνώριση των χρωστικών από διεθνή κέντρα αναφοράς, καθώς και η απουσία σχετικής βασικής επιστημονικής έρευνας, περιορίζουν τις χρήσεις της δερματοστιξίας ως εναλλακτικής μεθόδου θεραπείας στην ευρύτερη ιατρική πράξη. Μελλοντικές μελέτες αναμένεται να καθορίσουν το πλαίσιο ασφάλειας και αποτελεσματικότητας μεθόδων εμπνευσμένων από το τατουάζ στην κλινική Ιατρική.

ABSTRACT

The tattoo: From social outcast to genetic medicine

K.A. MAVRIDOU, I.D. BASSUKAS

Department of Skin and Venereal Diseases, Medical School, University of Ioannina, Ioannina, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2011, 28(5):583–595

This review provides information on tattooing, which has been practised for centuries worldwide. In the 18th century the Polynesian practice became popular, initially among European sailors, but later spreading throughout western societies. Tattoos have been used by both sexes, reflecting religious, spiritual, esthetic, sexual, or therapeutic purposes. Nowadays, the decorative tattoo is considered to be a manifestation of everyday (pop) art, in the framework of life style perceptions, although it has also been linked with risky and psychopathological behaviors. Early tattoo pigments were obtained directly from natural sources and were considerably limited in color variety. Today, a wide range of dyes and pigments can be used for tattooing. The invasive nature of tattooing, with penetration of foreign substances into the skin, may carry substantial health risks, including infection and allergic reactions. With the increasing number of people in the society with tattoos, many individuals also wish to undergo tattoo removal. Currently, the most effective method of tattoo removal is selective laser photolysis, which in the hands of experienced therapists provides the best esthetic result with minimal side effects. In the last few decades, tattoo has gained recognition in clinical medicine as an adjuvant reconstructive method for traumatic or surgical defects, and also as a method of *in vivo* labeling of body areas or pathological lesions for easier relocalization on subsequent occasions. The fields in which medical tattooing is applied include dermatology, plastic surgery and ophthalmology (mainly for reconstruction), radiation oncology (for labeling of radiation fields) and endoscopic tattooing. More recently, the technique of intradermal application of substances using tattooing equipment has been tested in clinical trials as a method of intradermal administration of DNA vaccines and drugs. Future studies are expected to define the safety and efficacy of clinical applications inspired from tattooing in modern medicine.

Key words: DNA tattooing, Medical tattooing, Tattoo, Tattoo ink, Tattoo reaction

Βιβλιογραφία

- VASSILEVA S, HRISTAKIEVA E. Medical applications of tattooing. *Clin Dermatol* 2007, 25:367–374
- WIKIPEDIA. Tattoo. 2010. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tattoo> (retrieved 18.10.2010)
- ΔΕΛΜΟΥΖΟΥ Ε. Διακόσμηση του σώματος με τατουάζ και body piercing. Available at: <http://health.in.gr/news/article.asp?lngArticleID=38305> (retrieved 16.04.2002)
- SPINDLER K. The man in the ice under special consideration of paleo-pathological evidence. *Verch Dtsch Ges Pathol* 2001, 85:229–236
- LEVY J, SEWELL M, GOLDSTEIN N. A short history of tattooing. *J Dermatol Surg Oncol* 1979, 5:851–856
- GOLDSTEIN N, SEWELL M. III. Tattoos in different cultures. *J Dermatol Surg Oncol* 1979, 5:857–864
- FRIED RI. The psychodynamics of tattooing: A review. *Cleve Clin Q* 1983, 50:239–242
- LAUMANN AE, DERICK AJ. Tattoos and body piercings in the United States: A national data set. *J Am Acad Dermatol* 2006, 55:413–421
- DREWS DR, ALLISON CK, PROBST JR. Behavioral and self-concept differences in tattooed and nontattooed college students. *Psychol Rep* 2000, 86:475–481
- LONG GE, RICKMAN LS. Infectious complications of tattoos. *Clin Infect Dis* 1994, 18:610–619
- STIRN A, BRÄHLER E, HINZ A. Prevalence, sociodemography, mental health and gender differences of tattooing and body piercing. *Psychother Psychosom Med Psychol* 2006, 56:445–449
- CARROLL ST, RIFFENBURGH RH, ROBERTS TA, MYHRE EB. Tattoos and body piercings as indicators of adolescent risk-taking behaviors. *Pediatrics* 2002, 109:1021–1027
- ROBERTS TA, RYAN SA. Tattooing and high-risk behavior in adolescents. *Pediatrics* 2002, 110:1058–1063
- RASPA RF, CUSACK J. Psychiatric implications of tattoos. *Am Fam Physician* 1990, 41:1481–1486
- MANUEL L, RETZLAFF PD. Psychopathology and tattooing among prisoners. *Int J Offender Ther Comp Criminol* 2002, 46:522–531
- GRUMET GW. Psychodynamic implications of tattoos. *Am J Orthopsychiatry* 1983, 53:482–492
- BUHRICH N. The association of erotic piercing with homosexuality, sadomasochism, bondage, fetishism, and tattoos. *Arch Sex Behav* 1983, 12:167–171
- SWEENEY SM. Tattoos: A review of tattoo practices and potential treatment options for removal. *Curr Opin Pediatr* 2006,

- 18:391–395
19. BORREGO L, HERNÁNDEZ-MACHÍN B, GONZALEZ O, HERNÁNDEZ B. Sensitization to para-phenylenediamine in a streetside temporary tattoo artisan. *Contact Dermatitis* 2005, 52:288–289
 20. CAMBIER B, ROGGE F. Traumatic tattoo: Use of the variable pulsed erbium: YAG laser. *Photomed Laser Surg* 2006, 24:605–609
 21. EL SAYED F, AMMOURY A, DHAYBI R. Treatment of fireworks tattoos with the Q-switched ruby laser. *Dermatol Surg* 2005, 31:706–708
 22. ANONYMOUS. Tattoo ink chemistry – pigment chemistry. Available at: <http://chemistry.about.com/library/weekly/aa121602a.htm> (retrieved 18.10.2010)
 23. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Tattoos and permanent makeup. FDA, 2007. Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/cos-204.html> (retrieved 02.10.2009)
 24. KAZANDJIEVA J, TSANKOV N. Tattoos: Dermatological complications. *Clin Dermatol* 2007, 25:375–382
 25. LEA PJ, PAWLOWSKI A. Human tattoo. Electron microscopic assessment of epidermis, epidermal-dermal junction, and dermis. *Int J Dermatol* 1987, 26:453–458
 26. SETLUR J. Cosmetic and reconstructive medical tattooing. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2007, 15:253–257
 27. MORTIMER NJ, CHAVE TA, JOHNSTON GA. Red tattoo reactions. *Clin Exp Dermatol* 2003, 28:508–510
 28. KAUR RR, KIRBY W, MAIBACH H. Cutaneous allergic reactions to tattoo ink. *J Cosmet Dermatol* 2009, 8:295–300
 29. DANG M, HSU S, BERNSTEIN E. Lichen planus or lichenoid tattoo reaction? *Int J Dermatol* 1998, 37:860–861
 30. CUI W, MCGREGOR DH, STARK SP, ULUSARAC O, MATHUR SC. Pseudoepitheliomatous hyperplasia – an unusual reaction following tattoo: Report of a case and review of the literature. *Int J Dermatol* 2007, 46:743–745
 31. KLUGER N, DURAND L, MINIER-THOUMIN C, PLANTIER F, COTTEN H, BERTELOOT E ET AL. Pseudoepitheliomatous epidermal hyperplasia in tattoos: Report of three cases. *Am J Clin Dermatol* 2008, 9:337–340
 32. MAHALINGAM M, KIM E, BHAWAN J. Morphea-like tattoo reaction. *Am J Dermatopathol* 2002, 24:392–395
 33. KOH MJA, TEO RYL, LIU TT. Multiple epidermal cysts occurring in a tattoo. *Singapore Med J* 2009, 50:376–377
 34. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Printing processes and printing inks, carbon black and some nitro compounds*. Vol 65, IARC Press, Lyon, 1996, 45:149–262
 35. NISHIOKA SDE A, GYORKOS TW. Tattoos as risk factors for transfusion-transmitted diseases. *Int J Infect Dis* 2001, 5:27–34
 36. HWANG LY, KRAMER JR, TROISI C, BULL L, GRIMES CZ, LYERLA R ET AL. Relationship of cosmetic procedures and drug use to hepatitis C and hepatitis B virus infections in a low-risk population. *Hepatology* 2006, 44:341–351
 37. LANDERS MC, SKOKAN M, LAW S, STORRS FJ. Cutaneous and pulmonary sarcoidosis in association with tattoos. *Cutis* 2005, 75:44–48
 38. ANTONOVICH DD, CALLEN JP. Development of sarcoidosis in cosmetic tattoos. *Arch Dermatol* 2005, 141:869–872
 39. BAUMGARTNER M, FELDMANN R, BREIER F, STEINER A. Sarcoidal granulomas in a cosmetic tattoo in association with pulmonary sarcoidosis. *J Dtsch Dermatol Ges* 2010, 8:900–902
 40. ALI SM, GILLIAM AC, BRODELL RT. Sarcoidosis appearing in a tattoo. *J Cutan Med Surg* 2008, 12:43–48
 41. BIRNIE AJ, KULKARNI K, VARMA S. Basal cell carcinoma arising in a tattoo. *Clin Exp Dermatol* 2006, 31:820–821
 42. OMIDIAN M, EMAD-MOSTOFI N. Basal cell carcinoma arising from traditional tattoo. *Arch Iranian Med* 2009, 12:198–203
 43. KLUGER N, PHAN A, DEBARBIEUX S, BALME B, THOMAS L. Skin cancers arising in tattoos: Coincidental or not? *Dermatology* 2008, 217:219–221
 44. PITARCH G, MARTÍNEZ-MENCHONT, MARTÍNEZ-APARICIO A, SÁNCHEZ-CARAZO JL, MUÑOZ D, FORTEA JM. Squamous cell carcinoma over tattoos. *J Am Acad Dermatol* 2007, 56:1072–1073
 45. PARADISI A, CAPIZZI R, DE SIMONE C, FOSSATI B, PROIETTI I, AMERIO PL. Malignant melanoma in a tattoo: Case report and review of the literature. *Melanoma Res* 2006, 16:375–376
 46. WOLFORT FC, HOOPES JE, FILTZER HS, COCHRAN TC. Superficial melanoma in a tattoo. *Br J Plastic Surg* 1974, 27:303–304
 47. GON ADOS S, MINELLI L, MEISSNER MC. Keratoacanthoma in a tattoo. *Dermatol Online J* 2009, 15:9
 48. CHORNY JA, STEPHENS FV, COHEN JL. Eruptive keratoacanthomas in a new tattoo. *Arch Dermatol* 2007, 143:1457–1458
 49. KLUGER N, MINIER-THOUMIN C, PLANTIER F. Keratoacanthoma occurring within the red dye of a tattoo. *J Cutan Pathol* 2008, 35:504–507
 50. KREIDSTEIN ML, GIGUERE D, FREIBERG A. MRI interaction with tattoo pigments: Case report, pathophysiology, and management. *Plast Reconstr Surg* 1997, 99:1717–1720
 51. KLITSCHER D, BLUM J, KREITNER KF, ROMMENS PM. MRT-induced burns in tattooed patients. Case report of a traumatic surgery patient. *Unfallchirurg* 2005, 108:410–414
 52. KUCZKOWSKI KM. Lumbar tattoos, magnetic resonance imaging, and obstetric anesthesia: What do they have in common? *J Anesth* 2007, 21:293
 53. EUROPEAN COMMISSION. The Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers (SCCNFP). Cosmetics Directive 76/768/EEC. Available at: http://ec.europa.eu/consumers/sectors/cosmetics/documents/directive/index_en.htm
 54. VAN DER VELDEN EM, DEFRANQ J, BARUCHIN AM. Cosmetic and reconstructive medical tattooing. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2005, 13:349–353
 55. EAGER RP. Atopy to henna tattoos in children. *Eur J Emerg Med* 2005, 12:189–190
 56. GUNASTI S, AKSUNGUR VL. Severe inflammatory and keloidal, allergic reaction due to para-phenylenediamine in temporary tattoos. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2010, 76:165–167
 57. DURMAZLAR SP, TATLIGAN S, ESKIOGLU F. Localized hypertrichosis due to temporary henna tattoos: Report of three cases. *J Dermatolog Treat* 2009, 20:371–373
 58. BUKHARI IA. Cutaneous hyperpigmentation following non-permanent henna tattoo. *Saudi Med J* 2005, 26:142–144
 59. RASTOGI SC, JOHANSEN JD. Colourants in transferable picture tattoos for the skin. *Contact Dermatitis* 2005, 53:207–210
 60. ARMSTRONG ML, ROBERTS AE, OWEN DC, KOCH JR. Contemporary

- college students and body piercing. *J Adolesc Health* 2004, 35:58–61
61. PFIRRMANN G, KARSAI S, ROOS S, HAMMES S, RAULIN C. Tattoo removal – state of the art. *J Dtsch Dermatol Ges* 2007, 5:889–897
 62. WENZEL S, LANDTHALER M, BAUMLER W. Recurring mistakes in tattoo removal. A case series. *Dermatology* 2009, 218:164–167
 63. BURRIS K, KIM K. Tattoo removal. *Clin Dermatol* 2007, 25:388–392
 64. ELSAIE ML, NOURI K, VEJJBHINANTA V, RIVAS MP, VILLAFRADEZ-DIAZ LM, MARTINS A ET AL. Topical imiquimod in conjunction with Nd:YAG laser for tattoo removal. *Lasers Med Sci* 2009, 24:871–875
 65. ANDERSON RR, MARGOLIS RJ, WATENABE S, FLOTTE T, HRUZA GJ, DOVER JS. Selective photothermolysis of cutaneous pigmentation by Q-switched Nd:YAG laser pulses at 1064, 532, and 355 nm. *J Invest Dermatol* 1989, 93:28–32
 66. BREGNHØJ A, HAEDERSDAL M. Q-switched YAG laser vs punch biopsy excision for iatrogenic radiation tattoo markers – a randomized controlled trial. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2010, 24:1183–1186
 67. DE CUYPER C. Permanent makeup: Indications and complications. *Clin Dermatol* 2008, 26:30–34
 68. VAN DER VELDEN EM, DEFRANCO J, IJSSELMUIDEN OE, BARUCHIN AM, HULSEBOSCH HJ. Dermatography: A review of 15 years of clinical applications in surgery. *Int J Cosmet Surg Aesthet Dermatol* 2001, 3:151–159
 69. GARG G, THAMI GP. Micropigmentation: Tattooing for medical purposes. *Dermatol Surg* 2005, 31:928–931
 70. ABBES M, BOURSAULT C, CONSO D, ROMÉO E. Forum: Dermopigmentation or medical tattooing. Dermography in cancerology. Apropos of 220 clinical cases. *Ann Chir Plast Esthet* 1992, 37:394–401
 71. VAN DER VELDEN EM, DROST BH, IJSSELMUIDEN OE, BARUCHIN AM, HULSEBOSCH HJ. Dermatography as a new treatment for alopecia areata of the eyebrows. *Int J Dermatol* 1998, 37:617–621
 72. FITOUSSI AD, POLLET AG, COUTURAUD B, LAKI F, SALMON RJ. Nipple and areola reconstruction by tattooing, “F” and “Z” flaps. *Ann Chir Plast Esthet* 2008, 53:348–357
 73. VAN DER VELDEN EM, WITTKAMPF AR, DE JONG BD, VAN DER PUTTE SC, VAN DER DUSSEN MF. Dermatography, a treatment for sequelae after head and neck surgery: A case report. *J Craniomaxillofac Surg* 1992, 20:273–278
 74. VAN DER VELDEN EM, VAN DER DUSSEN MF. Pseudo-hair formation with dermatography as an adjunctive treatment for cleft lip and palate patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1997, 55:427–428
 75. VAN DER VELDEN EM, VAN DER DUSSEN MF. Dermatography as an adjunctive treatment for cleft lip and palate patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1995, 53:9–12
 76. VAN DER VELDEN EM, DE JONG BD, VAN DER WALLE HB, STOLZ E, NAAFS B. Cosmetic tattooing as a treatment of port-wine stains. *Int J Dermatol* 1993, 32:372–375
 77. VAN DER VELDEN EM, DROST BH. Dermatography for the treatment of telangiectasis after radiation therapy in the head and neck: Report of cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1997, 55:75–76
 78. VAN DER VELDEN EM, BARUCHIN AM, JAIRATH D, OOSTROM CA, IJSSELMUIDEN OE. Dermatography: A method for permanent repigmentation of achromic burn scars. *Burns* 1995, 21:304–307
 79. BRANDT MG, MOORE CC, CONLIN AE, STEIN JD, DOYLE PC. A pilot randomized control trial of scar repigmentation with UV light and dry tattooing. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008, 139:769–774
 80. GUYURON B, VAUGHAN C. Medical-grade tattooing to camouflage depigmented scars. *Plast Reconstr Surg* 1995, 95:575–579
 81. CENTER JM, MANCINI S, BAKER GI, MOCK D, TENENBAUM HC. Management of gingival vitiligo with the use of a tattoo technique. *J Periodontol* 1998, 69:724–728
 82. MAHAJAN BB, GARG G, GUPTA RR. Evaluation of cosmetic tattooing in localised stable vitiligo. *J Dermatol* 2002, 29:726–730
 83. SINGH AK, KARKI D. Micropigmentation: Tattooing for the treatment of lip vitiligo. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010, 63:988–991
 84. SPYROPOULOU GA, FATAH F. Decorative tattooing for scar camouflage: Patient innovation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009, 62:e353–e355
 85. GUNAY Y, ERKAN M, GURBUZER B, KARAYAZGAN B. Facilitation of facial prosthesis placement with tattoo markers: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2007, 97:256–260
 86. VAN DER VELDEN EM, BOSCH R, IJSSELMUIDEN OE, BARUCHIN AM, DE HONDT H, BÜKER RA. Dermatography. An effective method for pacemaker marking after spinal cord injuries and implantation of a Brindley stimulator for neurogenic bladder. *Urologe A* 2001, 40:394–396
 87. LANNIN DR, GRUBE B, BLACK DS, PONN T. Breast tattoos for planning surgery following neoadjuvant chemotherapy. *Am J Surg* 2007, 194:518–520
 88. KO K, HAN BK, JANG KM, CHOE YH, SHIN JH, YANG JH ET AL. The value of ultrasound-guided tattooing localization of nonpalpable breast lesions. *Korean J Radiol* 2007, 8:295–301
 89. KANG TW, SHIN JH, HAN BK, KO EY, KANG SS, HAHN SY ET AL. Preoperative ultrasound-guided tattooing localization of recurrences after thyroidectomy: Safety and effectiveness. *Ann Surg Oncol* 2009, 16:1655–1659
 90. CHO YB, LEE WY, YUN HR, LEE WS, YUN SH, CHUN HK. Tumor localization for laparoscopic colorectal surgery. *World J Surg* 2007, 31:1491–1495
 91. PARK JW, SOHN DK, HONG CW, HAN KS, CHOI DH, CHANG HJ ET AL. The usefulness of preoperative colonoscopic tattooing using a saline test injection method with prepackaged sterile India ink for localization in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 2008, 22:501–505
 92. YEUNG JM, MAXWELL-ARMSTRONG C, ACHESON AG. Colonic tattooing in laparoscopic surgery – making the mark? *Colorectal Dis* 2009, 11:527–530
 93. SUN L, SI J, CHEN S, LIU W, ZHAO L, WANG L. The establishment and clinical appliance of technique of mucosa marking targeting biopsy. *Hepatogastroenterology* 2009, 56:59–62
 94. KYMIONIS GD, IDE T, GALOR A, YOO SH. Femtosecond-assisted anterior lamellar corneal staining-tattooing in a blind eye with leukocoria. *Cornea* 2009, 28:211–213

95. BINS AD, JORRITSMA A, WOLKERS MC, HUNG CF, WU TC, SCHUMACHER TN ET AL. A rapid and potent DNA vaccination strategy defined by *in vivo* monitoring of antigen expression. *Nat Med* 2005, 11:899–904
96. MITRAGOTRI S. Immunization without needles. *Nat Rev Immunol* 2005, 5:905–916
97. KANITAKIS J. Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. *Eur J Dermatol* 2002, 12:390–399
98. MATHERS AR, LARREGINA AT. Professional antigen-presenting cells of the skin. *Immunol Res* 2006, 36:127–136
99. POKORNA D, RUBIO I, MÜLLER M. DNA-vaccination via tattooing induces stronger humoral and cellular immune responses than intramuscular delivery supported by molecular adjuvants. *Genet Vaccines Ther* 2008, 6:4
100. NAEINI FF, NAJAFIAN J, AHMADPOUR K. Bleomycin tattooing as a promising therapeutic modality in large keloids and hypertrophic scars. *Dermatol Surg* 2006, 32:1023–1029

Corresponding author:

I.D. Bassukas, Department of Skin & Venereal Diseases, Medical School, University of Ioannina, University Campus, GR-451 10 Ioannina, Greece
e-mail: ibassuka@cc.uoi.gr