

## Το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών και η αντιμετώπισή του από την άποψη της κοσμητολογίας-αισθητικής

Ε. Πρωτόπαπα,<sup>1</sup>  
Φ. Χαριζάνη<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Καθηγήτρια, Τμήμα Αισθητικής και Κοσμητολογίας

<sup>2</sup>Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Δημοσίας Υγιεινής, Ανώτατη Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, ΤΕΙ Αθηνών, Αθήνα

**Λέξεις κλειδιά:** Ακμή, δασυτριχισμός, παχυσαρκία, θερμόλυση, ηλεκτρόλυση, ένζυμα, Laser

**Key words:** Acne, hirsutism, obesity, thermolysis, electrolysis, enzymes, Laser

*Περίληψη* Η εργασία αναφέρεται στο σύνδρομο των πολυκυστικών ωοθηκών, στην παθοφυσιολογία του και στην θεραπευτική αντιμετώπισή του. Αναφέρεται εκτενώς η φαρμακευτική θεραπεία με ουσίες που δρουν σε διάφορα επίπεδα όπως στην αναστολή της έκκρισης των εμπλεκόμενων ορμονών από την υπόφυση ή τα επινεφρίδια, καθώς και στην παρεμπόδιση της δράσης αντίστοιχων ορμονοϋποδοχέων. Εκτός της φαρμακευτικής αγωγής αντιμετωπίζεται η υπερτριχώση ή ο δασυτριχισμός με μεθόδους μόνιμης αποτρίχωσης όπως με την χρήση ηλεκτρικού ρεύματος, με χρήση πρωτεολυτικών ενζύμων και με Laser, για τις οποίες γίνεται εκτενής αναφορά.

**Abstract** The polycystic ovary syndrome (PCO) and its treatment from the aspect of cosmetology-esthetics. E. Protopapa,<sup>1</sup> F. Harizani.<sup>2</sup> <sup>1</sup>Professor, Department of Esthetics and Cosmetology, <sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Public Health Faculty of Health and Caring Professions Technological Educational Institute, Athens, Greece. *Vema of Asklepios 2004, 3(2):71-75. This paper deals with the polycystic ovary syndrome (PCO), its pathophysiology and its treatment. An extensive description of the pharmaceutical management of the syndrome follows, with agents that act at different levels, e.g. inhibiting the secretion of the involved hormones from the hypophysis or the adrenals, or blocking the action of the respective hormone receptors. In addition to the pharmaceutical management, hirsutism is treated with methods of permanent epilation such as with the application of electric current, the use of proteolytic enzymes or with Laser, which are described in detail.*

### Το σύνδρομο των πολυκυστικών ωοθηκών (PCO)

Το σύνδρομο των πολυμικροθυλακικών ωοθηκών (ΣΠΩ), η εμφάνιση δηλαδή πολλαπλών θυλακίων μικρού μεγέθους (3-7 mm) στις ωοθήκες, συνοδευόμενου από κλινικές και ορμονικές διαταραχές, είναι συχνή ανωμαλία της λειτουργίας των ωοθηκών και συχνή ενδοκρινολογία στις γυναίκες.<sup>1</sup>

Στην πρώτη φάση έγινε η περιγραφή του συνδρόμου, (το 1935), από τους Stein και Leventhal. Την περίοδο αυτή, το σύνδρομο έφερε την ονομασία των συγγραφέων που το περιέγραψαν και η διάγνωσή του στηριζόταν στην κλινική τετράδα (α) της αμηνόροιας, (β) του δασυ-

τριχισμού, (γ) της παχυσαρκίας και στην ανεύρεση πολύ διογκωμένων ωοθηκών, καθώς και (δ) της ακμής.

Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει τις δεκαετίες του '60 και '70 κατά τις οποίες οι ραδιοανοσολογικές μετρήσεις των ορμονών επέτρεψαν την έρευνα και διαπίστωση των ορμονολογικών χαρακτηριστικών του συνδρόμου.

Συγχρόνως η λαπαροσκόπηση και η βιοψία των ωοθηκών διευκρίνισαν τις μορφολογικές αλλοιώσεις των ωοθηκών.

Τα ορμονικά χαρακτηριστικά του συνδρόμου είναι:

- Η έκκριση των γοναδοτροπινών, δηλαδή λόγος LH προς FSH μεγαλύτερος του φυσιολογικού και
- Η υπερανδρογοναιμία.

Η μέση τιμή των ανδρογόνων του αίματος, της τεστοστερόνης, της ανδροστενδιόνης, της διυδροτεστοστερό-

νης, της DHEA και της DHEA-S στις στατιστικές συγκρίσεις μεταξύ ομάδων με ΣΠΩ και φυσιολογικών γυναικών βρίσκεται συνήθως αυξημένη στις πρώτες. Κυρίως μάλιστα αυξημένες είναι οι τιμές της τεστοστερόνης και Δ4-ανδροστενδιόνης, υπάρχουν όμως άτομα με φυσιολογικές τιμές ανεξαρτήτως εάν παρουσιάζουν κλινικά σημεία υπερανδρογοναιμίας ή όχι.

Οι κλινικές εκδηλώσεις της υπερανδρογοναιμίας, η υπερτρίχωση και η ακμή μπορεί να λείπουν σε ποικίλο ποσοστό που φθάνει σε ορισμένες στατιστικές το 30%. Ηπιότερες μορφές κλινικής υπερανδρογοναιμίας όπως λιπαρότητα του δέρματος και του τριχωτού της κεφαλής είναι συχνότερες.

Η παχυσαρκία ποικίλου βαθμού υπάρχει σε ένα ποσοστό των ατόμων με ΣΠΩ και έχει αποδειχθεί ότι σ' αυτά τα άτομα συμμετέχει στην παθογένεια του συνδρόμου, ιδίως αν είναι παχύσαρκα στο άνω τμήμα του κορμού.

Η τρίτη φάση της διάγνωσης του συνδρόμου άρχισε τη δεκαετία του '80 και χαρακτηρίζεται από τη χρήση του υπερηχογραφήματος, το οποίο βοήθησε στη διάγνωση και παρακολούθηση του ΣΠΩ.

Με το υπερηχογράφημα σημειώθηκε σημαντική πρόοδος σε τρία σημεία:

- α. Αντικαταστάθηκε η λαπαροσκόπηση από μια μη επεμβατική μέθοδο
- β. Έγινε δυνατή η μελέτη της μορφολογίας των ωοθηκών
- γ. Έγινε εύκολη η παρακολούθηση της εξέλιξης του συνδρόμου.

### Θεραπεία με φάρμακα

Η θεραπεία της υπερτρίχωσης, που δεν οφείλεται σε γνωστή και αναστρέψιμη παθολογοανατομική βλάβη, απαιτεί ειδική θεραπεία, είναι δύσκολη, μακροχρόνια και συχνά μέτριας αποτελεσματικότητας.

Η κυριότερη θεραπεία συνίσταται στη χορήγηση:

- α. Αντισυλληπτικών, τα οποία δρουν με δύο τρόπους: (α) αναστέλλουν την έκκριση των γοναδοτροπινών (testosterone binding globulin, TeBG), με αποτέλεσμα την αναστολή της έκκρισης των ωοθηκικών ανδρογόνων, λόγω ελαττωμένης έκκρισης της LH και (β) διεγείρουν την παραγωγή της TeBG και μ' αυτόν τον τρόπο μειώνουν το ποσό της ελεύθερης τεστοστερόνης που κυκλοφορεί.

Η θεραπεία με αντισυλληπτικά πρέπει να χορηγείται επί 4–6 κύκλους για να φανεί το αποτέλεσμα διότι ο κύκλος ζωής των τριχών είναι μακρύς και η ελάττωση των ωοθηκικών ανδρογόνων που επιτυγχάνεται με τα αντισυλληπτικά θα επηρεάσει κυρίως την εμφάνιση και εξέλιξη των νέων τριχών που θα αναφύουν κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

β. Φάρμακα με αντιανδρογόνο δράση όπως η οξική κυπροτερόνη, η σπιρονολακτόνη, η φλουταμίδη και η φιναστερίδη.

1. Η οξική κυπροτερόνη είναι ένα συνθετικό στεροειδές το οποίο έχει ισχυρή προγεστερονική και συγχρόνως αντιανδρογόνο δράση. Λόγω της προγεστερονικής του δράσης προκαλεί αναστολή της LH και περιορισμό της παραγωγής των ωοθηκικών ανδρογόνων. Η αντιανδρογόνο δράση οφείλεται στη σύνδεσή του με τον υποδοχέα των ανδρογόνων και παρεμπόδιση μ' αυτόν τον τρόπο της δράσης των ανδρογόνων. Η οξική κυπροτερόνη χορηγείται καθημερινά σε ποσότητα 2 mg σε συνδυασμό με 35 mg εθινυλοϊστραδιόλης επί 12 ημέρες αρχίζοντας από την πρώτη μέρα του κύκλου. Χορήγηση μεγαλύτερων ποσών οξικής κυπροτερόνης (50–100 mg ημερησίως) δεν έχει καλύτερο αποτέλεσμα. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες που αναφέρονται για το φάρμακο δεν είναι σοβαρές και συνίστανται σε αίσθημα κόπωσης, τάση των μαστών και οίδημα ενώ παρέρχονται με τη διακοπή της θεραπείας.
2. Η σπιρονολακτόνη συνδέεται με τον ενδοκυτταρικό υποδοχέα των ανδρογόνων και παρεμποδίζει τη δράση τους, ενώ συγχρόνως μειώνει τη δράση της 5α-αναγωγάσης και για το λόγο αυτό θεωρείται ότι η ανδρογόνο δράση της σπιρονολακτόνης ασκείται κυρίως στο δέρμα. Η σπιρονολακτόνη έχει επίσης ελαφρά ανασταλτική επίδραση στη δραστηριότητα του ενζύμου P450 που ρυθμίζει τη στεροειδογένεση στα επινεφρίδια. Η σπιρονολακτόνη χορηγείται σε αρχική δόση 100–200 mg ημερησίως, η οποία μπορεί μελλοντικά να μειωθεί στη δόση συντήρησης των 25–50 mg. Η σπιρονολακτόνη μπορεί να χορηγηθεί μόνη σε περιπτώσεις που αντενδείκνυται η χορήγηση αντισυλληπτικών ή σε συνδυασμό με αντισυλληπτικά.
3. Η φλουταμίδη θεωρείται ότι είναι αμιγές αντιανδρογόνο διότι ως μη στεροειδές δεν έχει προγεστερονική, οιστρογονική ή άλλη ορμονική δράση. Η αντιανδρογόνο δράση οφείλεται στη δέσμευση του υποδοχέα των ανδρογόνων.
4. Η φιναστερίδη αναστέλλει τη δράση της 5α-αναγωγάσης και μειώνει την παραγωγή διϋδροτεστοστερόνης. Λόγω της δράσης αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία της υπερτρίχωσης.
5. Η αναστολή των επινεφριδίων είναι λιγότερο αποτελεσματική στην υπερτρίχωση. Το γεγονός αυτό είναι ενισχυτικό της άποψης ότι οι ωοθήκες είναι η κυριότερη πηγή των ανδρογόνων στις υπερτρίχωσης και δικαιολογεί όσους προτιμούν την αναστολή των ωοθηκών ως θεραπεία της. Αναστολή των επινεφριδίων μπορεί να εφαρμοστεί μόνο στις περιπτώσεις που υπάρχουν ενδείξεις για σημαντική συμμετοχή των επινεφριδίων στην παθογένεια της υπερτρίχω-

σης και μπορεί να χορηγηθεί σε συνδυασμό με αναστολή των ωοθηκών.

### Μόνιμη αποτρίχωση

Σκοπός της είναι η καταστροφή των αναγεννητικών κυττάρων της τρίχας.<sup>2</sup> Αυτό επιτυγχάνεται με τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις:

- Με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος
- Με χρήση πρωτεολυτικών ενζύμων (ενzymική αποτρίχωση)
- Με Laser.

### Μέθοδοι με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος<sup>3</sup>

**Ηλεκτρόλυση.** Πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση ρεύματος συνεχούς φοράς (γαλβανικού ρεύματος). Παράγεται NaOH στο θύλακο και καταστρέφονται έτσι τα αναγεννητικά κύτταρα του βολβού και της θηλής της τρίχας. Όταν είναι μεγάλος ο χρόνος της διοχέτευσης του ρεύματος παράγεται μεγάλη ποσότητα NaOH, η οποία όμως είναι καταστροφική για τους γύρω ιστούς πέραν της θηλής και του βολβού της τρίχας, με αποτέλεσμα την πρόκληση μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα ουλών, αμέσως δε μελαγχρώσεων.

**Θερμόλυση.** Το ρεύμα που χρησιμοποιείται είναι υψηλής συχνότητας, εναλλασσόμενο με υψηλή συχνότητα εναλλαγής. Η υψηλή θερμοκρασία που παράγεται γύρω από τη βελόνα έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή των αναγεννητικών κυττάρων της τρίχας.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτρίχωση με ρεύματα υψηλής συχνότητας είναι:

- Ο χρόνος εφαρμογής του ηλεκτρικού ρεύματος
- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος
- Η διάμετρος της βελόνας
- Το βάθος εισαγωγής της βελόνας
- Η ποιότητα του δέρματος.

**Συσκευή Blend.** Συνδυάζει και τα δύο ρεύματα μαζί, δηλαδή της θερμόλυσης και της ηλεκτρόλυσης.

**Συσκευή «ραδιοσυχνότητας».** Οι κατασκευαστές του μηχανήματος αυτού υποστηρίζουν ότι εκπέμπει ραδιοκύματα τα οποία έχουν την ικανότητα να καταστρέφουν τα αναγεννητικά κύτταρα της τρίχας.

**Επιπλοκές ηλεκτρικής αποτρίχωσης.** Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας μπορεί να προκληθεί:

- Ρήξη αιμοφόρων αγγείων και εμφάνιση αιματώματος
- Έκκριση λέμφου ή εμφάνιση μελανού στίγματος
- Εμφάνιση ατμού γύρω από τη βελόνα
- Λεύκανση ιστών γύρω από την περιοχή που βρίσκεται η βελόνα

Μετά τη συνεδρία:

- Μόλυνση αποτρίχωσης περιοχής
- Οίδημα δέρματος
- Φυσαλίδες
- Έγκαυμα.

### Ενzymική αποτρίχωση<sup>2</sup>

Η ενzymική αποτρίχωση είναι η αποτρίχωση που γίνεται με την εισχώρηση κατάλληλων ενζύμων σε πρόσφατα αποτρίχωμένους θυλάκους. Η εισχώρηση γίνεται με ιοντοφόρηση. Η ενzymική αποτρίχωση περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Με κατάλληλα προϊόντα απομακρύνουμε από την επιφάνεια που πρόκειται να αποτρίχώσουμε τους ρύπους, τον ιδρώτα και τις εκκρίσεις των σμηγματογόνων αδένων.
- Με μια εύπλαστη κηρώδη μάζα αφαιρούμε την τρίχα από τη ρίζα της. Το κερί που θα χρησιμοποιήσουμε πρέπει να περιέχει αζουλένη η οποία έχει αντιφλογιστικές ιδιότητες. Πρέπει να προσέξουμε τη θερμοκρασία του κεριού, ώστε να μη δημιουργηθεί έγκαυμα στην περιοχή που πρέπει να αποτρίχωθεί.
- Σε μόλις απελευθερωμένο από τρίχα θύλακο, εφαρμόζουμε το ένζυμο με ιοντοφόρηση στο δέρμα. Τα μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμενα ιδιοσκευάσματα ενzymικής αποτρίχωσης περιέχουν συνδυασμό πρωτεολυτικών ενζύμων, διαλυμένων σε διάφορες ουσίες για τη διατήρηση της ενεργότητας των ενζύμων.
- Μετά τη διαδικασία της ιοντοφόρησης, επαλείφεται η αποτρίχωμένη περιοχή με σκευάσματα που περιέχουν υπεροξειδίο του υδρογόνου (ως απολυμαντικό), ουρία (ως κερατολυτικό) και βιταμίνες Α και Ε, γνωστού όντος του ρόλου των βιταμινών αυτών στο μεταβολισμό των επιθηλιακών κυττάρων.

Τα ένζυμα καταστρέφουν επιλεκτικά τα αναγεννητικά κύτταρα της τρίχας και όχι στέρεες δομές όπως η κερατίνη. Πιθανώς τα πρωτεολυτικά ένζυμα στις συγκεντρώσεις που δίδονται μπορούν και πρωτεολύουν πρωτεΐνες που βρίσκονται σε μικρές ποσότητες και είναι απαραίτητες για τη διατήρηση εν ζωή των κυττάρων, για την αύξηση και τον πολλαπλασιασμό τους, όπως π.χ. αυξητικούς παράγοντες κ.λπ. Πιθανώς να καταστρέφονται επίσης ουσίες πρωτεϊνικής φύσης που διατηρούν τα κύτταρα ενωμένα και που συνδέουν τα κύτταρα και τον θύλακο μεταξύ τους.

Το εάν η βλαπτική επίδραση είναι μικρή ή μεγάλη εξαρτάται:

- Από τη συγκέντρωση των ενζύμων που φθάνουν στο μέρος της δράσης και αυτό εξαρτάται από την ευκολία που έχει το ένζυμο να φθάσει στο χώρο αυτό με

την εφαρμοζόμενη μέθοδο. Είναι γνωστό, ότι μέσα στον εκφορπητικό πόρο γίνεται ευκολότερη διαβίβαση των ουσιών, λόγω του ότι ο πόρος έχει άμεση διέξοδο προς τον εξωτερικό χώρο, το δε σελήνιο που υπάρχει στην τρίχα δεν επηρεάζει καθόλου τη δράση των ενζύμων.<sup>8</sup>

β. Από τη φύση των πρωτεϊνών που υφίστανται πρωτεόλυση, (π.χ. η κερατίνη είναι ανθεκτική).

γ. Από την ποσότητα της πρωτεΐνης. Μπορεί η πρωτεΐνη να είναι ευαίσθητη στην υδρόλυση αλλά να υπάρχει σε πολύ μεγάλες ποσότητες ώστε να μην έχουμε πλήρη αποικοδόμησή της, αντίθετα μια ευαίσθητη πρωτεΐνη σε μικρές ποσότητες θα καταστραφεί τελείως.

Η ιοντοφόρηση των ενζύμων αυτών πρέπει να γίνει 4 φορές για να διαπιστωθεί εάν υπάρχει κάποιο αποτέλεσμα. Σε αρνητική περίπτωση το τρίχωμα παραμένει το αυτό. Σε χνοώδες τρίχωμα η ιοντοφόρηση έχει αμέσως αποτέλεσμα. Σε περίπτωση μη απομάκρυνσης των τελογενών τριχών, θα παρατηρηθεί η μετατροπή τους σε χνοώδες τρίχωμα. Η ιοντοφόρηση εφαρμόζεται 4 min σε ένταση 2 mA (2 min για κάθε ένζυμο).

Τα αποτελέσματα όμως αυτά εξαρτώνται και από το αίτιο που προκαλεί την υπερτρίχωση, εάν υπάρχει ή όχι ορμονικό πρόβλημα ή εάν το τρίχωμα είναι πειραγμένο ή όχι.

Έχει μελετηθεί, διερευνηθεί και αξιολογηθεί, σε ιστολογικό επίπεδο, η επίδραση τριών πρωτεολυτικών ενζύμων, θρυψίνης, χυμοθρυψίνης και παπαΐνης, στο δέρμα ινδικού χοιριδίου.<sup>4,5</sup>

Η επιλογή του πειραματόζωου αυτού είχε ως βάση τη σχετική ομοιότητα της δομής του δέρματος του ινδικού χοιριδίου, συγκριτικά με άλλα πειραματόζωα, με το ανθρώπινο δέρμα.<sup>6</sup> Η επίδραση των ενζύμων μελετήθηκε αφού προηγήθηκε μηχανική αφαίρεση των τριχών με ειδικό κερί, τόσο *in vitro*, δηλαδή με εμβαπτισμό τεμαχίων δέρματος σε διάλυμα ενζύμων, συγκέντρωσης 1 mg/mL, σε 37 °C και σε διαφορετικούς χρόνους, όσο και *in vivo*, με ιοντοφόρηση των ενζύμων, σε διαφορετική συγκέντρωση και χρόνο ιοντοφόρησης στο δέρμα αναισθητοποιημένων με ketalar, ινδικών χοιριδίων. Τα ληφθέντα τεμάχια του δέρματος, εξετάστηκαν ιστολογικά σε τομές παραφίνης, οι οποίες χρώστηκαν με αιματοξυλίνη-νωσίνη και PAS.

Τα *in vitro* πειράματα έδειξαν έντονη δράση και των τριών ενζύμων στην ιστολογική εικόνα του δέρματος. Στο μέσο του αυλού των θυλάκων παρατηρήθηκαν επιθηλιακά κύτταρα με υπερχρωματικούς πυρήνες. Μεγάλα τμήματα της κερατίνης είχαν αποκολληθεί από την κοκκιώδη στιβάδα, ιδίως μετά από παρατεταμένη δράση των ενζύμων.

Η δράση της θρυψίνης οδήγησε σε αλλοιώσεις στα ακροτελεύτια τμήματα του επιθηλίου, που έμοιαζαν με αυτές που εμφανίζονται στον πέμφιγα. Η δράση της χυμοθρυψίνης οδήγησε σε ακανθολυτικές διεργασίες στην επιδερμίδα, που επεκτείνονται και στους γειτονικούς θυλάκους των τριχών. Την ισχυρότερη δράση φαίνεται να εξασκεί η χυμοθρυψίνη.

Στα *in vivo* πειράματα διαπιστώθηκε καταρχήν η αδυναμία των ενζύμων να εισέλθουν στο δέρμα, ενώ με ιοντοφόρηση 1 min, παρατηρήθηκαν σαφείς ιστολογικές βλάβες, εντονότερες εφόσον η ιοντοφόρηση παραταθεί στα 2 min, ενώ η επιπλέον παράταση της ιοντοφόρησης μικρή μόνο περαιτέρω αύξηση στη δράση των ενζύμων προκάλεσε.

Μια κοινή δράση και των τριών ενζύμων που χορηγήθηκαν σε συγκεντρώσεις 1 mg/mL ήταν η πρόκληση κυστικής διεύρυνσης στο μέσο και ανώτερο τμήμα των θυλάκων, μέσα στους οποίους βρέθηκαν μεμονωμένα ή ομαδοποιημένα επιθηλιακά κύτταρα.

Η χυμοθρυψίνη προκάλεσε διαχωρισμό και απώλεια της συνάφειας των επιθηλιακών κυττάρων, καθώς και θύλακες, κυστικά διευρυσμένους που είτε περιείχαν δυστροφικές ή καθόλου τρίχες. Η δράση της παπαΐνης προκάλεσε απώλεια της συνοχής των κυττάρων του βολβού, ακανθόλυση των επιθηλιακών κυττάρων και απώλεια βλεννοπολυσακχαριτών και γλυκογόνου. Εντονότερες ακόμη παρόμοιες ιστολογικές αλλοιώσεις παρατηρήθηκαν μετά από διαδοχική δράση χυμοθρυψίνης και παπαΐνης, ακόμη και σε συγκεντρώσεις του 0,1 mg/mL.

### Εφαρμογές των ακτίνων Laser στη θεραπεία της υπερτρίχωσης<sup>7</sup>

Laser είναι η εφαρμογή φωτός από διεγερμένη εκπομπή ακτινοβολίας.

Η συσκευή Laser αποτελείται από:

- Το οπτικό αντηχείο, που είναι ένας θάλαμος με ενσωματωμένους δύο καθρέπτες
- Ενεργό διάμεσο υλικό που είναι αέριο-υγρό ή στερεό, τα άτομα του οποίου διεγείρονται
- Πηγή εσωτερικής ή εξωτερικής διέγερσης
- Σύστημα που αποτελείται από βραχίονα, μικροσκόπιο ίνα, ρυθμιστή χειριού, σαρρωτή, το οποίο κατευθύνει τη δέσμη φωτός στον ιστό-στόχο.

Η δέσμη φωτός είναι μονοχρωματική, παράλληλη, τα φωτόνια βρίσκονται στην ίδια φάση και η ικανότητα μεταφοράς ενέργειας είναι μεγάλη.

Οι ακτίνες Laser μεταφέρονται ως φωτοθερμική ενέργεια στον ιστό-στόχο, και απορροφούνται από συγκεκριμένα συστατικά του οργανισμού.

Υπάρχει μεγάλη συχνότητα επιπλοκών λόγω θερμικής βλάβης, με αποτέλεσμα την εμφάνιση δυσχρωμίας, τη δημιουργία ίνωσης και ουλής.

Μια αποτρίκωση ή μείωση των τριχών γίνεται από την επιλεκτική απορρόφηση των ακτίνων Laser από τη μελανίνη που βρίσκεται στο στέλεχος της τρίχας, αλλά και στο άνω 1/3 μόριο του θυλακικού επιθηλίου. Η καταστροφή της μελανίνης συνεπιφέρει θερμική βλάβη της επιδερμίδας, διαχέεται όμως στο επιθήλιο του θύλακα επιφέροντας θερμική βλάβη στο κύριωμα (περιοχή από επιθηλιακά κύτταρα που βρίσκονται κοντά στο στέλεχος της τρίχας) και στο βολβό της τρίχας.

Τα αποτελέσματα διαφέρουν από ασθενή σε ασθενή ανάλογα με το ιστορικό και την ποιότητα της τριχοφυΐας.

Ασθενείς με ανοικτό τύπο δέρματος και σκούρο χρώμα τρίχας έχουν καλύτερα αποτελέσματα.

Ξανθές, κόκκινες ή γκρίζες τρίχες που έχουν μικρό ποσοστό μελανίνης έχουν φτωχότερα αποτελέσματα.

Άσπρες τρίχες, λόγω της μη ύπαρξης μελανίνης, δεν έχουν αποτέλεσμα.

#### Ανεπιθύμητες ενέργειες και επιπλοκές

Το ερύθημα και το οίδημα που εμφανίζονται γύρω από το θύλακα της τρίχας είναι φυσιολογική αντίδραση, όπως και το αίσθημα καύσου ή κνησμού που παρέρχονται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα από τη συνεδρία.

Εάν όμως στοχεύσουμε επιθετικά στην περιοχή μπορεί να δημιουργηθεί έγκαυμα 2ου ή και 3ου βαθμού το οποίο μπορεί να δημιουργήσει: (α) μία παροδική υπέρχρωση της περιοχής, (β) μετάχρονη υπόχρωση, (γ) ουλή.

#### Συμπερασματικά

Τα αποτελέσματα της συμπτωματικής θεραπείας του δαυτριχισμού από την άποψη της κοσμητολογίας και αισθητικής είναι άριστα με τις μεθόδους που προαναφέραμε, εφόσον προσφερθεί η κατάλληλη εξειδικευμένη αγωγή από την πλευρά του κοσμητολόγου-αισθητικού και η κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή από τον ενδοκρινολόγο ιατρό.

#### Βιβλιογραφία

1. Μπατρίνος ΜΛ. *Σύγχρονος Ενδοκρινολογία*. Εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα, 1988
2. Πρωτόπαπα Ε. *Στοιχεία Ενζυμικής Αποτρίκωσης*. Εκδόσεις Όμβρος, Αθήνα, 1996
3. Hinkel AR, Lind RW. *Electrolysis, Thermolysis and the Blend: The principles and practice of permanent hair removal*. Arroway, California, 1968
4. Protopapa EE, Tsigonia-Primikiriou A, Stavrianeas NG. Effects of proteolytic enzymes papain, chymotrypsin and trypsin on the guinea pig skin, with special reference to the hair follicle. *Rev Clin Pharmacol* 1994, 8:84
5. Protopapa EE, Tsigonia-Primikiriou A, Stavrianeas NG. *In vitro* effects of trypsin, chymotrypsin and papain on the histopathology of guinea pig skin. *Rev Clin Pharmacol* 1994, 8:134
6. Bouclier M, Hensby CN, Cavey D. Animal models used in cutaneous pharmacology, in *Skin Pharmacology and Toxicology, Recent Advances*. In: Galli CL, Hensby CN, Marinovich M (eds) *NATO ASI Series A*. Vol. 181. Plenum Press, New York, London, 1989:99
7. Σοφιανού Ι. Εφαρμογή των ακτίνων Laser στη θεραπεία της υπερτρίκωσης. «*Φυσιοπαθολογία και θεραπευτική της τριχοφυΐας*». Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2004 (Υπό έκδοση)
8. Τριχοπούλου Α, Χαλκιάς Α, Πολυχρονόπουλος Ε, Τζώνου Α. Συγκέντρωση σεληνίου στα μαλλιά καταναλωτών θαλάσσιων τροφών. *Ιατρική* 1989, 56:43-55

Corresponding author: E. Protopapa, 6 Agrafon street, GR-145 69, Athens, Greece