

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ- ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ LASER ΚΑΙ IPL ΣΤΟΝ
ΤΡΙΧΙΚΟ ΘΥΛΑΚΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΕΡΑΜΙΔΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΙΩΑΝΝΑ Χ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΔΟΥ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα της διπλωματικής εργασίας, κ.Λεονταρίδου Ιωάννα, επίκουρη καθηγήτρια του τμήματος αισθητικής – κοσμητολογίας Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας και για την άψογη συνεργασία και πολύτιμη καθοδήγησή της κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	5
1.1 ΔΕΡΜΑ	5
1.2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ.....	5
1.3 ΥΠΕΡΤΡΙΧΩΣΗ	7
1.4 ΔΑΣΥΤΡΙΧΙΣΜΟΣ	8
1.5 ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΩΝ ΤΡΙΧΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΟΥ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ	12
2.1 ΞΥΡΙΣΜΑ	12
2.2 ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ ΜΕ ΚΕΡΙ	13
2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ.....	13
2.4 LASER	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΝΤΙΚΙΩΝ 16	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: LASER ΚΑΙ IPL.....	18
4.1 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ	18
4.2 ΣΤΟΧΟΙ ΚΛΕΙΔΙΑ	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΘΥΛΑΚΑΣ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ	21
5.1 Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΘΥΛΑΚΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΣΤΗ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ.....	21
5.2 ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΘΥΛΑΚΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ.....	21
5.3 ΘΥΛΑΚΟΕΙΔΗ ΜΕΛΑΝΟΚΥΤΤΑΡΑ.....	22
5.4 ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	22
5.5 ΧΡΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ LASER ΣΤΗΝ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ LASER ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΩΝ LASERS ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ LASER ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΦΩΤΟΤΥΠΟΥΣ ΔΕΡΜΑΤΟΣ 29

- 9.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΕΡΜΑΤΑ ΜΕ ΦΩΤΟΤΥΠΟ I-IV 29
- 9.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΕΡΜΑΤΑ ΜΕ ΦΩΤΟΤΥΠΟ IV-VI 29
- 9.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΕΣ ΤΡΙΧΕΣ 29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΤΥΠΟΙ LASER ΚΑΙ IPL..... 31

- 10.1 LONG PULSED RUBY LASER 31
- 10.2 LONG PULSED ALEXANDRITE LASER 31
- 10.3 LONG PULSED DIODE LASER..... 31
- 10.4 ΠΗΓΕΣ ΠΑΛΜΙΚΟΥ ΦΩΤΟΣ 31
- 10.5 ND: YAG LASERS..... 31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ..... 33

- 11.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ 33
- 11.2 ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ 33
- 11.3 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ 33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ LASER 35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ 37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ LASER 38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΟΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ..... 39

- 15.1 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ 39
- 15.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΣΘΕΝΩΝ 39
- 15.3 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ..... 39
- 15.4 ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΠΡΙΝ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ LASER..... 39
- 15.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΣΩΣΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ..... 39
- 15.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ ΜΕ LASER..... 40
- 15.7 ΤΕΛΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΑ ΣΗΜΑΔΙΑ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ 40
- 15.8 ΨΥΞΗ 40
- 15.9 ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ 40
- 15.10 ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 40
- 15.11 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ ΤΗ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ..... 40
- 15.12 ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ..... 41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... 42

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1.1 ΔΕΡΜΑ

Το δέρμα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σώματος και χρησιμεύει, ως αισθητήριο όργανο για την αφή, τον πόνο, την πίεση και την θερμοκρασία, ως αναπνευστικό όργανο (άδηλη αναπνοή), ως εκκριτικό όργανο(παραγωγή γάλακτος), ως απεκκριτικό όργανο (αποβολή με τον ιδρώτα προϊόντων ανταλλαγής της ύλης), ως θερμορρυθμιστικό όργανο με αυξομείωση του εύρους των αγγείων αλλά και με τις τρίχες και το υποδόριο λίπος που δρουν θερμομονωτικά.

Στην εξωτερική επιφάνεια του δέρματος παρατηρούμε εκτός από τις τρίχες, τους πόρους, τις δερματικές θηλές, τις δερματικές άλω, τις πτυχές και τις αύλακες.

Το δέρμα αποτελείται από την επιδερμίδα, το χόριο και το υπόδερμα, καθώς και από τους αδένες και τα κεράτινα όργανα. Στον άνθρωπο τα κεράτινα όργανα είναι οι τρίχες και τα νύχια

1.2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ

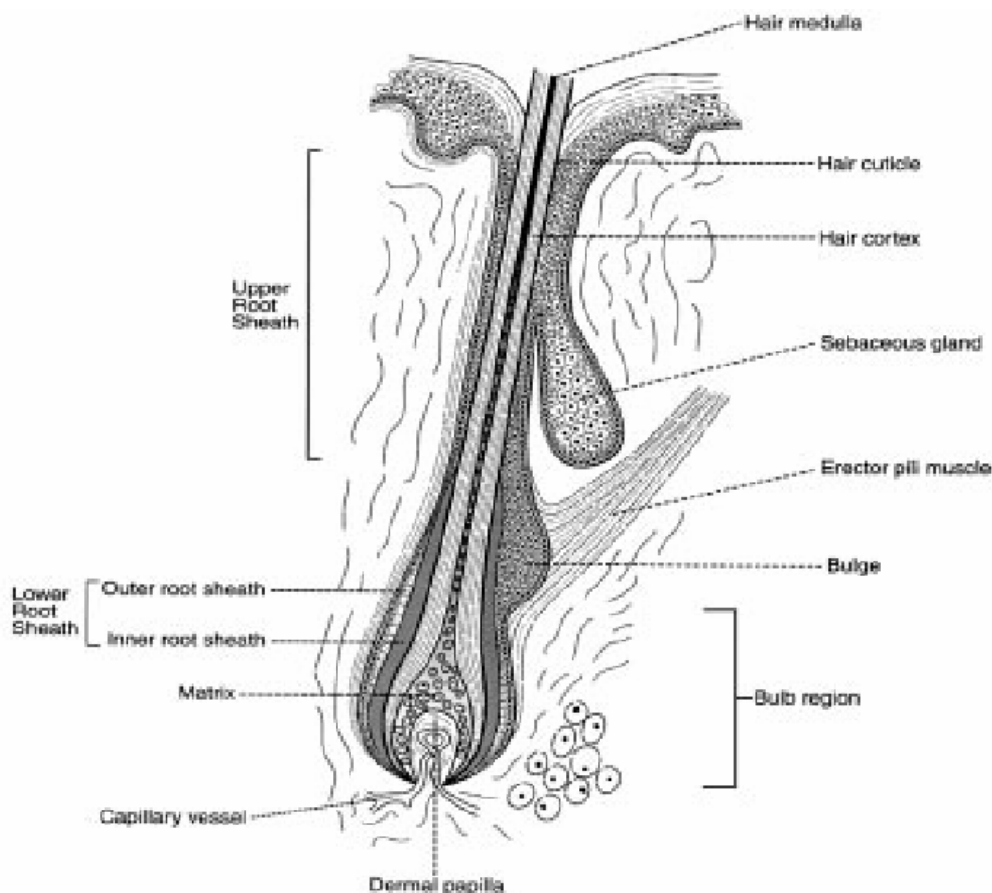
Η φυσιολογία της ανάπτυξης και εξέλιξης των τριχών έχει αναθεωρηθεί πρόσφατα. Συνοπτικά, υπάρχουν περίπου 5×10^6 θύλακες τριχών, οι οποίοι συνδέονται με σημηματογόνους αδένες, καλύπτοντας το σώμα, το 20% των οποίων βρίσκονται στο κεφάλι. Οι μόνες περιοχές του σώματος που δεν καλύπτονται από τρίχες είναι τα πέλματα, οι παλάμες, και τα χείλη. Λίγοι νέοι θύλακες σχηματίζονται μετά τη γέννηση, και ο αριθμός τους αρχίζει να μειώνεται μετά την ηλικία των 40 ετών. Ως εκ τούτου, μια γενική μείωση των τριχών είναι φυσιολογική με τη γήρανση του οργανισμού. Δεν υπάρχουν διαφορές στον αριθμό των θυλάκων μεταξύ φύλων ίδιας εθνικότητας και φυλής, και η διαφορά στην εμφάνιση μεταξύ ανδρών και γυναικών δεν σχετίζεται με τον αριθμό των θυλάκων, αλλά από τον τύπο των τριχών που ξεπροβάλλουν από τους θύλακες αυτούς.

Η τρίχα αποτελείται από μια στήλη κεράτινων μελανοκυττάρων, τα οποία αναπτύσσονται προς την επιφάνεια του δέρματος μέσα στη θήκη της τρίχας, από τη δερματική θηλή. Γενικά, υπάρχουν τρεις τύποι τριχών. Το εμβρυϊκό είναι ένα πυκνό, απαλό τρίχωμα στην επιφάνεια του εμβρύου το οποίο πέφτει λίγο μετά τη κύηση. Το χνούδι είναι απαλό, κοντό, λεπτό και συνήθως άχρωμο τρίχωμα και καλύπτει τις φαινομενικά άτριχες περιοχές του σώματος.

Το μήκος τους είναι συνήθως 2 mm σε ύψος. Οι τελικές τρίχες είναι μακριές, παχιές και χρωματισμένες.

Σε αντίθεση με το εμβρυϊκό τρίχωμα και με το χνούδι, οι τελικές τρίχες περιέχουν ένα πυκνό πυρήνα από κερατινοκύτταρα, τον μυελό, ο οποίος δίνει

στη τρίχα μεγαλύτερη ακαμψία και χρώση. Τελικές τρίχες αποτελούν τα βλέφαρα, τα φρύδια, το τριχωτό της κεφαλής, οι ηβικές και μασχालιαίες τρίχες κτλ. Θύλακες οι οποίοι παράγουν χνούδι μπορεί να μετατραπούν με την επιρροή κάποιων ορμονών, συγκεκριμένα των ανδρογόνων, σε θύλακες που παράγουν τελικές τρίχες. Αν και η διαδικασία καταστροφής του θύλακα μπορεί να χρειαστεί την ολοκλήρωση κάποιου αριθμού αναπτυξιακών κύκλων της τρίχας, έκτοτε δεν είναι αντιστρέψιμη.



Εικόνα 1 Ανατομία του θύλακα

Ο κύκλος ανάπτυξης της τρίχας μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις φάσεις. Την ενεργητική φάση ανάπτυξης (αναγενής) η οποία ακολουθείται από το καταγενές στάδιο, στο οποίο η τρίχα σταματά την ανάπτυξη της και ο βολβός της τρίχας συρρικνώνεται.

Η τελογενής φάση, στην οποία η τρίχα πέφτει, ολοκληρώνει τον κύκλο ανάπτυξης της τρίχας.

Το συνολικό μήκος της τρίχας πρώτιστα καθορίζεται από τη διάρκεια της αναγενούς φάσης. Οι ανθρώπινες τρίχες αναπτύσσονται συνεχώς γιατί οι αναπτυξιακοί κύκλοι των διαφορετικών θυλάκων δεν πραγματοποιούνται συγχρονισμένα.

Ένα πλήθος ορμονών επηρεάζει την ανάπτυξη των τριχών, με τον θυρεοειδή και την παραγωγή ορμονών. Για παράδειγμα στον υπερθυρεοειδισμό εμφανίζονται λεπτές εύθρυπτες τρίχες οι οποίες εύκολα χάνονται, ενώ στον υποθυρεοειδισμό εμφανίζεται μια σειρά από εύθραυστες τρίχες, οι οποίες επίσης σπάνουν εύκολα, καθώς και απώλεια των τριχών στα βλέφαρα. Η προγεστερόνη και τα οιστρογόνα έχουν μικρή επιρροή στην ανάπτυξη των τριχών. Τα ανδρογόνα είναι αυτά που σημαντικότερα καθορίζουν τον τύπο των τριχών που βρίσκονται σε όλο το σώμα. Το κυριότερο ανδρογόνο, η τεστοστερόνη, μετατρέπεται μέσα στον θύλακα με την 5α -ρεντουκτάση σε διυδροτεστοστερόνη. Η τεστοστερόνη και η πιο ισχυρή διυδροτεστοστερόνη, υποκινούν τη δερματική θηλή να παράγει τελικές μυελώδεις τρίχες. Άλλες λιγότερο ισχυρά ανδρογόνα, όπως η ανδροστενδιόνη και διυδροεπιανδροστερόνη, επίσης μπορεί να μεταβολίζονται στο δέρμα σε τεστοστερόνη και διυδροτεστοστερόνη και να προκαλέσουν υπερβολική τριχοφυΐα.

Η επίδραση των ανδρογόνων στην ανάπτυξη των τριχών στη συγκεκριμένη περιοχή του δέρματος, οφείλεται σε τοπικές παραλλαγές των δεκτών των ανδρογόνων και της περιεκτικότητας σε 5α-ρεντουκτάση. Ενώ η επιρροή των ανδρογόνων είναι πιο εύκολα προφανής σε περιοχές του δέρματος με περισσότερους θύλακες, η πυκνότητα των θυλάκων δε σχετίζεται με την ευαισθησία των θυλάκων στα ανδρογόνα. Μερικές περιοχές του σώματος που δεν σχετίζονται με το φύλο (όπως βλέφαρα, φρύδια, πλευρικές και ινιακές πτυχές της κεφαλής), είναι σχετικά ανεξάρτητες από τα ανδρογόνα. Εναλλακτικά, άλλες περιοχές είναι αρκετά ευαίσθητες στα ανδρογόνα, και οι θύλακες παράγουν τελικές τρίχες ακόμα και με τη παρουσία σχετικά χαμηλών επιπέδων ανδρογόνων. Τέτοιες είναι η ηβική περιοχή και η περιοχή της μασχάλης, στις οποίες αρχίζει η παραγωγή τελικών τριχών ακόμα και από την πρώιμη εφηβεία όπου παρατηρούνται μόνο μικρές αυξήσεις ανδρογόνων. Τέλος άλλες περιοχές ανταποκρίνονται μόνο σε υψηλότερα επίπεδα ανδρογόνων και τέτοιες είναι το στήθος, η κοιλία, η πλάτη, οι μηροί, το πάνω μέρος των χεριών και το πρόσωπο. Η παρουσία τριχών στις περιοχές αυτές είναι χαρακτηριστικό των ανδρών, και αν εμφανίζεται σε γυναίκες είναι παθολογικό και χαρακτηρίζεται ως δασυτριχισμός.

1.3 ΥΠΕΡΤΡΙΧΩΣΗ

Υπερτρίχωση είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια γενικευμένη ανάπτυξη, υπέρ του δέοντος, του χνοώδους και του τελικού τριχώματος, σε ολόκληρη την επιφάνεια του σώματος και στα δύο φύλα.

Οι τρίχες αναπτύσσονται γρηγορότερα και γίνονται πιο μακριές από το φυσιολογικό, παρά το ότι δεν υπάρχει αύξηση στο μέγεθος της διαμέτρου.

Αυτός ο τύπος ανάπτυξης δεν οφείλεται σε δυσλειτουργία κάποιου συστήματος του οργανισμού.

Η υπερτρίχωση μπορεί να εμφανιστεί και στον άνδρα και στη γυναίκα. Έτσι αν και δεν υπάρχει διαφορά του αριθμού των θυλακίων των τριχών στο σώμα

των ανδρών και των γυναικών, η κατανομή του τριχώματος του φύλου καθορίζεται από γενετικούς, φυλετικούς και ορμονικούς παράγοντες.

Οι γενετικοί παράγοντες επηρεάζουν τη φύση και τις ποσότητες των ορμονών που παράγονται από τους ενδοκρινείς αδένες.

Οι εκκρινόμενες ορμόνες επηρεάζουν τον τύπο, την έκταση και την ένταση της ανταπόκρισης των θυλάκων των τριχών, σε διάφορες περιοχές του σώματος.

Η υπερτρίχωση διακρίνεται σε:

- Συγγενή χνοώδη υπερτρίχωση. Είναι κληρονομική και εμφανίζεται σαν γενική ή τοπική.
- Επίκτητη χνοώδη υπερτρίχωση. Παρουσιάζεται σε άτομα με ιστορικό κακοήθους νόσου.
- Εντοπισμένη υπερτρίχωση. Μπορεί να είναι υπεύθυνοι διάφοροι παράγοντες που δρουν τοπικά όπως, χρόνια υπεραιμία του δέρματος, κλειστή περιέδεση, ακτινοβολίες, μελαχρωματικοί σπίλοι.
- Γενικευμένη υπερτρίχωση. Χαρακτηρίζεται από τη παρουσία μεγάλου αριθμού τελικών τριχών και μπορεί να είναι: συμπτωματική (παθολογικά αίτια διαταραχή των ενδοκρινών αδένων ή του συνδετικού ιστού), ιατρογενή ή φαρμακογενής (οφείλεται σε φάρμακα που λαμβάνονται για μεγάλο χρονικό διάστημα), ιδιοπαθής (οικογενής).

1.4 ΔΑΣΥΤΡΙΧΙΣΜΟΣ

Ο δασυτριχισμός αναφέρεται σε ένα πρότυπο ανδρικής ανάπτυξης του τριχώματος στις γυναίκες, τέτοιου που είναι φυσιολογικό σε άνδρες.

Υπάρχει μια αύξηση του κύκλου ανάπτυξης που αφορά τη διάμετρο της τρίχας και το ρυθμό ανάπτυξης της, σε περιοχές του σώματος όπου οι τρίχες είναι ιδιαίτερα μικρές σε διάμετρο και ύψος και μοιάζουν με εμβρυϊκό χνούδι.

Ο όρος δασυτριχισμός αναφέρεται μόνο στη γυναίκα και οφείλεται στους δύο παρακάτω παράγοντες:

1. αυξημένη θυλακική ευαισθησία (ευαισθησία του βολβού των τριχών) σε φυσιολογικά επίπεδα κυκλοφορούντων ανδρογόνων στην αιματική κυκλοφορία. Αυτός αναφέρεται σαν πρωτοπαθής ή ιδιοπαθής δασυτριχισμός και συνήθως αρχίζει κατά την ήβη. Η αύξηση της ανάπτυξης των τριχών συνεχίζεται μέχρι την Τρίτη δεκαετία της ζωής, οπότε και σταθεροποιείται.
2. αυξημένη παραγωγή ανδρογόνων από τους ενδοκρινείς αδένες, δηλαδή τα επινεφρίδια και τις ωοθήκες. Αυτός αναφέρεται σαν δευτεροπαθής ή αληθής δασυτριχισμός και αρχίζει πριν ή μετά από την ήβη. Ο δευτεροπαθής δασυτριχισμός οφείλεται σε ενδοκρινή διαταραχή, που προκαλεί αυξημένη παραγωγή ανδρογόνων. Έτσι αφού ο αριθμός και η κατανομή των τριχικών θυλάκων είναι ίδια και στα δύο φύλα, φαίνεται

ότι είναι η γενετική προδιάθεση που καθορίζει το φύλο ενός ατόμου, όπως και τα πρότυπα ανάπτυξης των τριχών.

Η πιο συνηθισμένη αιτία δασυτριχισμού στη γυναίκα, είναι η ανωθυλακιόρρηξια και η αυξημένη παραγωγή ανδρογόνων από τις ωοθήκες. Σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις, προέρχεται από την ανάπτυξη ενός αρρενοποιητικού όγκου. Χειρουργικές επεμβάσεις μπορούν επίσης να ευθύνονται για την ανάπτυξη ανεπιθύμητου τριχώματος (αφαίρεση ωοθηκών η οποία μεταβάλλει τις ορμονικές ισορροπίες).

Ο δασυτριχισμός μπορεί να οφείλεται στις παρακάτω καταστάσεις, μεταξύ των οποίων θα πρέπει να γίνει διαφορική διάγνωση. Έτσι θα μπορούσε να λεχθεί, ότι οφείλεται σε φυσιολογικές και σε μη φυσιολογικές ενδοκρινικές επιρροές, εξ αιτίας της δυσλειτουργίας των ενδοκρινών αδένων.

Στις φυσιολογικές περιλαμβάνονται:

- η ήβη
- η εγκυμοσύνη
- η εμμηνόπαυση
- το άγχος

Στις μη φυσιολογικές περιλαμβάνονται ενδοκρινικές δυσλειτουργίες και λήψη φαρμάκων που προκαλούν δασυτριχισμό και είναι:

- παθήσεις των ωοθηκών
- παθήσεις του φλοιού των επινεφριδίων
- ιατρογενής ή φαρμακογενής

Ιδιοπαθής δασυτριχισμός είναι αυτός στον οποίο, συνήθως, δεν υπάρχουν παθολογικά ευρήματα κατά την κλινική εξέταση και τον ενδοκρινικό έλεγχο και δεν σχετίζεται με την λήψη φαρμάκων.

Ενώ οι ορμονικές θεραπείες είναι γενικά αποτελεσματικές στο να σταματήσουν τη περαιτέρω εξέλιξη της διαταραχής αυτής, έχουν μέτρια αποτελέσματα στην αντιστροφή της διαδικασίας ανάπτυξης των τριχών. Είναι σημαντικό για το άτομο που έχει το πρόβλημα, να καταλάβει ότι και οι δύο, πρωτογενής και δευτερογενής δασυτριχισμός, μπορούν να αντιμετωπιστούν με ιατρική αγωγή, η οποία θα διορθώσει ή θα ελέγξει τις ενδοκρινικές δυσλειτουργίες, ενώ θα εμποδίσει την ανάπτυξη νέου τριχώματος. Η θεραπεία είναι δύσκολη και απαιτεί μακροχρόνια εφαρμογή. Το τριχώμα που έχει ήδη αναπτυχθεί δεν επηρεάζεται σχεδόν καθόλου από την θεραπεία. Κατά συνέπεια, η καλύτερη θεραπεία ατόμων που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του δασυτριχισμού, θα πρέπει να περιλαμβάνει και μεθόδους για την μόνιμη καταστροφή των ανεπιθύμητων τριχών. Μέχρι σήμερα, η ηλεκτρόλυση αποτελούσε την αρχική μέθοδο που χρησιμοποιούνταν για τη καταστροφή των τριχών αυτών. Στη πραγματικότητα και σε σχέση με τον μεγάλο αριθμό των γυναικών που πάσχουν από δασυτριχισμό, εκτιμάται ότι μόνο στην Αμερική δαπανούνται 1 δις \$ γύρω από την ηλεκτρόλυση, με 1×10^6 γυναίκες να δαπανούν περίπου 1000\$ το χρόνο για τη διαδικασία αυτή. Η παγκόσμια αγορά κινείται περίπου

>\$3 δις. Πρόσθετα 80×10^6 γυναίκες δαπανούν \$500 εκατομμύρια σε προϊόντα αποτρίχωσης.

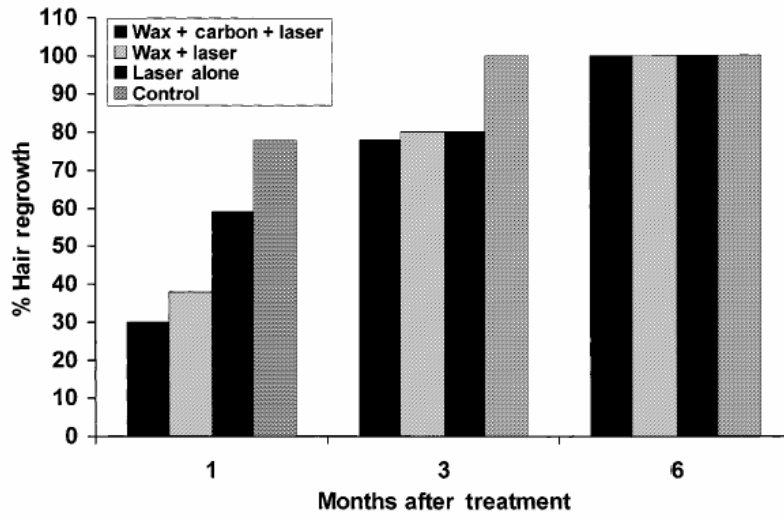
Μέσα στις δύο τελευταίες δεκαετίες είδαμε την εξέλιξη των lasers για την αποτρίχωση των ανεπιθύμητων τριχών. Το κύριο αντικείμενο για την αποτρίχωση με laser είναι η επιλεκτική θερμική καταστροφή του θύλακα της τρίχας χωρίς να καταστραφούν παρακείμενοι ιστοί, μια διαδικασία η οποία καλείται επιλεκτική φωτοθερμόλυση. Δυστυχώς, ο αριθμός των laser που είναι διαθέσιμα για την μείωση των τριχών πολλαπλασιάζονται καθημερινά, χρησιμοποιούνται πολλά διαφορετικά πρωτόκολλα διαδικασίας και δεν είναι ξεκάθαρα τα αποτελέσματα, κάτι το οποίο μπερδεύει τόσο τους επαγγελματίες όσο και τα άτομα που πάσχουν από δαυστριχισμό στο να εκτιμήσουν την αξία και τους περιορισμούς αυτών των τεχνικών.

1.5 ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΩΝ ΤΡΙΧΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΟΥ

Η ανεπιθύμητη τριχοφυΐα του προσώπου αποτελεί ένα συνηθισμένο πρόβλημα του οποίου η φροντίδα όμως σπάνια συζητιέται. Αν και οι άνδρες σπάνια ζητούν την απομάκρυνση των ανεπιθύμητων τριχών του προσώπου, οι γυναίκες επιδιώκουν συχνότερα τη λύση μιας τέτοιας κατάστασης. Γενικά οι παθολόγοι παραμελούν να εξετάσουν το πρόβλημα αν πρώτα το ίδιο το άτομο δεν ζητήσει βοήθεια. Η κατάσταση αυτή μπορεί να προκληθεί από υπερπαραγωγή ανδρογόνων, αυξημένη ευαισθησία του κύκλου των ανδρογόνων, ή άλλες μεταβολικές και ενδοκρινείς διαταραχές, που πρέπει να αξιολογηθούν σωστά. Οι επιλογές για την απομάκρυνση των τριχών ποικίλουν όσον αφορά την αποτελεσματικότητα, τον βαθμό ταλαιπωρίας και το κόστος. Υπάρχει έλλειψη κλινικών ερευνών για την αποτελεσματικότητα πολλών μεθόδων αντιμετώπισης του προβλήματος. Όσον αφορά την χειρουργική απομάκρυνση του θύλακα της τρίχας, η μόνη μόνιμη θεραπεία είναι η ηλεκτρόλυση. Το ξύρισμα, η αποτρίχωση με κερί και η βιολογική αποτρίχωση ή η αποτρίχωση με ειδικές αποτριχωτικές κρέμες, αποτελούν τις πιο συνηθισμένες επιλογές για την απομάκρυνση της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας. Αν και οι μέθοδοι αυτές είναι πιο οικονομικές, αποτελούν μια προσωρινή επίλυση του προβλήματος. Η αποτρίχωση με laser από την άλλη, πρέπει ακόμα να αποδείξει την αποτελεσματικότητά της όσον αφορά το μόνιμο αποτέλεσμα που παρέχει.

Η ανεπιθύμητη τριχοφυΐα είναι μια συνηθισμένη κατάσταση η οποία συχνά παραμένει αθεράπευτη. Συνήθως οι γυναίκες είναι αυτές που ζητούν λύση σε ένα τέτοιο πρόβλημα αλλά μπορεί αυτό να απασχολεί και κάποιους άνδρες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, μια ιατρική κατάσταση που υποβόσκει δεν αποτελεί την αιτία της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας.

Η παρουσία της όμως προκαλεί σημαντικό παθολογικό stress και μπορεί να οδηγήσει τα άτομα που πάσχουν από αυτή σε ακριβά μέσα ώστε να βρουν λύση στο πρόβλημά τους.



Εικόνα 2 Ποσοστά επανεμφάνισης των τριχών μετά από αποτρίχωση με κερι + laser, laser, laser+κερι+άνθρακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι αποτρίχωσης, με διαφορετικά ποσοστά αποτελεσματικότητας, διαφορετικό κόστος και παρενέργειες.

Μέθοδος	Παρενέργειες	Μονιμότητα	Κόστος
Ξύρισμα	Χημική δερματίτιδα, κοψίματα, ψευδό θηλακίτιδα	1-3 μέρες	Ανέξοδο
Αποτρίχωση με κερί	Πόνος, θηλακίτιδα, ψεύδο-θηλακίτιδα, καψίματα, ενόχληση, υπέρχρωση, φαγούρα	2-8 εβδομάδες	ανέξοδο
Χημική αποτρίχωση	Χημική δερματίτιδα, αλλεργική δερματίτιδα	Μερικές μέρες	Μικρό κόστος
Laser	Οίδημα, ερύθημα, πόνος, υπέρχρωση, υπόχρωση	Τουλάχιστον 3 μήνες	Χρειάζονται περίπου 6-8 συνεδρίες οι οποίες κοστίζουν από 75-250 euro η συνεδρία
Ηλεκτρόλυση	Οίδημα, ερύθημα, πόνος, φαγούρα, χηλοειδή, αλλαγές στη χρώση του δέρματος. Δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άτομα με βηματοδότες	Υποτίθεται ότι είναι μόνιμη αλλά εξαρτάται από το άτομο που την εφαρμόζει και την τεχνική που χρησιμοποιεί	Περίπου 18-25 euro οι δεκαπεντάλεπτες συνεδρίες

Πίνακας 1

2.1 ΞΥΡΙΣΜΑ

Το ξύρισμα δεν επηρεάζει το ποσοστό ή το μέγεθος των τριχών. Παρ' όλο που το ξύρισμα είναι μια ασφαλής και χρήσιμη μέθοδος για την απομάκρυνση της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας οι γυναίκες δεν την προτιμούν.

Οι παρενέργειες του ξυρίσματος είναι ελάχιστες. Η ενόχληση η οποία μπορεί να οφείλεται στα συστατικά του λιπαντικού που χρησιμοποιείται, και μικρά κοψίματα είναι μικρής διάρκειας και το δέρμα επανέρχεται άμεσα στη φυσιολογική του κατάσταση.

Η ψευδό-θυλακίτιδα που δημιουργείται εξαιτίας της εσωτερικής ανάπτυξης σγουρών τριχών είναι επίσης συνηθισμένη παρενέργεια ειδικά σε κάποιες εθνικότητες.

2.2 ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ ΜΕ ΚΕΡΙ

Η αποτρίχωση με κερί, η το μάδημα των τριχών (με τη βοήθεια κάποιου μέσου όπως το τσιμπιδάκι), αποτελούν τις πιο συνηθισμένες επιλογές αποτρίχωσης. Απομακρύνεται ολόκληρο το στέλεχος και ο βολβός της τρίχας, και τα αποτελέσματα διαρκούν 6-8 εβδομάδες. Η αποτρίχωση με κερί αποτελεί μια από τις οικονομικότερες μεθόδους αποτρίχωσης, ενώ η αποτρίχωση με το τσιμπιδάκι δεν αποτελεί πρακτική λύση για την αποτρίχωση μεγάλων περιοχών του σώματος. Γενικά η αποτρίχωση με κερί δεν επηρεάζει το ποσοστό ανάπτυξης των τριχών, εκτός αν αυτές βρίσκονται στο αναγενές στάδιο. Εάν η αποτρίχωση γίνεται κατά το αναγενές στάδιο μπορεί να μειωθεί η διάρκεια του, και αν επαναλαμβάνεται, μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη της μήτρας.

Διάφοροι μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τέτοιου είδους αποτρίχωση. Τσιμπιδάκια, συσκευές οι οποίες μαδούν πολλές τρίχες ταυτόχρονα, κρύο ή ζεστό κερί. Ανακατεμένη με το κερί είναι μια ρητίνη η οποία σκληραίνει γύρω από το στέλεχος της τρίχας και ενισχύει έτσι το τράβηγμα της όταν στεγνώσει το κερί. Οι πιο συχνές παρενέργειες είναι καψίματα, θυλακίτιδες, ψευδό-θυλακίτιδες, υπέρχρωση του δέρματος και φαγούρα.

Η χημική αποτρίχωση γίνεται με τη χρήση μιας χημικής ουσίας η οποία διαλύει το στέλεχος της τρίχας, με αποτελέσματα τα οποία διαρκούν πάνω από 2 εβδομάδες. Αποτελούνται από θειογλυκολάτες και μερκαπτάνες, αναμιγμένα με μια αλκαλική ένωση(υδροξείδιο του ασβεστίου και υδροξείδιο του νατρίου) . Δεν επηρεάζεται ο βολβός της τρίχας. Οι θειογλυκολάτες αναστατώνουν τους δισουλφιδικούς δεσμούς των μορίων που βρίσκονται στη τρίχα, βοηθώντας έτσι στη διάλυση του στελέχους. Η προσθήκη της αλκαλικής ένωσης αυξάνει το pH και αυξάνεται έτσι η αποτελεσματικότητα της χημικής αποτρίχωσης.

Οι παρενέργειες περιλαμβάνουν χημικές δερματίτιδες, και αλλεργικές δερματίτιδες εξαιτίας των θειούχων θειογλυκολατών, ή αρωματικών συστατικών που προστίθενται στο σκεύασμα. Οι θειογλυκολάτες παράγουν υδρογενή δισουλφικά αέρια, τα οποία είναι ιδιαίτερα δύσσομα.

2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ

Η ηλεκτρόλυση είναι μια πολύ συνηθισμένη μέθοδος. Η επιτυχία της εξαρτάται από την ικανότητα του ατόμου που εφαρμόζει την ηλεκτρόλυση, και θεωρείται μια μέθοδος για την μόνιμη απομάκρυνση της ανεπιθύμητης

τριχοφυΐας. Ηλεκτρικό ρεύμα περνάει μέσω μιας λεπτής βελόνας μέσα στο δέρμα καταστρέφοντας τον ισθμό του θύλακα και το κατώτερο τμήμα του θύλακα. Αυτό οδηγεί στη μόνιμη απομάκρυνση της τρίχας.

Οι δύο βασικές μέθοδοι της ηλεκτρόλυσης είναι η γαλβανική και η θερμολυτική. Η ηλεκτρόλυση με τη χρήση γαλβανικού ρεύματος είναι η πιο συνηθισμένη. Η καταστροφή του θύλακα γίνεται με την πρόκληση μια χημικής αντίδρασης. Η διαδικασία είναι αργή και συχνά είναι απαραίτητες αρκετές συνεδρίες. Με τη θερμόλυση καταστρέφεται ο θύλακας της τρίχας εξαιτίας της θερμότητας που δημιουργείται μέσα σε αυτόν. Ανάλογα με το άτομο που εφαρμόζει την ηλεκτρόλυση, τον εξοπλισμό που διαθέτει και τη μέθοδο που χρησιμοποιεί η όλη διαδικασία μπορεί να διαρκέσει από 0,02-20 δευτερόλεπτα ανά τρίχα. Η ηλεκτρόλυση συνήθως εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους των τριχών, είναι όμως πιο αποτελεσματική σε αυτές που βρίσκονται στο αναγενές στάδιο.

Οι παρενέργειες που μπορεί να προκύψουν είναι πόνος, ερύθημα, και οίδημα τα οποία είναι γενικά προσωρινά. Είναι επίσης πιθανή η εμφάνιση ουλών, χηλοειδών, και διαταραχές στο χρώμα του δέρματος σε ευαίσθητους ασθενείς.

2.4 LASER

Η χρήση των lasers στην αποτρίχωση επιτρέπει την επιλεκτική βλάβη του βολβού της τρίχας και μπορεί έτσι να μειώσει την επανεμφάνιση των τριχών για τουλάχιστον 3 μήνες. Πρέπει να καθιερωθούν οι αποδείξεις για την μόνιμη απομάκρυνση των τριχών αλλά ακόμα ερευνοούνται.

Η βάση για τη λειτουργία του laser είναι ότι στοχεύει συγκεκριμένα στη μελανίνη που βρίσκεται στον βολβό της τρίχας. Η μελανίνη απορροφά την ακτινοβολία που εκπέμπεται από το laser σε συγκεκριμένο μήκος κύματος. Η ενέργεια αυτή μετατρέπεται σε θερμότητα, προκαλώντας έτσι τη καταστροφή του βολβού.

Παρά όλα αυτά η μελανίνη που βρίσκεται στην επιδερμίδα μπορεί επίσης να απορροφήσει ακτινοβολία κάτι το οποίο μπορεί να μειώσει την επιτυχία της διαδικασίας αυτής.

Με τόση μελανίνη που βρίσκεται στο παρακείμενο δέρμα, η ακτινοβολία από το laser μπορεί να απορροφηθεί από τη περιβάλλουσα επιδερμίδα, δημιουργώντας επιδερμικές βλάβες, ή ακόμα μείωση της αποτελεσματικότητας καταστροφής της τρίχας. Άτομα με σκούρες τρίχες και ανοιχτό δέρμα έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση μελανίνης στη τρίχα από ότι στο δέρμα επιτρέποντας έτσι την καλύτερη απορρόφηση της ακτινοβολίας από τον βολβό. Αντίθετα οι λευκές και γκριζές τρίχες δεν αποτελούν στόχο για την ακτινοβολία του laser.

Οι πιο συνηθισμένες παρενέργειες του laser είναι το οίδημα και το ερύθημα, τα οποία συνήθως απομακρύνονται μετά από 24 ώρες μετά τη θεραπεία. Η όλη διαδικασία από μόνη της μπορεί να είναι επίπονη εξαιτίας της μικρής

έκρηξης θερμότητας που δημιουργείται. Επιπλέον μπορεί να εμφανιστούν διαταραχές στο χρώμα του δέρματος.

Η ανεπιθύμητη λοιπόν τριχοφυΐα αποτελεί ένα αισθητικό πρόβλημα που απασχολεί το μεγαλύτερο ποσοστό των γυναικών αλλά και πολλών ανδρών.

Για τη λύση αυτού του προβλήματος υπάρχουν όπως προαναφέρθηκε διάφορες μέθοδοι αποτρίχωσης οι οποίες αποσκοπούν

- στην αφαίρεση του στελέχους της τρίχας
- στην αφαίρεση του στελέχους και της ρίζας ταυτόχρονα
- στην καταστροφή των αναγεννητικών κυττάρων της τρίχας, αλλά και του ισθμού της.

Η κάθε μια από αυτές τις μεθόδους επιλέγεται ανάλογα με

- την έκταση του προβλήματος
- την περιοχή που πρόκειται να αποτριχωθεί
- τον τύπο της τρίχας
- το χρώμα της τρίχας
- την ευαισθησία του δέρματος
- τη διάρκεια του αποτελέσματος της αποτρίχωσης
- την οικονομική δυνατότητα του κάθε ατόμου

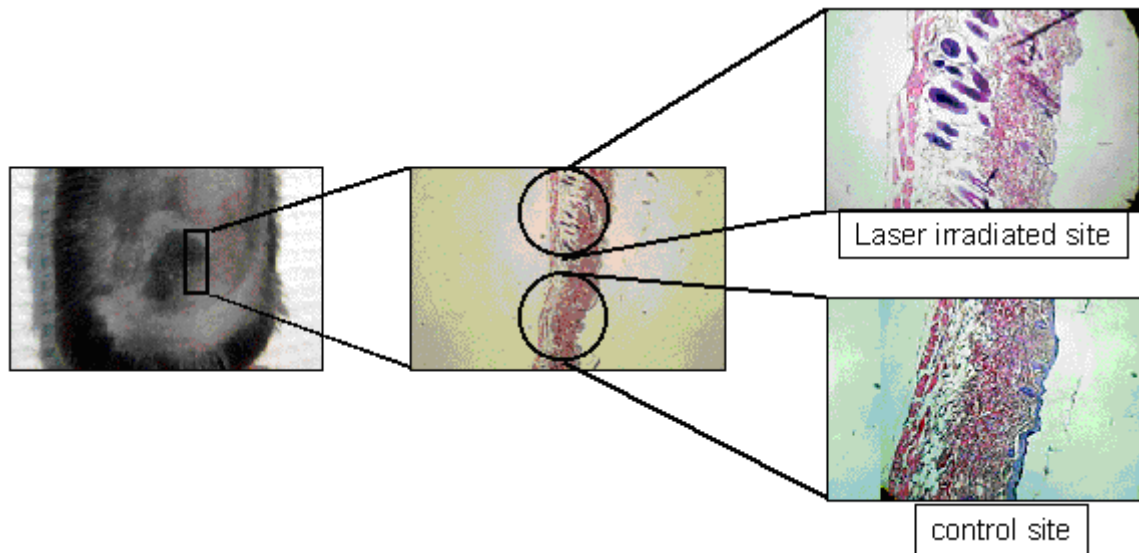
Τα τελευταία χρόνια, τα lasers και τα IPL αποτελούν τις πλέον αναπτυσσόμενες μεθόδους στον τομέα αισθητική. Η αποτρίχωση με τη χρήση του φωτός είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιεί σχεδιασμένες συσκευές, για την μακροχρόνια απομάκρυνση των τριχών. Η διαδικασία αυτή ενδείκνυται για την απομάκρυνση των τριχών από το πρόσωπο, τις μασχάλες, την κοιλιά, τα άνω και κάτω άκρα ή την περιοχή του μπικίνι, στις γυναίκες. Πολλές έρευνες έχουν γίνει ώστε να αποδείξουν την αποτελεσματικότητα ή μη της μεθόδου αυτής. Κάποιες από αυτές έχουν εφαρμοστεί σε ομάδες ανθρώπων που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας και κάποιες σε πειραματόζωα (ποντίκια), λόγω του γεγονότος ότι η διαδικασία ανάπτυξης των τριχών των ποντικών μοιάζει κατά πολύ με αυτή των ανθρώπων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΝΤΙΚΙΩΝ

Αν και το ποντίκι δεν υποβάλλεται σε αλλαγή του τύπου των τριχών από χνούδι σε τελικό τρίχωμα, αποτελεί ένα άριστο πρότυπο για τη μελέτη του κύκλου της τρίχας για διάφορους λόγους. Αρχικά, οι πρώτοι δύο κύκλοι του θύλακα της τρίχας των ποντικιών είναι συγχρονισμένοι ενώ στους ανθρώπους σε στιγμές που μπόρεσαν να παρθούν βιοψίες, ο γειτονικοί κύκλοι των θυλάκων ανεξαρτητοποιήθηκαν ο ένας από τον άλλο. Αφετέρου, ο κύκλος της τρίχας των ποντικιών είναι σύντομος, διαρκώντας περίπου 3 εβδομάδες αντίθετα, οι ανθρώπινες τρίχες των κρανίων έχουν κύκλο ζωής αρκετών ετών, και ακόμη και για το χνούδι περνούν μήνες. Ο σύντομος συγχρονισμένος κύκλος της τρίχας επιτρέπει έτσι στα θυλάκια της τρίχας να συγκομιστούν και να εξεταστούν σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία στον κύκλο πολύ εύκολα. Τρίτον, τα στάδια του κύκλου της τρίχας έχουν χαρακτηριστεί καλά στο ποντίκι. Το αναγενές έχει υποδιαιρεθεί μορφολογικά σε έξι και το καταγενές σε οκτώ διαφορετικά στάδια. Δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να δείχνει ότι ο θυλακικός κύκλος της τρίχας των ποντικιών διαφέρει δομικά από αυτόν της ανθρώπινης τρίχας, εκτός από τα εξειδικευμένα θυλάκια *vibrissae* στα οποία ο θύλακας δεν αποσύρεται και μόνο ο βολβός εμφανίζεται να αναδιαμορφώνεται κατά τη διάρκεια του καταγενούς σταδίου. Τέλος, ένα μεγάλο μέρος αυτών που ξέρουμε μέχρι τώρα για τον κύκλο του θύλακα της τρίχας έχει καθιερωθεί από τις μελέτες που έγιναν σε φυσιολογικά ποντίκια.

Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ποντίκια το 1998 (Lin et al.,1998) παρατηρήθηκε ότι, ένα μέρος τουλάχιστον της αποτελεσματικότητας της μεθόδου laser, εξαρτάται και από φάση στην οποία βρίσκεται ο αναπτυξιακός κύκλος της τρίχας. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκε ruby laser σε συχνότητες μεταξύ 1,47-3,16 j/cm² και οι ερευνητές παρατήρησαν ότι στα ζώα των οποίων ο αναπτυξιακός κύκλος των τριχών τους βρισκόταν στο αναγενές στάδιο κατά την ακτινοβολή τους, παρουσιάστηκε μια ετερογενής, αλλά διαδεδομένη καταστροφή του επιθηλίου του θύλακα, η οποία επεκτάθηκε σε όλο του το μήκος, και η οποία αυξανόταν καθώς αυξανόταν και η ένταση. Εντούτοις δεν παρατηρήθηκε καμία βλάβη στον θύλακα κατά το καταγενές και το τελογενές στάδιο, σε καμία από τις εντάσεις που χρησιμοποιήθηκαν. Μετά από 28-56 ημέρες μετά την ακτινοβολή (κατά το καταγενές και τελογενές στάδιο) με το laser παρατηρήθηκε πλήρης επανεμφάνιση των τριχών σε όλα τα επίπεδα έντασης που χρησιμοποιήθηκαν. Αντίθετα στο αναγενές στάδιο παρατηρήθηκε ότι η επανεμφάνιση των τριχών συνδέεται άμεσα με τις εντάσεις που χρησιμοποιήθηκαν, με πλήρη επανεμφάνιση στα 1,47 j/cm² και καθόλου ή αραιή επανεμφάνιση τριχών στα 3,16 j/cm².

Η ακριβής επιρροή που έχουν τα laser στον θύλακα της τρίχας ώστε να επιτευχθεί μόνιμη καταστροφή των τριχών δεν είναι ακόμα ξεκάθαρη.



Εικόνα 3 Φωτογραφίες από τους ιστούς των ποντικών πριν και μετά την ακτινοβολήση με laser

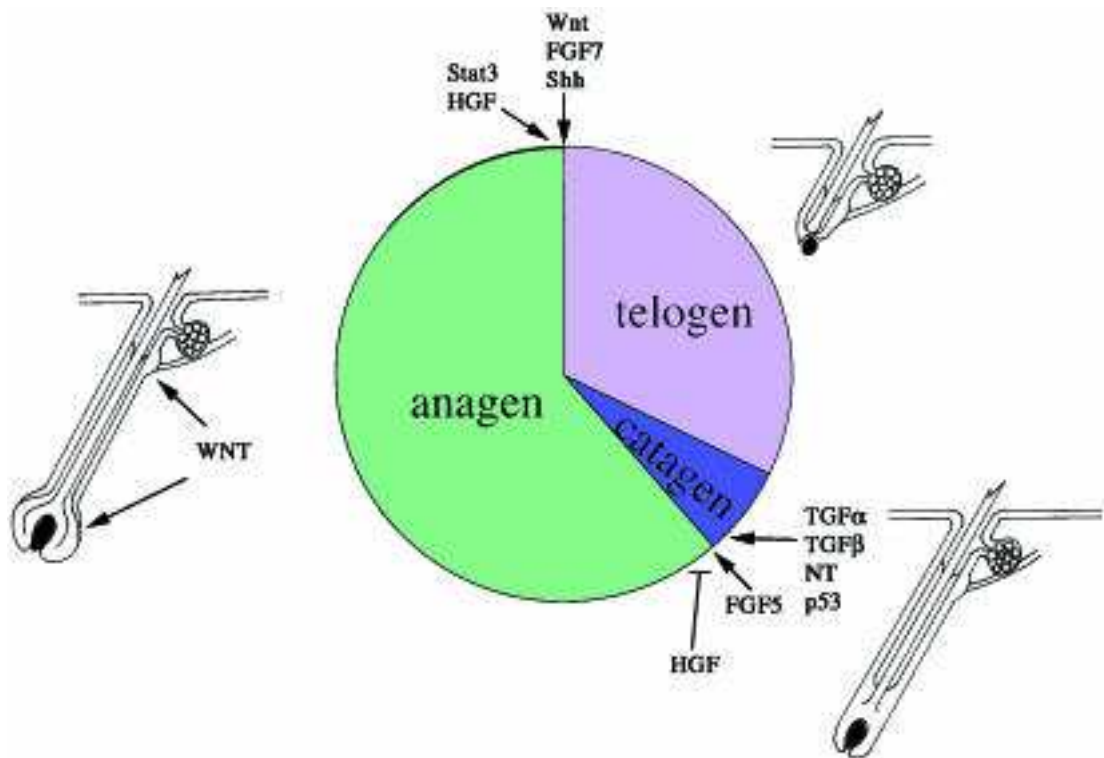
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: LASER ΚΑΙ IPL

4.1 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ

Η φωτοαποτρίχωση είναι μια μέθοδος για την μακροπρόθεσμη απομάκρυνση των ανεπιθύμητων τριχών, με τη θερμική καταστροφή του θύλακα της τρίχας και του αναγεννητικού του συστήματος. Η θερμότητα προκαλείται από την εκλεκτική απορροφητικότητα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία εκπέμπεται από διαφορετικές πηγές φωτός, κυρίως από lasers και flash lamps. Καθώς η μελανίνη είναι το κύριο χρωμοφόρο στον θύλακα της τρίχας, το αντίστοιχο φάσμα μήκους κύματος κυμαίνεται μεταξύ της UV και υπέρυθρης ακτινοβολίας. Επιπλέον, προτιμούνται μεγαλύτερα μήκη κύματος καθώς το χρωμοφόρο βρίσκεται βαθιά μέσα στο δέρμα και η διείσδυση αυξάνεται με την αύξηση του μήκους κύματος. Κατά συνέπεια, στη περιοχή των 600-1100nm, η απορροφητικότητα της μελανίνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκλεκτική φωτοθερμόλυση του θύλακα της τρίχας. Οι παρακάτω πηγές φωτός καλύπτουν ικανοποιητικά μια μεγάλη ποικιλία τύπων δέρματος: ruby laser (695nm), alexandrite laser (755nm), diode laser (800nm), neodymium:yttrium aluminum garnet(Nd:YAG) laser(1064nm), και διαφορετικές flash lamps έντονο παλμικό φως Ellipse 600-950nm ή Quantum 590-1200nm. Στις πηγές έντονου παλμικού φωτός η επιλογή του κατάλληλου φάσματος μήκους κύματος γίνεται με τη τοποθέτηση κατάλληλων φίλτρων και νερού μεταξύ της πηγής του φωτός και του κρυστάλλου που οδηγεί την ακτινοβολία στην επιφάνεια του δέρματος. Στα συστήματα έντονου παλμικού φωτός, το νερό απορροφά επίσης το μήκος κύματος των υπέρυθρων, και διακόπτει τα φίλτρα τα οποία αποβάλλουν τα μικρά μήκη κύματος. Άσχετα από τον τύπο του laser που θα χρησιμοποιηθεί είναι απαραίτητες πολλαπλές εφαρμογές (3-8) κάθε 6-8 εβδομάδες έτσι ώστε να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Ο μέσος όρος των ποσοστού μακροπρόθεσμης καταστροφής των τριχών, κυμαίνεται μεταξύ 70%-90% το λιγότερο σε έξι μήνες. Η αποδοτικότητα των διαφορετικών πηγών φωτός είναι συγκρίσιμη, εκτός από το Nd:YAG laser, το οποίο είναι λιγότερο αποτελεσματικό σε άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα, αλλά ασφαλέστερο σε σκουρόχρωμα δέρματα, ειδικά σε αυτά με ψευδό θυλακίτιδα barbae. Άτομα με σκούρες τρίχες και ανοιχτό δέρμα είναι ιδανικοί υποψήφιοι για τη μέθοδο της φωτοαποτρίχωσης.

Συχνά οι τρίχες που επανεμφανίζονται είναι λεπτότερες και πιο ανοιχτόχρωμες. Παρ' όλα αυτά κανένα από τα laser που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν είναι αποτελεσματικό σε πολύ ανοιχτόχρωμες ή λευκές τρίχες.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι θύλακες είναι πιο απαντητικοί στην όλη διαδικασία όταν βρίσκονται στο αναγενές στάδιο.



Εικόνα 4 Απεικόνιση του θύλακα της τριχάς κατά το αναγενές, καταγενές και τελογενές στάδιο.

Έως τώρα δεν υπάρχει κάποια περιοχή του σώματος που να ανταποκρίνεται καλύτερα στη μέθοδο αυτή, παρ' όλα αυτά, η περιοχή του πιγουνιού παρουσιάζει τα χαμηλότερα ποσοστά καθαρισμού και η πλάτη μπορεί να έχει τα μεγαλύτερα ποσοστά επανάληψης σε κάποια άτομα. Παρενέργειες οι οποίες όμως δεν είναι μόνιμες έχουν αναφερθεί σε ποσοστό 2,7%. Περιλαμβάνουν ερύθημα και περιθυλιακό οίδημα, τα οποία είναι συχνά καθώς και εφελκιδοποίηση, υπέρχρωση ή υπόχρωση (εξαρτάται από το χρώμα του δέρματος και άλλους παράγοντες που οδηγούν σε υπερβολική παραγωγή θερμότητας).

Οι περισσότερες επιπλοκές είναι προσωρινές. Μετά από πολλά όμως καψίματα είναι πιθανόν να εμφανιστούν ουλές και υπόχρωση του δέρματος.

Κατά συνέπεια είναι σημαντική η αποφυγή μαυρίσματος από τον ήλιο ή η χρήση άλλων προϊόντων μαυρίσματος πριν από την εφαρμογή του laser. Η φωτοαποτριχώση είναι πλέον μια συνηθισμένη τεχνική για τον έλεγχο της ανάπτυξης των τριχών.

Παρά όμως την ιδιαίτερη τεχνολογική πρόοδο στον τομέα αυτό, οι συσκευές αυτές μπορεί να προκαλέσουν βλάβες όταν δεν χρησιμοποιούνται σωστά. Είναι πολύ σημαντικό να ακολουθούνται ακριβώς οι οδηγίες θεραπείας έτσι ώστε να επιτευχθούν η ασφάλεια και το βέλτιστο αποτέλεσμα.

4.2 ΣΤΟΧΟΙ ΚΛΕΙΔΙΑ

Το πιθανό σημείο κλειδί του θύλακα στόχου και η πιθανή επιρροή του κύκλου της τρίχας στη διαδικασία απομάκρυνσης των τριχών με τη βοήθεια της φωτοθερμόλυσης είναι βασικά ερωτήματα τα οποία πρέπει να απαντηθούν ώστε να επιτευχθεί μια μόνιμη απομάκρυνση τριχών. Για πολλά χρόνια υπήρχε η εντύπωση ότι τριχικά κύτταρα υπήρχαν μόνο στη μητρική περιοχή του βολβού, παρόλα αυτά πρόσφατα στοιχεία υποστηρίζουν ότι θυλακοειδή κύτταρα και μελανοκύτταρα εντοπίζονται στο βολβό και στο ORS. Τόσο ο βολβός όσο και το έπαρμα μπορεί να αποτελέσουν στόχους για την μόνιμη καταστροφή του θύλακα. Επιπλέον, θα μπορούσε να είναι σημαντική και η δερματική θηλή, η οποία αλληλεπιδρά μέσω των σημάτων που μεταδίδονται από κύτταρο σε κύτταρο, με τα περιβάλλοντα μητρικά κύτταρα. Η καταστροφή του αγγειακού δικτύου μπορεί να οδηγήσει σε καταγενή ή τελογενή σχηματισμό και άρα μπορεί και αυτό να αποτελέσει στόχο για την επιτυχή φωτοαποτρίχωση.

Διάφοροι κλινικοί παράμετροι και παράμετροι των ιστών επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της αποτρίχωσης με τη μέθοδο του laser, ανάμεσα στις οποίες είναι ο τύπος του δέρματος, το χρώμα της τρίχας και η φάση ανάπτυξης στην οποία βρίσκεται η τρίχα. Για την μόνιμη απομάκρυνση της τρίχας με το laser, θα πρέπει πρώτα να καθοριστεί πιο ακριβώς σημείο του θύλακα πρέπει να καταστραφεί, και μια επαρκή περιοχή μέσα στην οποία η δομή αυτή θα απορροφήσει την ακτινοβολία του laser. Δύο τριχικές δομές αποτελούν στόχους ώστε να επιτευχθεί μόνιμη βλάβη: ο βολβός της τρίχας και το έπαρμα της τρίχας.

Ειδικότερα, η ακτινοβολία πρέπει να διαπεράσει το δέρμα, αφού το έπαρμα βρίσκεται 1-1,5 mm και ο βολβός 3-7mm βαθιά μέσα στο δέρμα.

Για την καταστροφή αυτή του θύλακα, οι παρακείμενοι ιστοί δεν πρέπει να θερμανθούν ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες εμφάνισης παρενεργειών, όπως εφελκιδοποίηση, και υπέρχρωση. Ως εκ τούτου, στόχο για τη θέρμανση με το laser αποτελεί η μελανίνη της τρίχας, ή ένα εξωγενές χρωμοφόρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΘΥΛΑΚΑΣ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ

5.1 Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΘΥΛΑΚΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΣΤΗ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ

Παρά τις παραλλαγές του μήκους και του τύπου των τριχών (χνούδι ή τελικές), η ανάπτυξη των ανθρώπινων τριχών σε όλα τα σημεία του σώματος είναι κυκλική.

Φάσεις ενεργής ανάπτυξης των τριχών ,ή αναγενής φάση, διαχωρίζονται από περιόδους καταγενών ή τελογενών φάσεων. Η διάρκεια αυτών των φάσεων ποικίλλει ανάλογα με το σημείο του σώματος. Όπως προαναφέρθηκε είναι πολύ σημαντικό το αν οι τρίχες είναι στη τελογενή ή την αναγενή φάση τη στιγμή της αποτρίχωσης, γιατί μόνο οι αναγενείς τρίχες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε φυσικές προσβολές. Προτιμούνται τα μεγαλύτερα μήκη κύματος καθώς το χρωμοφόρο βρίσκεται βαθιά στο δέρμα και η διείσδυση του φωτός αυξάνεται με το μήκος κύματος. Έτσι στα 600-1100 nm η απορροφητικότητα της μελανίνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιλεκτική φωτοθερμόλυση του θύλακα της τρίχας. Ακόμα για τη μόνιμη καταστροφή των τριχών παίζει ρόλο το σημείο κλειδί του θύλακα στόχου και η πιθανή επιρροή που ασκεί στην όλη διαδικασία ο αναπτυξιακός κύκλος της τρίχας. Η απομάκρυνση των τριχών με τη βοήθεια των laser είναι μια ανεκτή και σχετικά αποτελεσματική επιλογή για άτομα που επιθυμούν μόνιμη μείωση της ανάπτυξης των τριχών. Αν και τα laser και οι άλλες πηγές φωτός είναι πολύ δημοφιλείς εξαιτίας της φύσης τους και της ταχύτητας με την οποία λειτουργούν οι επαγγελματίες καθώς και τα άτομα στα οποία απευθύνονται θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί ώστε να αποτρέψουν (μόνιμες) παρενέργειες αντί της μόνιμης μείωσης τριχών. Για να επιτευχθούν καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα είναι προτιμότερο η όλη διαδικασία της φωτοαποτρίχωσης να συνοδεύεται με τη γνώση της φυσιολογίας της τρίχας.

5.2 ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΘΥΛΑΚΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ

Ο θύλακας της τρίχας είναι ένα σύνθετο όργανο προσαρτημένο στο δέρμα, το οποίο αποτελείται από επιθηλιακά, μεσενγχιμικά, και νευροεκτοδερμικά συστατικά, ακολουθώντας κυκλικές αλλαγές ανάπτυξης, και ελέγχεται από ένα πολύπλοκο δίκτυο από σήματα που μεταδίδονται από κύτταρο σε κύτταρο. Το μόνιμο μέρος του θύλακα της τρίχας αποτελείται από το έπαρμα το οποίο εμμένει κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων του κύκλου της τρίχας και είναι η περιοχή όπου βρίσκονται τα θυλακοειδή κύτταρα. Ο βολβός της τρίχας αποτελείται από μητρικά κύτταρα και μελανοκύτταρα, και εσωκλείει τη δερματική θηλή με τα μεσεγγυματικά της κύτταρα και το αγγειακό δίκτυο. Πιστεύεται ότι τα βλαστικά μητρικά κύτταρα είναι μια ακόμα πηγή τριχικών

κυττάρων, με άμεση αλληλεπίδραση στη δερματική θηλή. Πρόσφατα έχουν προσδιοριστεί μελανοκύτταρα και στο κατώτερο τμήμα του θύλακα της τρίχας των ποντικών, τα παραμένουν εκεί καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου της τρίχας (Nishimura et al,2002).

5.3 ΘΥΛΑΚΟΕΙΔΗ ΜΕΛΑΝΟΚΥΤΤΑΡΑ

Μέσα στον ανθρώπινο θύλακα της τρίχας, έχουν βρεθεί δυο τύποι μελανοκυττάρων:

Τα χρωματισμένα δενδριτικά μελανοκύτταρα γύρω από τη περιοχή του βολβού, και τα αμελανωτικά, μη δενδριτικά στην εξωτερική θήκη της τρίχας, στη περιοχή του βολβού και στο κατώτερο τμήμα του θύλακα της τρίχας. Στη μήτρα του βολβού εντοπίστηκαν μελανοκύτταρα τα οποία να παράγουν μελανίνη μόνο κατά την αναγενή φάση II-IV, μεταφέροντας κόκκους μελανίνης στα κερατινοκύτταρα της τρίχας. Στη τρίχα υπάρχουν ευδιάκριτοι τύποι μελανοσωμάτων διαφορετικών χρωμάτων: η καστανόμαυρη ευμελανίνη και η κοκκινωπή φαιομελανίνη. Συγκριτικά η απορροφητικότητα της φαιομελανίνης στα 694nm είναι 30 φορές χαμηλότερη σε σχέση με της ευμελανίνης. Η απορροφητικότητα της φαιομελανίνης είναι πολύ χαμηλή σε μήκη κύματος από 750 έως 800 nm.

5.4 ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Στην αναγενή φάση ο ανθρώπινος θύλακας της τρίχας αιματώνεται πολύ, εκτιμώντας ότι κατά τη διάρκεια του καταγενούς σταδίου τα τριχοειδή αγγεία καταρρέουν και εξαφανίζονται. Οι αλλαγές οι οποίες παρατηρούνται στο αγγειακό δίκτυο κατά τη διάρκεια του κύκλου της τρίχας φαίνεται να συσχετίζονται άμεσα με την ανάπτυξη της τρίχας. Η φυσιολογική αιμάτωση, η οποία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη φυσιολογική ανάπτυξη των κυττάρων, φαίνεται ότι είναι θεμελιώδους σημασίας για την ενεργή διαδικασία του κύκλου της τρίχας.

5.5 ΧΡΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ

Ενώ έχουν αναφερθεί καλά αποτελέσματα και σε άτομα με φωτότυπο δέρματος V και VI, είναι ξεκάθαρο ότι οι πιθανότητες επιπλοκών όπως καψίματα, εφελκιδοποίηση, υπό- και υπέρ- χρώση αυξάνονται, καθώς αυξάνεται ο βαθμός χρώσης του δέρματος. Οι επιπλοκές αυτές δεν αφορούν μόνο τα άτομα που γενετικά έχουν σκούρο δέρμα αλλά και αυτούς με σκούρο δέρμα το οποίο οφείλεται σε άλλες αιτίες όπως μαύρισμα από τον ήλιο ή φωτογήρανση. Επιπλέον η χρώση τις τρίχας αποτελεί καθοριστικό παράγοντα. Στη πραγματικότητα, σε κλινικές έρευνες που έχουν γίνει άτομα με σκούρες τρίχες ανταποκρίνονται καλύτερα μετά από επαναλαμβανόμενες συνεδρίες. Για να αυξηθεί το ποσοστό απορρόφησης της μελανίνης από τους θύλακες,

πολλές έρευνες αναφέρουν ότι θα πρέπει να εφαρμόζεται ένα εξωγενές χρωμοφόρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ LASER ΣΤΗΝ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ

Η παραγωγή της laser ακτινοβολίας ξεκινά όταν ενεργοποιείται το μέσο (αέριο, κρύσταλλος, υγρό ή ημιαγωγός). Είναι διαθέσιμες διάφορες πηγές διέγερσης, ανάμεσα στις οποίες είναι η ακτινοβολία από flash lamps, η συνεχόμενη ακτινοβολία, η ραδιοσυχνότητα, αποφόρτιση υψηλής τάσης, διοδικά, ακόμα και η ακτινοβολία από άλλο laser. Καθώς ενεργοποιείται το μέσο, τα μόρια του υποκινούνται σε υψηλότερα ενεργειακά επίπεδα. Τα ενεργοποιημένα αυτά μόρια τείνουν αυθόρμητα στην μετάβασή τους στο αρχικό χαμηλότερο ενεργειακό τους επίπεδο απελευθερώνοντας ένα φωτόνιο, και η ακτινοβολία laser που παράγεται κατά τη διαδικασία αυτή έχει πολλαπλές ιδιότητες, όπως συνεπή μονοχρωματικότητα, παράλληλη και υψηλή ακτινοβολία.

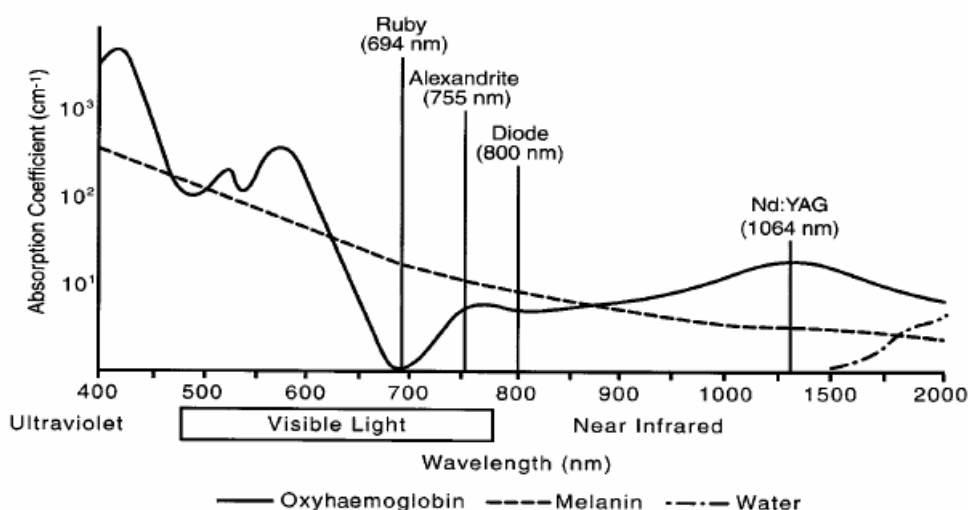
Η ακτινοβολία του laser συγκεντρώνεται σε μια στενή σειρά μηκών κύματος, παράγοντας το καθαρότερο διαθέσιμο φως.

Όλα τα εκπεμπόμενα φωτόνια υπόκεινται σε μια φάση σταθερής σχέσης μεταξύ τους στο τόπο και το χρόνο, έτσι ώστε η ακτινοβολία είναι συνεχόμενη. Στη συνέχεια, τα φωτόνια της ακτινοβολίας του laser οδηγούνται προς την ίδια κατεύθυνση με μικρή απόκλιση, έτσι ώστε η ακτινοβολία να είναι παράλληλη. Τέλος, το φως του laser έχει υψηλή ακτινοβολία, αφού όλο το φως συγκεντρώνεται σε μια στενή χωρική ζώνη καταλήγοντας σε μια υψηλή ακτινοβολία δύναμη ανά μονάδα περιοχής.

Ο κύριος μηχανισμός της μεθόδου laser για την απομάκρυνση της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας είναι η καταστροφή του θύλακα της τρίχας χωρίς να προκληθεί βλάβη στους παρακείμενους ιστούς. Η επιλεκτική φωτοθερμόλυση βασίζεται στην επιλεκτική απορρόφηση μιας σύντομου-μικρού παλμού ακτινοβολίας, από συγκεκριμένους χρωματισμένους στόχους, που παράγουν και περιορίζουν τη θερμότητα στους στόχους αυτούς. Είναι απαραίτητο ο στόχος να έχει μεγαλύτερη απορροφητικότητα, τουλάχιστον σε ένα συγκεκριμένο μήκος κύματος, από τους παρακείμενους ιστούς. Η απαίτηση αυτή μπορεί να καλυφθεί είτε επιλέγοντας ενδογενείς χρωματισμένους στόχους, ή χρησιμοποιώντας χρωστικές ουσίες ώστε να καθορίσουν τον στόχο. Συγκεκριμένα, η επιλεκτική θερμική καταστροφή του στόχου θα εμφανιστεί όταν χρησιμοποιηθεί ικανοποιητική ένταση σε συγκεκριμένο μήκος κύματος, σε χρόνο ίσο περίπου με τον χρόνο ηρεμίας του στόχου. Πρέπει να σημειωθούν μερικοί όροι που χρησιμοποιούνται ώστε να περιγράψουν την ακτινοβολία του laser. Η ενέργεια αναφέρεται στο ποσό των φωτονίων που απελευθερώνονται και μετρείται σε joules. Η ισχύς μετρείται σε watts και αναφέρεται στο ποσοστό ενέργειας που παραδίδεται. Η ένταση είναι η ολική ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας και μετρείται σε j/cm^2 . Η διάρκεια παλμού είναι ο συνολικός χρόνος στον οποίο εφαρμόζεται η ενέργεια. Η παλμική συχνότητα μετρείται σε herz. Το μήκος κύματος μετρείται σε nanometers και αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ των αιχμών των κυμάτων φωτός. Κυρίως το μήκος κύματος χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει τον

τύπο του φωτός. Μόλις η ακτινοβολία χτυπήσει το δέρμα, η ενέργεια μπορεί να ανακλαστεί, να διασπαρθεί, να απορροφηθεί ή να διαβιβαστεί. Περίπου το 5% του ορατού φωτός ανακλάται στο κερατινικό στρώμα της επιδερμίδας. Στη συνέχεια, εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας του σε κολλαγόνο, ελαστίνη και αγγεία, το δέρμα πρώτιστα διασπείρει την ακτινοβολία.

Μόνο η απορροφούμενη ακτινοβολία έχει άμεση επίδραση στο στόχο, προκαλώντας θερμική, χημική ή μηχανική καταστροφή του ιστού. Η θερμική βλάβη μπορεί να είναι από μια απλή αλλοίωση των πρωτεϊνών, έως μια κυψελοειδή εξάτμιση και σχηματισμό άνθρακα. Τα χρωμοφόρα είναι ουσίες που επιλεκτικά απορροφούν την ακτινοβολία και μπορεί να είναι ενδογενή (μελανίνη, αιμογλοβίνη, οξυαιμογλοβίνη) ή εξωγενή (μελάνι tattoo). Η θέρμανση του ακτινοβολουμένου ιστού οφειλόμενη στην άμεση απορρόφηση του φωτός είναι μια λειτουργία διαφόρων παραμέτρων των lasers και των ιστών.



Εικόνα 5 Συντελεστές απορρόφησης σε σχέση με το μήκος κύματος των διαφορετικών τύπων laser

Από το 1996, υπήρχε μεγάλη πρόοδος όσον αφορά το laser σαν μέθοδο αποτρίχωσης. Όλες οι συσκευές στο εμπόριο μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άτομα με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα (φωτότυπο I-III) και να μειώσουν τη παραγωγή των τριχών κατά περίπου 75%. Για την αντιμετώπιση της ελαφριάς τριχοφυΐας, συνδυασμός ραδιοσυχνότητας και οπτικών συσκευών, καθώς και φωτοδυναμική εφαρμογή βρίσκονται ακόμα σε ερευνητικό στάδιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ LASER ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ

Η απομάκρυνση των τριχών με ακτινοβολία μπορεί να επιτευχθεί, θεωρητικά, με τρεις μηχανισμούς: φωτοθερμική καταστροφή μέσω τοπικής θέρμανσης, φωτομηχανική καταστροφή μέσω της δημιουργίας κυμάτων που προκαλούν σοκ, ή φωτοχημική καταστροφή μέσω της δημιουργίας τοξικών μεσολαβητών, όπως ατομικό οξυγόνο ή ελεύθερες ρίζες. Πηγές που καταστρέφουν φωτοθερμικά τη τρίχα είναι τα long pulsed ruby(694 nm), long pulsed alexandrite (755 nm), long pulsed diode (810 nm)long pulsed Nd :Yag (1064 nm) και IPL. Επίσης η ραδιοσυχνότητα τραυματίζει τη τρίχα φωτοθερμικά. Το Q-switched Nd: Yag lasers (1064 nm), με τη προσθήκη μιας λοσιόν που περιέχει άνθρακα και η οποία εφαρμόζεται τοπικά, καταστρέφει τη τρίχα μηχανικά. Η φωτοδυναμική θεραπεία χρησιμοποιεί χημικές ουσίες που ενεργοποιούνται από το φως, για την απομάκρυνση της τρίχας και δεν είναι ακόμα πλήρως ανεπτυγμένη.

Σε χαμηλότερη ένταση, εντούτοις, οι αναγεννιές τρίχες μπορούν να απομακρυνθούν προσωρινά με μετάβαση σε ένα στάδιο όμοιο με το καταγενές. Μετά από κάθε εφαρμογή laser, υπάρχει συνήθως μια περίοδος αλωπεκίας που διαρκεί από μερικές εβδομάδες έως λίγους μήνες. Μετά τη περίοδο της προσωρινής απώλειας τριχών που ακολουθεί τη κάθε εφαρμογή, ένα ποσοστό των θυλάκων των τριχών, μπορεί να ανακτηθούν και να αρχίσουν ένα άλλο αναγενές κύκλο. Οι εφαρμογές επομένως απέχουν τυπικά 6-12 εβδομάδες μεταξύ τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΩΝ LASERS ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΦΩΤΟΑΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ

Γενικά, τρία είναι τα χαρακτηριστικά του laser που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τη διαδικασία της φωτοθερμόλυσης: το μήκος κύματος, η ένταση και η διάρκεια παλμού. Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος, τόσο βαθύτερα διεισδύει στο δέρμα. Η επιδερμίδα περιορίζει το πόσο του φωτός που περνά βαθιά στο δέρμα, μειώνοντας τις επιρροές του laser στα αναγεννητικά κύτταρα της τρίχας.

Χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα μήκη κύματος, η διείσδυση στο δέρμα είναι βαθύτερη, έως του σημείου όπου η ακτινοβολία φτάσει τα 1500-2000 nm(κοντά στο φάσμα των υπερύθρων), όπου ξεκινά η απορρόφηση από το νερό, μειώνοντας τη διαβίβαση και αυξάνοντας τις πιθανότητες για τη παράλληλη δημιουργία καψιμάτων.

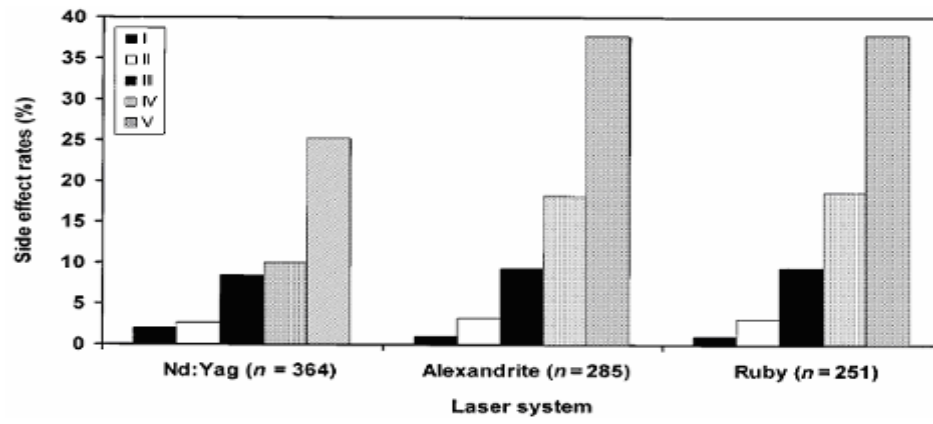
Εναλλακτικά, τα προτιμότερα μήκη κύματος βρίσκονται στο ερυθρό και υπέρυθρο φάσμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (600-1200 nm).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η απορρόφηση του φωτός από τη μελανίνη μειώνεται με μεγαλύτερα μήκη κύματος, και ότι η οξυαιμογλοβίνη και η μελανίνη έχουν παρόμοια απορροφητικότητα σε μήκη κύματος 750-850 nm. Επιπλέον, όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της διαμέτρου της ακτίνας, τόσο βαθύτερα θα διεισδύσει το φως. Για να αποφευχθεί βλάβη στην επιδερμίδα λόγω της μελανίνης που περιέχει, η επιφάνεια της ψύχεται κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Γενικά, η ένταση θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση, με το κατώτερο όριο έντασης για την καταστροφή του ιστού.

Το πλάτος του παλμού παίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο στη φωτοθερμόλυση, όπως αναφέρεται στη θεωρία της θερμικής διάδοσης (Anderson and Parrish, 1983). Η διάρκεια του παλμού πρέπει να είναι μικρότερη από τη διάρκεια θερμικής ηρεμίας του θύλακα της τρίχας, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί μια παράλληλη θερμική βλάβη.

Τα lasers μπορεί να είναι συνεχόμενα ή παλλόμενα.

Η ιδανική διάρκεια παλμού θα πρέπει να είναι μεταξύ του χρόνου θερμικής ηρεμίας της επιδερμίδας (3-10ms), και του χρόνου θερμικής ηρεμίας του θύλακα της τρίχας (40-100ms για τις τελικές τρίχες). Τα αποτελέσματα στο θύλακα της τρίχας είναι καλύτερα, όταν χρησιμοποιούνται μακρού παλμού lasers απ' ό,τι τα βραχέου παλμού lasers. Παρ' όλα οι διαφορές είναι ελάχιστες.



Εικόνα 6 Ποσοστά παρενεργειών των διαφορετικών τύπων laser

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ LASER ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΦΩΤΟΤΥΠΟΥΣ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

9.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΕΡΜΑΤΑ ΜΕ ΦΩΤΟΤΥΠΟ I-IV

Η αντιμετώπιση του προβλήματος για καστανές έως μαύρες τρίχες σε ανοιχτόχρωμα δέρματα μπορεί να ολοκληρωθεί χρησιμοποιώντας όλες τις πηγές ακτινοβολίας.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες πηγές ακτινοβολίας είναι οι long pulsed ruby (694 nm), long pulsed alexandrite (755 nm), long pulsed diode (810 nm) και το IPL. Συγκριτικές μελέτες βρήκαν τα diode, ruby, και alexandrite lasers, καθώς και το IPL παρόμοιας αποτελεσματικότητας.

9.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΕΡΜΑΤΑ ΜΕ ΦΩΤΟΤΥΠΟ IV-VI

Το σκουρόχρωμο δέρμα αποτελεί μεγαλύτερη πρόκληση όσον αφορά την αποτρίχωση με laser, επειδή η αφαίρεση της τρίχας με laser είναι ουσιαστικά ένας «διαγωνισμός» μεταξύ της επιδερμικής και θυλακοειδούς μελανίνης. Η μελανίνη στην επιδερμίδα, ανταγωνίζεται με το θυλάκιο της τρίχας ως χρωμοφόρο, και οδηγεί ενδεχομένως στη δημιουργία επιδερμικών φουσκάλων, δυσχρωμίας και ουλών. Εντούτοις οι σκουρότεροι τύποι δερμάτων μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά με τη χρήση πιο μακρών διαρκειών παλμού και αποδοτικότερων συστημάτων ψύξης. Τα μεγαλύτερα μήκη κύματος, αυξάνουν το βάθος της διεισδυτικότητας και ελαχιστοποιούν την απορρόφηση στην επιδερμίδα, επιτρέποντας έτσι την επιδερμική προστασία. Επειδή τα επιδερμικά κύτταρα είναι μικρότερα από τα θυλάκια της τρίχας, χάνουν τη θερμότητα γρηγορότερα. Κατά συνέπεια, δεδομένου ότι το θυλάκιο της τρίχας θα συνεχίσει να θερμαίνεται κατά τη διάρκεια ενός μακρού παλμού, η επιδερμίδα θα διαλύσει τη θερμότητα γρηγορότερα. Μηχανισμοί ψύξης όπως cooling plate, σπράι ή γέλλη προστατεύουν τα σκουρόχρωμα δέρματα από οποιαδήποτε θερμική βλάβη.

Παρ' όλο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα diode και alexandrite lasers, το Nd: Yag θεωρείται ως η ασφαλέστερη συσκευή αποτρίχωσης για άτομα με σκουρότερα δέρματα.

9.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΕΣ ΤΡΙΧΕΣ

Η αντιμετώπιση των ανοιχτόχρωμων τριχών όπως οι ξανθές, άσπρες, κόκκινες και γκρι τρίχες έχει αποδειχθεί ότι είναι τα τελευταία σύνορα στην αφαίρεση των τριχών. Συγκριτικά με τις σκουρόχρωμες τρίχες, οι ανοιχτόχρωμες αντιμετωπίζονται λιγότερο αποτελεσματικά με τα ruby, alexandrite, diode και Nd: yag lasers, και τα άτομα με ανοιχτόχρωμες τρίχες είναι απίθανο να επιτύχουν μόνιμη απώλεια τριχών. Διάφορες έρευνες μελέτησαν τη χρήση της

συνδυασμένης ραδιοσυχνότητας και συσκευών IPL. Η φωτοδυναμική θεραπεία μπορεί να παράσχει και μια άλλη επιλογή. Στη φωτοδυναμική θεραπεία, ένας τυπικός φωτοαισθητήρας, 5-aminolevulinic(5-ALA) acid, εφαρμόζεται στο δέρμα. Το 5-ALA τείνει να εντοπιστεί στα θυλάκια των τριχών. Μετά από την έκθεση στο φως, έρχεται η φωτοχημική δράση του 5-ALA , παραγωγή του αντιδραστικού οξυγόνου, και πιθανή καταστροφή του θύλακα της τρίχας. Σε μια μικρή πειραματική μελέτη, σημειώθηκε 40% απώλεια τριχών μέσα σε 6 μήνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΤΥΠΟΙ LASER ΚΑΙ IPL

10.1 LONG PULSED RUBY LASER

Το 694 nm long pulsed ruby laser υποδεικνύεται για άτομα με ανοιχτόχρωμα δέρματα (φωτότυπο I –III) με σκούρες τρίχες. Η αποτελεσματικότητα αυτού του laser είναι καταδειγμένη. Από 20% έως 60% μείωση μετά από μία εφαρμογή, και 50% έως 78% μετά από πολλαπλές εφαρμογές. Σε μία μελέτη 183 ατόμων, τα άτομα αντιμετωπίστηκαν με 694 nm, 3-millisecond ruby laser με ροή ενέργειας 10 έως 60 j/cm², με αποτέλεσμα 75 % απώλεια τριχών σε 6 μήνες μετά από πολλαπλές εφαρμογές.

10.2 LONG PULSED ALEXANDRITE LASER

Το 755 nm alexandrite laser, τυπικά χρησιμοποιείται για άτομα με φωτοτύπο δέρματος I-IV, αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άτομα με σκουρότερη επιδερμίδα, γιατί το μεγαλύτερο μήκος κύματος επιτρέπει μεγαλύτερη διείσδυση σε βάθος. Πολυάριθμες μελέτες έχουν περιγράψει τη χρήση αυτού του laser όσον αφορά το laser αποτρίχωσης.

10.3 LONG PULSED DIODE LASER

Η αποτελεσματικότητα της αποτρίχωσης με diode laser αποδεικνύεται συγκριτικά σε σχέση με αυτή των ruby και alexandrite lasers. Το μεγαλύτερο μήκος κύματος και η διάρκεια παλμού στα 810 nm των diode lasers, επιτρέπουν την εφαρμογή και σε σκουρόχρωμες επιδερμίδες, όμως η χρήση υψηλής ροής ενέργειας μπορεί να μην είναι κατάλληλη σε δέρματα με φωτοτύπο IV.

10.4 ΠΗΓΕΣ ΠΑΛΜΙΚΟΥ ΦΩΤΟΣ

Το IPL εκπέμπει το φως σε μια σειρά από μήκη κυμάτων από 550 έως 1200 nm και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση των τριχών. Τα φίλτρα διακοπών που περιορίζουν τη σειρά των μηκών κύματος, χρησιμοποιούνται σε αυτές τις συσκευές έτσι ώστε τα πιο σύντομα μήκη κύματος αποκλείονται. Τα IPL είναι xenon flash lamps, που εκπέμπουν έντονα στο κοντινό υπέρυθρο φάσμα. Κατά συνέπεια άτομα με σκουρότερο δέρμα μπορούν να αντιμετωπιστούν. Πολλαπλές μελέτες έχουν υποδείξει καλά αποτελέσματα. Διάφορες μελέτες επιβεβαιώνουν αυτήν την εύρεση, παρουσιάζοντας μείωση τριχών έως 75% μετά από μερικές εφαρμογές.

10.5 Nd: YAG LASERS

Τα Nd: Yag lasers λειτουργούν σε μήκη κύματος 1064 nm. Αυτά τα μήκη επιτρέπουν τη μικρότερη απορρόφηση από την επιδερμίδα. Απορροφάται

λιγότερο αποτελεσματικά από τη μελανίνη, το οποίο οδηγεί σε λιγότερες παρενέργειες και μεγαλύτερη ανοχή, αλλά μικρότερη αποτελεσματικότητα σε άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα. Το πρώτο Nd: Yag laser που κυκλοφόρησε ήταν ένα Q-switched laser. Αυτό χρησιμοποιήθηκε με τη παράλληλη χρήση ενός ορυκτέλαιου με μόρια άνθρακα για να ενισχύσει την απορρόφηση. Αυτό το σύστημα ήταν αποτελεσματικό όσον αφορά την προσωρινή απομάκρυνση των τριχών αλλά όχι την μόνιμη.

Το long pulsed Nd: Yag laser, παρ' όλα αυτά, μπορεί να παράσχει μόνιμη απώλεια τριχών, πιθανόν εξαιτίας της κοντινής προσέγγισης της διάρκειας παλμού του στο χρόνο χαλάρωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ

11.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ

Η σωστή φροντίδα των πελατών, περιλαμβάνει εξέταση των ατόμων και εκπαίδευση. Πριν την εφαρμογή του laser, τα άτομα θα πρέπει να εξεταστούν ώστε να είναι σίγουρο ότι δεν υπάρχουν ιατρικές καταστάσεις οι οποίες μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο ή να αποτρέψουν τη χρήση μιας τέτοιας εφαρμογής. Μια λεπτομερής συζήτηση με τα αναμενόμενα οφέλη και τους πιθανούς κινδύνους είναι ένα επίσης ουσιαστικό κομμάτι της όλης διαδικασίας.

11.2 ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ

Η αντιμετώπιση των πελατών θα πρέπει να περιλαμβάνει μια συζήτηση σχετικά με οποιοδήποτε προγενέστερη μόλυνση από σταφυλόκοκκο ή έρπητα και χηλοειδή ή υπερτροφικές ουλές τα οποία μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο σε μια τέτοια διαδικασία. Ένα ιατρικό ιστορικό είναι απαραίτητο, καθώς συγκεκριμένα φάρμακα μπορεί να αλληλεπιδράσουν με το laser και να προκαλέσουν παρενέργειες.

Άτομα τα οποία λαμβάνουν ισοτρετινοίνη γενικά δεν αντιμετωπίζονται με laser, κάτι το οποίο πρόσφατα αμφισβητήθηκε. Η χρήση αντιπηκτικών του αίματος όπως η ασπιρίνη, μπορεί να προκαλέσουν εκτεταμένους μώλωπες και θα πρέπει να διακόπτεται η λήψη τους αν είναι δυνατόν. Βασισμένοι στο ιστορικό και τις εξετάσεις, ο έλεγχος της ορμονικής κατάστασης μπορεί να υποδείξει υπερτριχώση. Σε άτομα τα οποία είναι μαυρισμένα από τον ήλιο δε πρέπει να εφαρμόζεται το laser.

11.3 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ

Τα άτομα θα πρέπει να γνωρίζουν ότι η πλειοψηφία (80%), αλλά όχι όλοι, θα ανταποκριθούν στην διαδικασία εφαρμογής laser. Γενικά, τα άτομα μπορούν να περιμένουν 20-30% απώλεια τριχών σε κάθε μία εφαρμογή, εντούτοις, έχει αναφερθεί απώλεια τριχών από 4% έως και 70% σε κάθε εφαρμογή. Το ποσοστό της απώλειας των τριχών ανά εφαρμογή εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, ανάμεσα στους οποίους περιλαμβάνεται και η ροή ενέργειας καθώς και το χρώμα και μέγεθος των τριχών.

Αν και μία δεδομένη εφαρμογή μπορεί να οδηγήσει στην προσωρινή πλήρη απώλεια των τριχών, σημαντική μόνιμη μείωση των τριχών ή μια μείωση των τελικών τριχών, οι οποίες είναι σταθερές για κάποια περίοδο μεγαλύτερη από αυτή του κύκλου ανάπτυξης της τρίχας, μπορεί να απαιτεί 5-7 συνεδρίες. Οι συνεδρίες αυτές απέχουν κατά 1-3 μήνες, αν και τα πιο σύντομα διαστήματα μπορεί να έχουν καλύτερα αποτελέσματα.

Μετά από πολλαπλές εφαρμογές, οι πελάτες μπορούν να περιμένουν, κατά μέσο όρο, 75% απώλεια τριχών! Εντούτοις, η αποτελεσματικότητα μπορεί να

είναι αυξημένη (80-89%) σε άτομα με σκούρες τρίχες και ανοιχτόχρωμο δέρμα και μειωμένη σε άτομα με σκούρη επιδερμίδα και με ανοιχτόχρωμες τρίχες. Οι καλύτεροι υποψήφιοι για αποτρίχωση με laser παραμένουν τα άτομα με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα και σκούρες τρίχες επειδή η μόνιμη απώλεια τριχών συσχετίζεται με το χρώμα των τριχών και τη ροή της ενέργειας. Εξαιτίας της χαμηλής ανεκτικότητας σε υψηλή ροή ενέργειας, τα άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα χρειάζονται περισσότερες εφαρμογές και θα πρέπει να ενημερωθούν ώστε να συμφωνήσουν.

Η εκπαίδευση των πελατών περιλαμβάνει και μία συζήτηση με τις παρενέργειες που μπορεί να προκληθούν από το laser. Οι περισσότεροι από αυτούς θα πρέπει να περιμένουν την εμφάνιση περιθλακιδώδους ερυθρήματος και οιδήματος. Πιθανές παρενέργειες, όπως έχει παρατηρηθεί μετά από εφαρμογές laser, μπορεί να είναι και παροδικές αλλοιώσεις του χρώματος, ουλές, φουσκάλες, επιθηλίωση, διαβρώσεις, υπερμολύνσεις, και θυλακίτιδες, κνησμός, και κνίδωση. Τα σκουρόχρωμα δέρματα, τα μαυρισμένα από τον ήλιο δέρματα και τα μακροχρόνια εκτεθειμένα στον ήλιο δέρματα είναι πολύ πιθανό να εμφανίσουν τέτοιες παρενέργειες. Αυτές οι παρενέργειες μειώνονται αν χρησιμοποιηθούν η κατάλληλη ροή ενέργειας και μήκος κύματος.

Οι πελάτες θα πρέπει να γνωρίζουν επίσης ότι μπορεί να παρατηρηθεί απώλεια φακίδων, ξεθώριασμα των δερματοστιξιών (tattoo), και ότι ασθένειες όπως η λεύκη και η ψωρίαση μπορεί να υποτροπιάσουν με την εφαρμογή του laser. Υπάρχουν μερικές αναφορές, επαγωγής της ανάπτυξης των τριχών μετά από αποτρίχωση με laser σε νεαρές γυναίκες που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της τριχοφυΐας.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις οι παρενέργειες φαίνεται να συνδέονται με τον γενότυπο και τον φαινότυπο. Γυναίκες με μεσογειακή και μεσανατολική κληρονομιά, με κακώς καθορισμένη κατανομή τριχώματος (βαθμιαία μετάβαση από το κρανίο στο πρόσωπο), είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν τριχοφυΐα στο πρόσωπο μετά από χρήση του laser. Τα σκουρόχρωμα δέρματα και οι σκούρες τρίχες μπορεί να συνδέονται με τις παρενέργειες αυτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ LASER

Η απορρόφηση της ακτινοβολίας από το στέλεχος της χρωματισμένης τρίχας και τον περιβάλλοντα θύλακα, είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην αποτρίχωση με laser, και γι αυτό τα άτομα στα οποία θα γίνει η εφαρμογή, θα πρέπει να αποφύγουν την αποτρίχωση με κερί ή την ηλεκτρόλυση πριν από την αποτρίχωση με laser. Η λεύκανση των τριχών, και το ξύρισμα που απομακρύνει μόνο τον άξονα της τρίχας επιτρέπονται. Αποτριχωτικές κρέμες που είναι λιγότερο πιθανό να ενοχλήσουν τον θύλακα όπως συμβαίνει στην αποτρίχωση με κερί και την ηλεκτρόλυση, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν γιατί το στέλεχος της τρίχας δεν είναι απαραίτητο στην αποτρίχωση με laser.

Πρέπει να τονιστεί η αποφυγή έκθεσης στον ήλιο, καθώς άτομα μαυρισμένα από τον ήλιο συντρέχουν κίνδυνο να εμφανίσουν δερματικά προβλήματα. Αν κάποιο άτομο έχει σκούρο ή μαυρισμένο δέρμα, μπορεί να του χορηγηθεί πριν από τη θεραπεία υδροκινόνη ή ρετινοϊκό οξύ. Σε άτομα με ιστορικό μολύνσεων HSV μπορούν να χορηγηθούν αντι-ϊικά τη προηγούμενη μέρα της εφαρμογής, αν και κάποιοι διαφωνούν πιστεύοντας πως η προφύλαξη δεν αποτελεί εγγύηση. Αμέσως πριν την εφαρμογή του laser, το δέρμα πρέπει να καθαριστεί και να απομακρυνθούν κρέμες και make up. Οι τρίχες ξυρίζονται ώστε η θερμική βλάβη να εμφανιστεί στον θύλακα και όχι στην επιφάνεια του δέρματος. Αν και η εφαρμογή μπορεί να γίνει χωρίς αναισθησία, συνιστάται τοπική αναισθησία σε ευαίσθητες περιοχές όπως είναι αυτή του άνω χείλους. Έχει αναφερθεί πρόσφατα σαν ενδεχόμενο η εμφάνιση οιδήματος από αναισθησία. Όλα τα laser και τα IPL που χρησιμοποιούνται για αποτρίχωση αποτελούν ισχυρό κίνδυνο για τα μάτια.

Οι συσκευές σχεδιάζονται συγκεκριμένα να στοχεύσουν στον χρωματισμένο ιστό, σε βάθη μεγαλύτερα από μερικά χιλιοστόμετρα. Ο αμφιβληστροειδής περιέχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση μελανίνης στο σώμα και μπορεί να υποστεί βλάβη από τα laser ή τα IPL όταν αυτά χρησιμοποιούνται οπουδήποτε στη περιοχή του σώματος. Η περιοχή πάνω από τα φρύδια είναι συνετό να αντιμετωπιστεί τεντώνοντας το δέρμα προς τα επάνω στο μετωπικό κόκαλο μακριά από τα μάτια. Τα laser και τα IPL για αποτρίχωση, δε πρέπει να χρησιμοποιούνται για να αποτριχώσουν τη κάτω περιοχή των φρυδιών καθώς έχουν προκαλέσει παλαιότερα βλάβες στα μάτια κάποιων πελατών. Πριν από την εφαρμογή, θα πρέπει να δίδονται προστατευτικά για τα μάτια σε όλα τα άτομα ώστε να προστατευθούν από οποιαδήποτε βλάβη του αμφιβληστροειδή. Το να προκληθούν ελάχιστες δερματικές βλάβες κατά την αποτρίχωση, μπορεί να επιτευχθεί, εξισορροπώντας τη θερμική βλάβη με ψύξη. Η εφαρμογή είναι πιο αποτελεσματική όταν γίνεται με μεγαλύτερη ροή ενέργειας, και τα σημεία δοκιμής είναι αυτά που θα καθορίσουν τη κατάλληλη ροή ενέργειας. Τα σημεία δοκιμής σε άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα ενδέχεται να μη μπορούν να προβλέψουν το αποτέλεσμα της όλης διαδικασίας. Τα laser που διαθέτουν cooling tip είναι χρήσιμα γιατί η πίεση του

tip παρέχει την απαιτούμενη ψύξη στην επιδερμίδα ενώ παράλληλα συμπιέζει τον θύλακα της τρίχας.

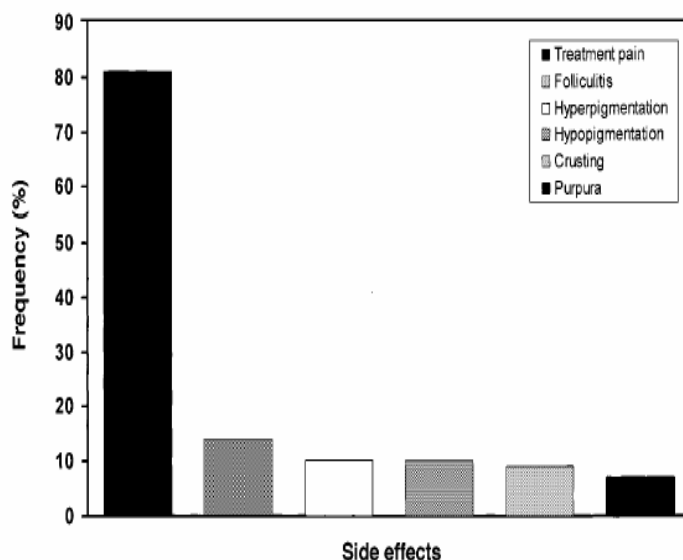
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Μετά την εφαρμογή στους πελάτες θα πρέπει να δίδεται πάγος έτσι ώστε να μειωθεί ο πόνος, και το πρήξιμο. Επίσης μια ήπια κορτικοστεροειδή κρέμα ώστε να μειωθεί το ερύθημα. Αν παρατηρηθεί επιδερμική βλάβη συνιστάται μια αντιβιοτική αλοιφή. Θα πρέπει να τονιστεί στους πελάτες ότι πρέπει να αποφεύγουν την έκθεση στον ήλιο. Αν δεν έχει παρατηρηθεί κάποια δερματική βλάβη, τότε το άτομο μπορεί να χρησιμοποιήσει make up την επόμενη όμως ημέρα. Οι πελάτες θα πρέπει να γνωρίζουν επίσης ότι οι τρίχες θα εμφανιστούν και θα πέσουν περίπου μια εβδομάδα μετά την εφαρμογή και αυτό δεν σημαίνει ότι οι τρίχες αναπτύσσονται και πάλι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ LASER

Οι πιο σοβαρές επιπλοκές κατά την αποτρίχωση με τη μέθοδο του laser, εμφανίζονται ως συνέπεια της όχι καλής επαφής της ακτίνας laser και του ιστού που αποτελεί στόχο. Το ορατό φως του laser διαβιβάζεται από τον κερατοειδή χιτώνα και προκαλεί αμφιβληστροειδή αιμορραγία, νέκρωση και ουλοποίηση, προκύπτοντας έτσι ατέλειες στο οπτικό πεδίο. Μετά από την αποτρίχωση με laser, οι περισσότεροι ασθενείς εμφανίζουν ερύθημα και οίδημα το οποίο δεν διαρκεί πάνω από 48 ώρες. Μπορεί ακόμα να εμφανιστούν φουσκάλες ή εφελκίδες σε ένα 10-15% των ασθενών. Προσωρινή υπέρχρωση του δέρματος εμφανίζεται σε 14-25% των ασθενών και υπόχρωση σε ποσοστό 10-17%. Συστήνεται ιδιαίτερος στους ασθενείς να αποφεύγουν την έκθεση στον ήλιο μετά τις συνεδρίες, ώστε να αποφευχθούν τυχόν χρωματικές αλλαγές του δέρματος που οφείλονται στον ήλιο. Οι δυσχρωμίες είναι λιγότερο συχνές όταν χρησιμοποιείται μεγαλύτερο μήκος κύματος, όπως συμβαίνει στα alexandrite, diode και μεγαλύτερη διάρκεια παλμού. Γενικά, οι επιπλοκές είναι πιο συνηθισμένες σε άτομα με σκούρο δέρμα. Συνίσταται προληπτική θεραπεία ασθενών με ορο-χειλικό ερπητικό σύμπλεγμα πριν από τη θεραπεία του άνω χείλους ή της περιοχής του πηγουνιού, ώστε να αποφευχθεί η έξαρση του ιού στο ήδη ερεθισμένο δέρμα.

Lasers in hirsutism



Εικόνα 7 Παρενέργειες ανάλογα με τη συχνότητα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΟΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ

15.1 ΕΝΔΕΪΞΕΙΣ

Συνιστάται αρχικά η λεπτομερής λήψη ιατρικού ιστορικού και εξέταση του πελάτη. Οι λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν στην ανάγκη εφαρμογής της φωτοαποτρίχωσης είναι: κοσμητικοί, κληρονομικοί, φυλετικοί, ενδοκρινείς διαταραχές, υποσιτισμός, πορφύρα, φαρμακευτική αγωγή, υπερτρίχωση (ιδιοπαθής ή δευτερογενής), φαρμακευτική αγωγή, όγκοι, χρόνια ψευδό-θυλακίωση.

15.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΣΘΕΝΩΝ

Ο ιδανικός ασθενής θα πρέπει να έχει ρεαλιστικές προσδοκίες.

15.3 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ

Πρέπει να γίνεται προφορική και γραπτή ενημέρωση του πελάτη, όσον αφορά την ανάγκη πολλαπλών εφαρμογών, αλλά και τα αποτελέσματά τους, καθώς και την πιθανότητα μερικής ή ολοκληρωτικής επανεμφάνισης των τριχών μετά το τέλος της όλης διαδικασίας.

15.4 ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΠΡΙΝ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ LASER

Το χρώμα του δέρματος θα πρέπει να είναι χλωμό, και να μη γίνεται αποτρίχωση με κερί ή ηλεκτρόλυση πριν από την φωτοαποτρίχωση. Οι τρίχες θα πρέπει να κόβονται στο ύψος της επιφάνειας του δέρματος, να απομακρύνεται το make-up και να καθαρίζεται σχολαστικά η περιοχή. Στη συνέχεια σημαδεύεται η περιοχή με ένα λευκό μολύβι, και εφαρμόζεται το μέσο ψύξης. Η όλη διαδικασία είναι σχετικά επώδυνη, η αναισθησία όμως δεν συνιστάται, γιατί ο πόνος είναι το πρώτο σύστημα προειδοποίησης ώστε να αποφευχθούν παρενέργειες. Πριν από την έναρξη της εφαρμογής θα πρέπει να γίνεται έλεγχος του εξοπλισμού της φωτοαποτρίχωσης.

15.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΣΩΣΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Το Nd:YAG laser είναι λιγότερο αποτελεσματικό αλλά πιο ασφαλές σε σκούρα δέρματα, το ruby laser συνδέεται με περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης παρενεργειών, και έχει μικρότερη διείσδυση.

15.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗΣ ΜΕ LASER

Τα μικρότερα μήκη κύματος είναι πιο αποτελεσματικά σε ανοιχτές καστανές και λεπτές τρίχες, τα μεγαλύτερα μήκη έχουν βαθύτερη διεισδυτικότητα και είναι πιο ασφαλή να χρησιμοποιηθούν σε σκουρότερους τύπους δέρματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος της ακτίνας τόσο μεγαλύτερη είναι η διεισδυτικότητα μέσα στο δέρμα. Το πλάτος του παλμού πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στο βαθμό χρώσης του δέρματος και της τρίχας, ενώ η υψηλότερη ροή ενέργειας δίνει αποτελέσματα σε μεγαλύτερο βαθμό στη καταστροφή των τριχών.

15.7 ΤΕΛΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΑ ΣΗΜΑΔΙΑ ΕΠΙΠΛΟΚΩΝ

Μετά το τέλος της εφαρμογής μπορεί να εμφανιστεί εκτεταμένο ερύθημα, περιθυλακικό οίδημα, καθώς και δυσχρωμία της επιδερμίδας. Για την αποφυγή τέτοιων επιπλοκών, θα πρέπει να γίνεται δοκιμή σε ένα σημείο του σώματος πριν από την εφαρμογή του laser και προσεκτική παρατήρηση του σημείου αυτού το λιγότερο για πέντε λεπτά.

15.8 ΨΥΞΗ

Θα πρέπει να ψύχεται η περιοχή πριν, παράλληλα και μετά την εφαρμογή του laser. Επίσης η χρήση κρύου αέρα, και δυναμικών συσκευών ψύξης κατά τη διάρκεια της εφαρμογής μπορεί να προσφέρουν μεγαλύτερη ασφάλεια στον πελάτη.

15.9 ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Η περιοχή του σώματος που δέχτηκε την ακτινοβολία θα πρέπει να ψύχεται. Συνιστάται επίσης η χρήση κορτικοστεροειδών, καθώς και η προστασία από τον ήλιο.

15.10 ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας απαιτούνται πολλαπλές εφαρμογές (3-8 ανάλογα με το μέγεθος της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας), και οι οποίες πραγματοποιούνται σε διαστήματα κάθε 6-8 εβδομάδων.

15.11 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΝΤΑ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ ΤΗ ΦΩΤΟΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ

Ο επαγγελματίας θα πρέπει να είναι πλήρως καταρτισμένος, να γνωρίζει τις βασικές λειτουργίες του laser, όπως επίσης την αλληλεπίδραση ιστού –laser και την ασφάλεια του laser. Η παρακολούθηση εκπαιδευτικών μαθημάτων

μπορεί να αποτελέσει σημαντική βοήθεια για τον ίδιο, καθώς και για το προσωπικό της επιχείρησής του το οποίο επίσης θα πρέπει να είναι πλήρως καταρτισμένο.

15.12 ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ

Οι παρενέργειες που μπορεί να εμφανιστούν είναι: παρατεταμένο ερύθημα, οίδημα, πρήξιμο, φουσκάλες, εφελκίδες, ουλοτικοί σχηματισμοί, καθώς και αλλαγές στο χρώμα του δέρματος.

Για μια ασφαλέστερη λοιπόν εφαρμογή θα πρέπει να προστατεύονται τα μάτια με μεταλλικούς φακούς, ή ειδικά γυαλιά. Σε περιοχές με tattoo δεν θα πρέπει να γίνεται εφαρμογή του laser. Επίσης σε σκουρότερα δέρματα θα πρέπει να χρησιμοποιείται μεγαλύτερη διάρκεια παλμού, και φυσικά θα πρέπει να δίδεται μεγάλη προσοχή στις υπερτροφικές ουλές και στα χηλοειδή. Τέλος απαγορεύεται η φωτοαποτρίχωση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνολικά, η αποτρίχωση με laser είναι μια πολλά υποσχόμενη τεχνική για άτομα που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας. Εν τούτοις, πρέπει να σημειωθεί ότι στις περισσότερες έρευνες που διεξήχθησαν, χρησιμοποιήθηκαν πολλά διαφορετικά πρωτόκολλα, εξοπλισμοί, τύποι δέρματος και χρώματα τριχών. Με την κατάλληλη προετοιμασία, τη σωστή επιλογή και εκπαίδευση των πελατών, η αποτρίχωση με laser μπορεί να αποτελέσει μια ασφαλή, αποτελεσματική και ικανοποιητική εναλλακτική λύση αποτρίχωσης. Γενικά, η αποτρίχωση με laser είναι πιο αποτελεσματική σε άτομα με φωτότυπο δέρματος I-IV, που έχουν σκούρες τρίχες. Υπάρχουν όμως πολλές διαθέσιμες συσκευές οι οποίες μπορούν να απομακρύνουν με επιτυχία τις τρίχες σε ανοιχτόχρωμα και σκουρότερα δέρματα. Γενικά τα ποσοστά επιτυχίας των ruby, alexandrite, diode lasers και IPL είναι παρόμοια και λίγο μικρότερα του Nd:YAG laser το οποίο όμως είναι ασφαλέστερο για ασθενείς με σκουρότερη επιδερμίδα. Είναι απαραίτητες οι επαναληπτικές συνεδρίες, παρ' όλο που ολοκληρωτική αλωπεκία σπάνια πραγματοποιείται και δεν είναι ξεκάθαρο το σημείο στο οποίο έχει επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Η αποτρίχωση με τη μέθοδο του laser δεν προκαλεί μόνιμη απομάκρυνση της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας, αλλά μόνιμη μείωση των τριχών, σχετικά ανώδυνα και χωρίς σοβαρές ανεπιθύμητες επιπλοκές. Υπάρχουν ακόμα πολλά ερωτήματα όσον αφορά τη διαδικασία αυτή, όπως το ποιο είναι το ακριβές σημείο του θύλακα που θα πρέπει να καταστραφεί ώστε να επιτευχθεί μόνιμη απομάκρυνση των τριχών, αν θα πρέπει να καταστρέφεται όλος ο θύλακας ή μόνο ένα συγκεκριμένο του σημείο, καθώς και το ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος ώστε να μη προκληθεί βλάβη στους παρακείμενους ιστούς ή άλλες παρενέργειες. Είναι απαραίτητη λοιπόν η διεξαγωγή και μελέτη και άλλων ερευνών σχετικά με τη μέθοδο αυτή. Παρ' όλα αυτά, τα μέχρι τώρα στοιχεία για την αποτρίχωση με laser και IPL είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, προσφέροντας στον επαγγελματία νέα συστήματα, αλλά και στους καταναλωτές πολλαπλές επιλογές. Καμία μέθοδος δεν αποτελεί την τέλεια λύση για όλους. Οι περισσότεροι άνθρωποι θα βρουν κάποια από αυτές να ικανοποιεί τις προσδοκίες τους, όσον αφορά τα αποτελέσματα, το κόστος αλλά και τα χρονικά τους πλαίσια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αποτρίχωση I, Λεονταρίδου Ιωάννα. Τμήμα εκδόσεων Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης 2004
2. Αποτρίχωση με laser και IPL, Λεονταρίδου Ιωάννα University Studio Press 2006
3. Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου, Δρ. Χατζημπούγιας Ιωάννης gm design 2002
4. Removal of Unwanted Facial Hair, Donald W. Shenenberger, LCDR, MC, USNR, Naval Medical Center, Portsmouth, Virginia LYNN M. UTECHT, CAPT, MC, USN, Naval Hospital, Rota, Spain
5. Laser hair reduction in the hirsute patient: a critical assessment, Luis A. Sanchez, Marilda Perez and Ricardo Azziz
6. Mouse models for human hair loss disorders, Rebecca M Porter
7. The effect of low-power laser on the murine hair growth, Leimo laser comb
8. Treatments of unwanted facial hair, Shapiro, md, frcpc and h.lui
9. Hair removal with the 3-msec alexandrite laser in patients with skin types IV-VI: efficacy, safety, and the role of topical corticosteroids in preventing side effects, Aldraibi Mohammed
10. Laser epilation, Bispebjerg Hospital, Dept. of Dermatology D-92, Bispebjerg Bakke 23, Copenhagen, Denmark. mhaedersdal@dadlnet.dk