



Όλα όσα θέλετε να γνωρίζετε
για την **υπεριώδη ακτινοβολία**

και το **τεχνητό μαύρισμα** (σολάριουμ)

Περιεχόμενα



Η υπεριώδης ακτινοβολία	3
α. Διαφορές ηλιακής και τεχνητά παραγόμενης υπεριώδους ακτινοβολίας	4
β. Επιδράσεις υπεριώδους ακτινοβολίας στην υγεία του ανθρώπου	4
γ. Υπεριώδης ακτινοβολία και βιταμίνη D	6
δ. Μαύρισμα	7
ε. Τύποι δέρματος	8
στ. Φωτοευαισθησία	10

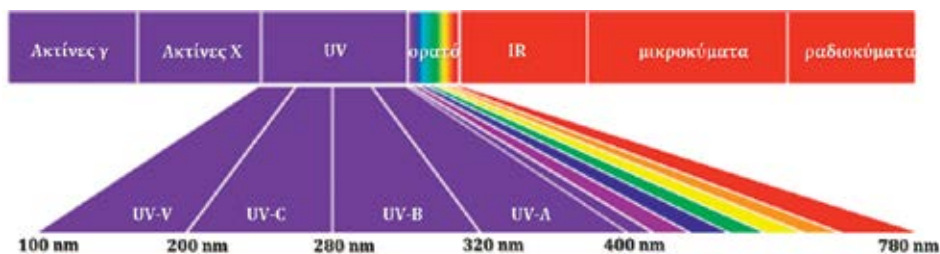
Το τεχνητό μαύρισμα	11
α. Όρια έκθεσης	12
β. Οδηγίες	13
γ. Συστάσεις	14
δ. Μύθοι και αλήθειες σχετικά με το τεχνητό μαύρισμα	15

Παράρτημα: Μεθοδολογία προσδιορισμού τύπου δέρματος κατά Fitzpatrick	16
---	----

Η υπεριώδης ακτινοβολία

Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι οπτική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα καταλαμβάνει την περιοχή μηκών κύματος 100 - 400 nm (η μονάδα που χρησιμοποιείται για να εκφραστούν τα μήκη κύματος στην υπεριώδη και ορατή περιοχή του φάσματος είναι το νανόμετρο (nanometer) όπου $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$). Εντοπίζεται ανάμεσα στις ακτίνες X και στην ορατή περιοχή του φάσματος (σχήμα 1) και είναι η ακτινοβολία η οποία έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια στο οπτικό φάσμα. Το φάσμα της υπεριώδους ακτινοβολίας (σχήμα 1) υποδιαιρείται σε τρεις φασματικές περιοχές: τη UVC (100-280 nm), τη UVB (280-320 nm) και τη UVA (320-400 nm). Η ακτινοβολία σε κάθε υπο-περιοχή έχει διαφορετικά φυσικά χαρακτηριστικά και προκαλεί διαφορετικές βιολογικές επιδράσεις. Κύρια πηγή της υπεριώδους ακτινοβολίας είναι ο ήλιος. Ο ήλιος εκπέμπει ακτινοβολίες

σε όλη την έκταση του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, από ραδιοκύματα μέχρι ακτινοβολία γ. Το 95% της οπτικής ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια της γης είναι υπέρυθρη και ορατή ακτινοβολία, ενώ μόλις το 5% είναι υπεριώδης ακτινοβολία. Η ατμόσφαιρα της γης δεσμεύει τη UVC ακτινοβολία και μέρος της UVB ακτινοβολίας (μήκη κύματος μικρότερα από 290-295nm) κυρίως λόγω της αλληλεπίδρασής τους με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο και το όζον στη στρατόσφαιρα. Μόλις το 5% της ηλιακής υπεριώδους ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια της γης είναι UVB ακτινοβολία ενώ το υπόλοιπο 95% είναι UVA ακτινοβολία.



Σχήμα 1: Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα οι φασματικές περιοχές της υπεριώδους ακτινοβολίας

Τεχνητά η υπεριώδης ακτινοβολία παράγεται κατά την οξυγονοκόλληση, αλλά και από διάφορους λαμπτήρες φθορισμού, όπως είναι οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται για αποστείρωση ή για τεχνητό μαύρισμα.

Στις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα κατασκευάστηκαν οι πρώτοι λαμπτήρες υπεριώδους ακτινοβολίας για τεχνητό μαύρισμα, οι οποίοι εξέπεμπαν πολύ μεγάλες ποσότητες UVB και UVC ακτινοβολίας (π.χ.

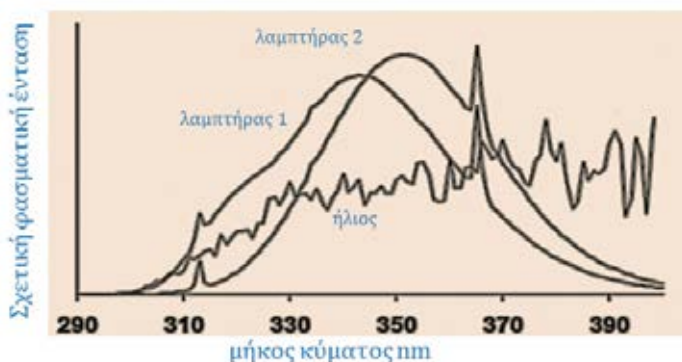
30 – 50% UVB, 20% UVC). Από τα τέλη της δεκαετίας του 1970 το ποσοστό εκπομπής UVC ακτινοβολίας σχεδόν εκμηδενίστηκε και περιορίστηκε πολύ και η UVB ακτινοβολία. Οι λαμπτήρες τεχνητού μαυρίσματος που κυκλοφορούν στις μέρες μας εκπέμπουν περίπου 95% UVA και 5% UVB ακτινοβολία, ποσοστά παρόμοια με της ηλιακής υπεριώδους ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια της γης.

α. Διαφορές ηλιακής και τεχνητά παραγόμενης υπεριώδους ακτινοβολίας

Η φύση της υπεριώδους ακτινοβολίας είναι ίδια, είτε προέρχεται από τον ήλιο είτε παράγεται τεχνητά. Υπάρχουν ωστόσο σημαντικές διαφορές στη φασματική κατανομή, καθώς και στην ένταση της υπεριώδους ακτινοβολίας από τον ήλιο και από τις τεχνητές πηγές, αλλά και ανάμεσα στις τεχνητές πηγές (βλ. Σχήμα 2).

Η ηλιακή υπεριώδης ακτινοβολία που φτάνει τα μεσημέρια του καλοκαιριού στις ακτές της Μεσογείου περιέχει 5% UVB και 95% UVA. Δεν υπάρχει σταθερό ηλιακό φάσμα αναφοράς, καθώς αυτό μεταβάλλεται ανάλογα με την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους και το γεωγραφικό πλάτος. Μολονότι οι σύγχρονοι λαμπτήρες τεχνητού μαυρίσματος κατασκευάζονται ώστε να εκπέμπουν παρόμοια πο-

σοστά υπεριώδους ακτινοβολίας με τον ήλιο, η ένταση της UVA ακτινοβολίας των λαμπτήρων τεχνητού μαυρίσματος μπορεί να είναι έως και 15 φορές ισχυρότερη από την ηλιακή. Αυτό έχει ως συνέπεια ο χρήστης των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος να δέχεται κατά τη συνεδρία τεχνητού μαυρίσματος περισσότερη υπεριώδη ακτινοβολία από ότι θα δεχόταν αν έκανε ηλιοθεραπεία. Έτσι, οι ετήσιες δόσεις UVA ακτινοβολίας που λαμβάνουν οι συχνοί χρήστες μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος είναι μεγαλύτερες από αυτούς που εκτίθενται μόνο στην ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία. Αυτή η επαναλαμβανόμενη έκθεση σε υψηλές δόσεις UVA είναι ένα πρωτόγνωρο φαινόμενο για το ανθρώπινο είδος.



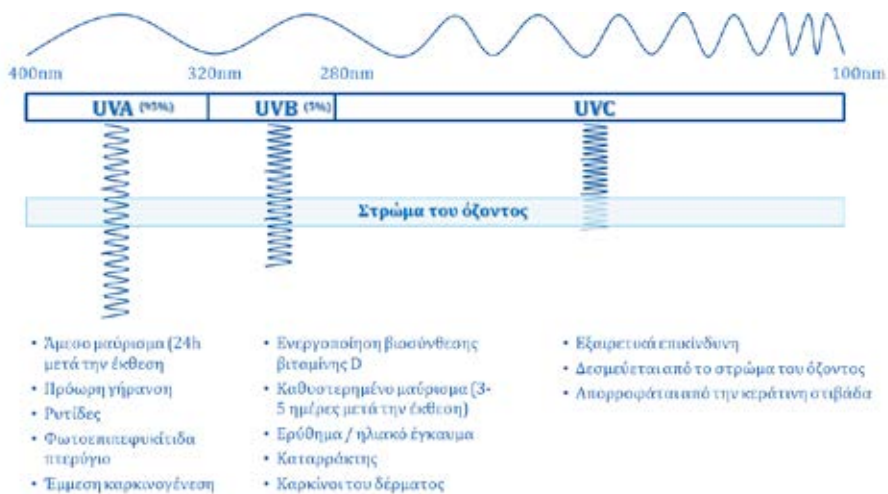
Σχήμα 2. Φάσματα εκπομπής διαφορετικών λαμπτήρων τεχνητού μαυρίσματος και ήλιου (Μελβούρνη, 19/1/1990, μεσημέρι) (SCCP/0949/05. Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes. 20 June 2006)

β. Επιδράσεις υπεριώδους ακτινοβολίας στην υγεία του ανθρώπου

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει χαρακτηρίσει την υπεριώδη ακτινοβολία, τόσο την ηλιακή, αλλά και την υπεριώδη ακτινοβολία που εκπέμπεται από τους λαμπτήρες των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος «καρκινογενή» για τον άνθρωπο. Την έχει κατατάξει στην κατηγορία 1, κατηγορία στην οποία εντάσσονται τα ισχυρότερα καρκινογόνα, όπως είναι ο καπνός

του τσιγάρου, ο αμίαντος και το ραδόνιο.

Οι βιολογικές επιδράσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό εξαρτώνται από την ένταση ακτινοβολίας και από τη σχετική φασματική απόκριση κάθε μήκους κύματος στο να προκαλέσει ένα βιολογικό φαινόμενο - δεν εξαρτώνται από την πηγή προέλευσής της.



Σχήμα 3. Διέλευση υπεριώδους ακτινοβολίας από την ατμόσφαιρα της γης – Επιδράσεις κάθε περιοχής στην υγεία του ανθρώπου

Η υπεριώδης ακτινοβολία προκαλεί άμεσες και μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου:

Άμεσες επιπτώσεις:

- Ερύθημα (κοκκίνισμα του δέρματος)
- Ηλιακό έγκαυμα
- Μαύρισμα
- Φωτοαλλεργικές & φωτοτοξικές αντιδράσεις
- Παροδικές βλάβες στα μάτια, όπως ερεθισμός, έντονη δακρύρροια, αίσθηση ξένου σώματος, δυσκολία στην όραση, κ.α.

Μακροχρόνιες επιπτώσεις:

- Φωτογήρανση (ρυτίδες, πανάδες)
- Μη μελανωματικοί καρκίνοι του δέρματος
- Μελάνωμα (η πλέον θανατηφόρα μορφή δερματικού καρκίνου)

■ Εκτιμάται πως άτομα τα οποία ξεκίνησαν συνεδρίες τεχνητού μαυρίσματος σε νεαρή ηλικία έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης μελανώματος σε σύγκριση με όσους δεν έχουν κάνει ποτέ (IARC/WHO).

■ Οφθαλμικές παθήσεις, π.χ. καταρράκτης. Ορισμένες από τις παραπάνω επιπτώσεις οφείλονται κυρίως στη UVA, άλλες στη UVB, ενώ σε άλλες συμβάλλουν και οι δύο.

UVA

Η UVA ακτινοβολία φέρει τη χαμηλότερη ενέργεια στο φάσμα του υπεριώδους αλλά διεισδύει βαθύτερα μέσα στο δέρμα, φτάνοντας μέχρι τα κύτταρα της βασικής στοιβάδας.

Η UVA ακτινοβολία:

- προκαλεί γήρανση του δέρματος και

έμμεσα, μέσω οξειδωτικού στρες, βλάβες στο DNA των δερματικών κυττάρων,

- σχετίζεται κυρίως με τις μακροχρόνιες επιδράσεις της υπερϊώδους ακτινοβολίας στο δέρμα του ανθρώπου, όπως είναι η φωτογήρανση,
- θεωρείται πως συμμετέχει έμμεσα στη δημιουργία δερματικών καρκίνων,
- μπορεί να προκαλέσει ορισμένες βλάβες στα μάτια (π.χ. φωτοεπιπεφυκίτιδα ή μακροχρόνια πτερύγιο),
- προκαλεί το «άμεσο» μαύρισμα, μέσα σε 24 ώρες από την έκθεση, διεγείροντας τα μόρια της μελανίνης που ήδη υπάρχουν στην επιδερμίδα, τα οποία αλλάζουν χρώμα και σκουραίνουν, προκειμένου να προστατεύσουν το DNA των κερατινοκυττάρων από την βλαπτική επίδραση της υπερϊώδους ακτινοβολίας.

UVB

Η UVB ακτινοβολία φέρει 3-4 τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη ενέργεια σε σύγκριση με τη UVA, αλλά έχει μικρότερο βάθος διείσδυσης φθάνοντας μόλις μέχρι την επιδερμίδα. Ευθύνεται για τις σοβαρότερες επιδράσεις της υπερϊώδους ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό.

Η UVB ακτινοβολία:

- προκαλεί ερύθημα ή ηλιακό έγκαυμα,
- βλάπτει άμεσα το DNA των δερματικών κυττάρων,
- ενεργοποιεί την παραγωγή μελανίνης,
- προκαλεί μαύρισμα το οποίο εμφανίζεται μέσα σε 3-5 ημέρες από την έκθεση στην υπερϊώδη ακτινοβολία,

γ. Υπεριώδης ακτινοβολία και βιταμίνη D

Μια από τις λίγες ωφέλιμες επιδράσεις της υπερϊώδους ακτινοβολίας στην υγεία του ανθρώπου είναι η σύνθεση της βιταμίνης D στο δέρμα. Η βιταμίνη D είναι απαραίτητη για το μεταβολισμό του ασβεστίου και για την υγεία των οστών. Ασθενείς, όπως η ραχίτιδα (στα παιδιά), η οστεομαλακία (στους ενήλικες) ή η οστεοπόρωση έχουν σχετιστεί με ανεπάρκεια της βιταμίνης



- ενεργοποιεί τη σύνθεση της βιταμίνης D στο δέρμα,
- θεωρείται η αιτία δημιουργίας των δερματικών καρκίνων, τόσο των μη μελανωματικών ~~βασοκυτταρικού και ανανθοκυτταρικού καρκίνου~~ αλλά και του μελανώματος.

Η ηλιακή UVC ακτινοβολία απορροφάται από το στρώμα του όζοντος και δεν φθάνει στην επιφάνεια της γης. Δεν σχετίζεται συνεπώς με βιολογικές επιδράσεις στο δέρμα του ανθρώπου. Μπορεί ωστόσο να εκπέμπεται από ορισμένες τεχνικές πηγές, όπως είναι οι λαμπτήρες υδραργύρου ή κατά τις οξυγονοκολλήσεις. Μπορεί να προκαλέσει άμεση βλάβη στο μόριο του DNA, για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται για απολύμανση, καθώς καταστρέφει άμεσα βακτήρια, γι' αυτό και ονομάζεται «αντιβακτηριδιακή».

της D. Για παράδειγμα, τα υψηλά επίπεδα ραχίτιδας που απαντώνται στον πληθυσμό της Βόρειας Ευρώπης αποδίδονται σε ανεπάρκεια βιταμίνης D. Υπάρχουν επίσης ενδείξεις πως η έλλειψη της βιταμίνης D συμβάλει στην καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος και ενισχύει την καρκινογένεση.

Η βιοσύνθεση της βιταμίνης D στο δέρμα ενεργοποιείται μόνο από τη UVB ακτινοβολία, με μέγιστο μήκος κύματος ενεργοποίησης τα 300 nm. Στην Ελλάδα για τους ενήλικες με ανοιχτόχρωμο τύπο δέρματος, ελάχιστα λεπτά καθημερινής έκθεσης των χεριών και του προσώπου τους στον ήλιο αρκούν για την κάλυψη των ημερήσιων αναγκών σε βιταμίνη D. Παραπάνω έντονη έκθεση στη UVB ακτινοβολία αυξάνει ελάχιστα μόνο τα επίπεδα της βιταμίνης D που

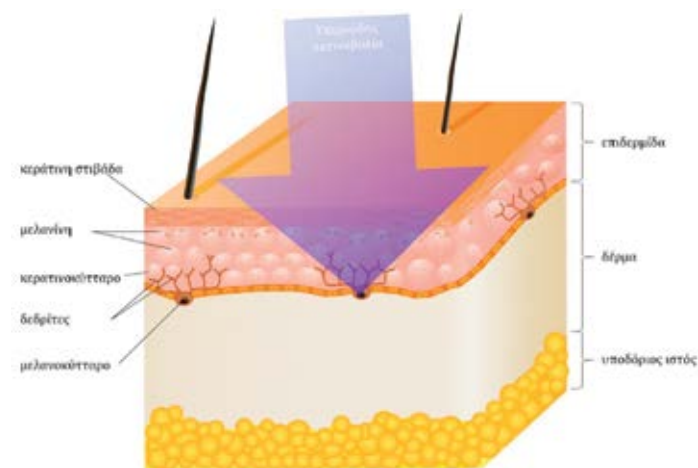
συντίθεται κατά τη συνήθη καθημερινή έκθεση στο ηλιακό φως, καθώς αρχίζουν πλέον να παράγονται διάφορα άλλα φωτοπροϊόντα (τα οποία δεν είναι ωφέλιμα στον οργανισμό) και όχι βιταμίνη D. Για το λόγο αυτό η υπερέκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία δεν αυξάνει τα επίπεδα βιταμίνης D στον οργανισμό και δεν είναι ωφέλιμη. Αντιθέτως, θεωρείται επικίνδυνη, καθώς οι καρκινογενετικές ιδιότητες της UVB ακτινοβολίας είναι αδιαμφισβήτητες.

δ. Μαύρισμα

Το μαύρισμα είναι ο αμυντικός μηχανισμός προστασίας του ανθρώπινου δέρματος απέναντι στις βλαβερές επιπτώσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας. Το δέρμα μαυρίζει προκειμένου να προστατευθεί από την περαιτέρω βλαπτική επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας. Η σύγχρονη αντίληψη θεωρεί πως το μαύρισμα είναι ένα ορατό σημάδι πως το δέρμα έχει ήδη υποστεί βλάβες από την υπεριώδη ακτινοβολία και έχει επιχειρήσει να προστατευθεί από αυτές.

Ο μηχανισμός του μαυρίσματος είναι μάλλον πολύπλοκος και έχει στόχο να προστατεύει το δέρμα από την υπεριώδη ακτινοβολία την οποία αναγνωρίζει ως απειλή. Συνοπτικά, η υπεριώδης ακτινοβολία διε-

γείρει τη μελανίνη που ήδη υπάρχει στο δέρμα η οποία αναδιατάσσεται καλύπτοντας το DNA του πυρήνα των κερατινοκυττάρων και σκουραίνει καθώς απορροφά υπεριώδη ακτινοβολία προκειμένου να εμποδίσει τη διέλευσή της μέσα στον πυρήνα. Σχεδόν ταυτόχρονα ενεργοποιείται η σύνθεση καινούργιας μελανίνης στα μελανοκύτταρα. Τα μελανοκύτταρα είναι ειδικά, νευρικής προέλευσης, κύτταρα της βασικής στιβάδας της επιδερμίδας στα οποία γίνεται η σύνθεση της μελανίνης. Η μελανίνη συντίθεται στα μελανοσωμάτια, εξειδικευμένα στη σύνθεση μελανίνης σωματίδια των μελανοκυττάρων. Τα μελανοκύτταρα διαθέτουν δενδρίτες (καθώς είναι νευρικής προέλευσης κύτταρα) μέσω



Σχήμα 4.
Μηχανισμός μαυρίσματος

των οποίων μεταφέρονται τα μελανοσωμάτια στα υπόλοιπα κύτταρα. Η υπεριώδης ακτινοβολία διεγείρει τους δενδρίτες των μελανοκυττάρων οι οποίοι διακλαδώνονται και επιμηκύνονται φτάνοντας στις ανώτερες στιβάδες της επιδερμίδας. Με

τον τρόπο αυτό τα μελανοσωμάτια μεταφέρουν μελανίνη στις ανώτερες στιβάδες της επιδερμίδας προκειμένου να αντισταθμίζεται η απειλή που δέχεται το δέρμα μετά από επαναλαμβανόμενη έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία.

ε. Τύποι δέρματος

Η ευαισθησία κάθε ανθρώπου στην υπεριώδη ακτινοβολία είναι γενετικά προκαθορισμένη και εξαρτάται από τη μελανίνη που περιέχει το δέρμα του. Η μελανίνη καθορίζει και το χρώμα του δέρματος. Ανάλογα με τη μελανίνη που περιέχει το δέρμα, την ικανότητα να μαυρίζει και την ευαισθησία του στην υπεριώδη ακτινοβολία, διακρίνονται έξι τύποι δέρματος.

Οι τύποι δέρματος και η κατηγοριοποίησή σε αυτούς ορίζονται σύμφωνα με την κλίμακα και τη μεθοδολογία, αντίστοιχα, Fitzpatrick και παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η κατηγοριοποίηση ξεκινά από τον τύπο δέρματος I, στον οποίο ανήκουν οι πλέον ανοιχτόχρωμοι άνθρωποι του πλανήτη, όπως είναι οι άνθρωποι που ανήκουν στην Κέλτικη φυλή, με κόκκινα μαλλιά και λευκό δέρμα το οποίο δε μαυρίζει ποτέ. Καταλήγει στον τύπο δέρματος IV στον οποίο εντάσσονται οι πλέον σκουρόχρωμοι άνθρωποι του πλανήτη, οι άνθρωποι με μαύρο δέρμα, όπως είναι όσοι ανήκουν σε ορισμένες αφρικανικές φυλές και οι Αβορίγινες (οι γηγενείς κάτοικοι της Αυστραλίας).

Στους ανοιχτόχρωμους τύπους δέρματος η μελανίνη είναι λιγότερη και η ικανότητά της να απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία είναι περιορισμένη. Για το λόγο αυτό

οι άνθρωποι με ανοιχτόχρωμο δέρμα δεν μαυρίζουν πολύ, είναι πιο ευπαθείς στην υπεριώδη ακτινοβολία και έχουν μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνων του δέρματος.

Στους σκουρόχρωμους τύπους δέρματος, αντιθέτως, η μελανίνη είναι περισσότερη και απορροφά αποτελεσματικά την υπεριώδη ακτινοβολία. Για το λόγο αυτό οι σκουρόχρωμοι άνθρωποι αποκτούν βαθύ μαύρισμα, είναι περισσότερο ανθεκτικοί στην υπεριώδη ακτινοβολία και έχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνων του δέρματος.

Η ελάχιστη ερυθματώδης δόση (Minimal Erythema Dose J/m²) είναι η ελάχιστη δόση υπεριώδους ακτινοβολίας η οποία μπορεί να προκαλέσει ερύθημα (κοκκίνισμα), ελάχιστα αντιληπτό, 24 ώρες μετά την έκθεση. Οι τύποι δέρματος έχουν διαφορετική ευαισθησία στην υπεριώδη ακτινοβολία, με αποτέλεσμα η ελάχιστη ερυθματώδης δόση να είναι διαφορετική για καθέναν από αυτούς. Έτσι, αρκεί μικρή δόση υπεριώδους ακτινοβολίας για να προκαλέσει ερύθημα στους ανοιχτόχρωμους τύπους δέρματος (π.χ. 200 J/m² για τύπο δέρματος I), ενώ απαιτείται σημαντικά μεγαλύτερη δόση για να προκληθεί ερύθημα στους σκούρους τύπους δέρματος (π.χ. 1000 J/m² για τύπο δέρματος IV).

στ. Φωτοευαισθησία

Ορισμένες φαρμακευτικές ουσίες αλλά και ουσίες που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά και τα αρώματα μπορούν να αυξήσουν την ευαισθησία του δέρματος στην υπεριώδη ακτινοβολία. Η συνδυασμένη λήψη αυτών των ουσιών με έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία προκαλεί φωτοτοξικές αντιδράσεις οι οποίες εκδηλώνονται ως σοβαρό ερύθημα ή έγκαυμα, φαινόμενο το οποίο έχει ονομαστεί φωτοευαισθη-

σία. Η φωτοευαισθησία αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του δέρματος στο μέλλον. Ουσίες οι οποίες βρίσκονται σε ευρύτατα χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά, διουρητικά, αντιφλεγμονώδη κ.α. φάρμακα αλλά και φυτικής προέλευσης ουσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην κοσμετολογία, αυξάνουν τον κίνδυνο φωτοευαισθησίας κατόπιν έκθεσης σε υπεριώδη ακτινοβολία.

Πίνακας 1. Τύποι δέρματος - Χαρακτηριστικά

ΤΥΠΟΣ ΔΕΡΜΑΤΟΣ	ΦΑΙΝΟΤΥΠΟΣ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΣΤΗ UV ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	J/m ²
I	Το δέρμα το οποίο δεν εκτίθεται στον ήλιο είναι φωτεινό λευκό. Συνήθως μπλε ή πράσινα μάτια. Συχνά φακίδες. Βόρειοευρωπαίοι / Βρετανοί.	Καίγεται πάντοτε Δε μαυρίζει	150-300 
II	Το δέρμα το οποίο δεν εκτίθεται στον ήλιο είναι λευκό. Μπλε, μελί ή καστανά μάτια. Κόκκινα, ξανθά ή καστανά μαλλιά. Ευρωπαίοι / Σκανδιναβοί.	Καίγεται εύκολα Μαυρίζει ελάχιστα	250-400 
III	Το δέρμα το οποίο δεν εκτίθεται στον ήλιο είναι ανοιχτόχρωμο. Καστανά μάτια. Σκούρα μαλλιά. Νότιο ή Κεντρο - Ευρωπαίοι.	Καίγεται μέτρια Μαυρίζει με αργό ρυθμό	300-500 
IV	Το δέρμα το οποίο δεν εκτίθεται στον ήλιο είναι ανοιχτό καστανό. Σκούρα μάτια. Σκούρα μαλλιά. Μεσογειακοί, Ασιάτες ή Λατίνοι	Καίγεται ελάχιστα Μαυρίζει εύκολα	400-600 
V	Το δέρμα το οποίο δεν εκτίθεται στον ήλιο είναι καστανό. Σκούρα μάτια. Σκούρα μαλλιά. Ινδιάνοι της Ανατολής, Αυτόχθονες Αμερικάνοι, Λατίνοι ή Αφρικανοί.	Καίγεται σπάνια Μαυρίζει πολύ	600-900 
VI	Το δέρμα το οποίο δεν εκτίθεται στον ήλιο είναι μαύρο. Σκούρα μάτια. Σκούρα μαλλιά. Αφρικανοί ή Αβοριγίνες.	Δεν καίγεται Μαυρίζει πάρα πολύ	900-1500 

Η μεθοδολογία Fitzpartick για να εντοπίσει κανείς τον τύπο δέρματός του δίνεται στο παράρτημα.

Το τεχνητό μαύρισμα

Το μαύρισμα είναι μια σχετικά πρόσφατη συνήθεια της ανθρωπότητας. Μέχρι τις αρχές περίπου του 20ου αιώνα πίστευαν πως για να είναι κάποιος όμορφος έπρεπε απαραίτητα να έχει λευκό δέρμα. Οι αλλαγές όμως στις κοινωνικές και οικονομικές δομές που συντελέστηκαν από τα τέλη του 19ου αιώνα μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα μετέβαλαν και τα πρότυπα ομορφιάς. Το μαυρισμένο δέρμα άρχισε να θεωρείται βασικό χαρακτηριστικό του όμορφου και υγιούς ανθρώπου, και η απόκτηση μαυρίσματος έγινε βασική επιθυμία των περισσότερων. Η ηλιοθεραπεία έγινε εξαιρετικά δημοφιλής, και από τις πρώτες κιόλας δεκαετίες του 20ου αιώνα άρχισαν να κυκλοφορούν στην αγορά και λαμπτήρες υπεριώδους ακτινοβολίας για τεχνητό μαύρισμα. Το τεχνητό μαύρισμα έγινε εξαιρετικά δημοφιλές κυρίως από τα τέλη της δεκαετίας του 1970 και μετά.

Πλέον τα μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος είναι εξαιρετικά δημοφιλή παγκοσμίως και χρησιμοποιούνται ευρύτατα για τεχνητό μαύρισμα για λόγους αισθητικής. Παράδοξως θεωρούνται ασφαλέστερη επιλογή για μαύρισμα σε σχέση με την ηλιοθεραπεία, μολοντί τα μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος εκπέμπουν υπεριώδη ακτινοβολία, τα επίπεδα της οποίας μπορεί να είναι αρκετές φορές υψηλότερα από ότι ο μεσημεριανός ήλιος το καλοκαίρι στις μεσογειακές χώρες.

Οι πολύ σοβαρές ανησυχίες που υπάρχουν για την υπεριώδη ακτινοβολία και τις επιπτώσεις αυτής στον ανθρώπινο οργανισμό οδήγησαν τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας στην έκδοση οδηγιών

για την ασφαλή χρήση των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος το 2003. Μετά από γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ασφάλεια από τα Καταναλωτικά Προϊόντα (SCCP) το 2006, το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 60335-2-27 «Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής και παρόμοιας χρήσης – Ασφάλεια – Μέρος 2-27: Ειδικές απαιτήσεις για συσκευές έκθεσης του δέρματος σε υπεριώδη και υπέρυθη ακτινοβολία» υιοθέτησε ως όριο ακτινοβολίας εκπομπής των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος τα **0,3 W/m² ερυθματώδους πυκνότητας ισχύος**. Το 2009, η Διεθνής Επιτροπή για την Έρευνα στον Καρκίνο (IARC) του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) χαρακτήρισε την υπεριώδη ακτινοβολία των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος ως «καρκινογόνο για τον άνθρωπο» και την ταξινόμησε στην κατηγορία 1, στην οποία εντάσσονται επίσης ο αμίαντος, η ακτινοβολία γάμμα και ο καπνός του τσιγάρου.

Διεθνείς οργανισμοί, όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO), η Διεθνής Επιτροπή για την Έρευνα στον Καρκίνο (IARC), η Διεθνής Επιτροπή για την Ασφάλεια από τις Μη-Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP), αλλά και οι αρμόδι-



ες επιτροπές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προτρέπουν τις χώρες να θεσπίσουν νομοθεσία η οποία να ρυθμίζει τον τομέα του τεχνητού μαυρίσματος, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των πολιτών που κάνουν χρήση των υπηρεσιών τεχνητού μαυρίσματος στις αντίστοιχες επιχειρήσεις. Η ασφάλεια των χρηστών κατά το τεχνητό μαύρισμα εξαρτάται και από την υπεριώδη ακτινοβολία εκπομπής των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος και από τον τρόπο με τον οποίο οι υπηρεσίες τεχνητού μαυρίσματος παρέχονται στις αντίστοιχες επιχειρήσεις.

Τα πρότυπα EN ΕΛΟΤ 60335-2-27:2013, EN ΕΛΟΤ 16489-1:2014, EN 16489-2:2014 και EN 16489-3:2014 ισχύουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και θέτουν:

- τα όρια της ακτινοβολίας εκπομπής των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος
- τη μέγιστη δόση ενέργειας που μπορεί να δέχεται ο χρήστης
- τον τρόπο παροχής υπηρεσιών τεχνητού μαυρίσματος
- τα προσόντα και την αξιολόγηση των επαγγελματιών του χώρου.

Σύμφωνα με όσα προβλέπονται στα προαναφερθέντα πρότυπα και τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, της Διεθνούς Επιτροπής για την Ασφάλεια από τις Μη - Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες και της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ), ως ρυθμιστική αρχή αρμόδια για την προστασία του πληθυσμού από τις ακτινοβολίες, προτρέπει όσους επιλέγουν το τεχνητό μαύρισμα να λάβουν υπόψη τις ακόλουθες πληροφορίες, οδηγίες και συστάσεις:

a. Όρια έκθεσης

~~Σύμφωνα με τα πρότυπα EN ΕΛΟΤ 60335-2-27:2013, EN ΕΛΟΤ 16489-1:2014, EN 16489-2:2014 και EN 16489-3:2014 ορίζονται τα εξής:~~

Όρια υπεριώδους ακτινοβολίας εκπομπής μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος:

- 0.3 W/m² ερυθηματώδους πυκνότητα ισχύος υπεριώδους ακτινοβολίας, στο σύνολο του φάσματος του UV.

- 0.003 W/m² πυκνότητα ισχύος στη UVC (200-280 nm) περιοχή του υπεριώδους φάσματος.

Μέγιστη δόση ενέργειας

- **Μέγιστη δόση ενέργειας ανά συνεδρία τεχνητού μαυρίσματος**

a/a συνεδρίας	Μέγιστη δόση ενέργειας ανά συνεδρία τεχνητού μαυρίσματος:
1 ^η	100 J/m ²
2 ^η	250 J/m ²
3 ^η ...	300 J/m ² , για τον τύπο δέρματος II
	500 J/m ² , για τον τύπο δέρματος III
	600 J/m ² , για τους τύπους δέρματος IV, V και VI



- **Συνολική δόση ενέργειας σε ένα πρόγραμμα συνεδριών τεχνητού μαυρίσματος (σε διαδοχικές συνεδρίες): ≤ 3 kJ/m².**

- **Μέγιστη ετήσια δόση: ≤ 25 kJ/m².** Κάθε έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του δέρματος, για το λόγο αυτό δεν υπάρχει ασφαλής τιμή μέγιστης ετήσιας δόσης, συστήνεται ωστόσο η μέγιστη ετήσια δόση να μην ξεπερνά τα 25 kJ/m².

- **Μέγιστος χρόνος έκθεσης:** Ο μέγιστος χρόνος έκθεσης πρέπει να ρυθμίζεται έτσι ώστε μετά το πέρας της συνεδρίας ο χρήστης να μην αναπτύσσει ερύθημα ως αποτέλεσμα της έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στους καινούργιους χρήστες ώστε να εκτιμηθεί με ακρίβεια η **απόκριση** του δέρματός τους στην υπεριώδη ακτινοβολία. Εάν παρατηρηθούν ανεπιθύμητες παρενέργειες οι χρήστες θα πρέπει να αποθαρρύνονται από την περαιτέρω χρήση των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος.

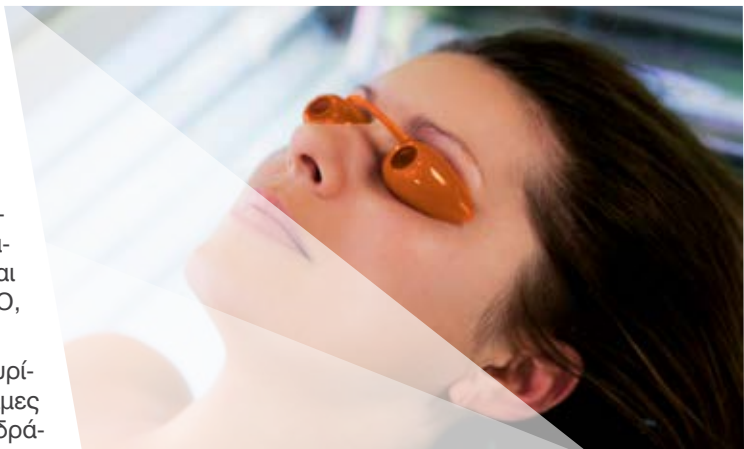
β. Οδηγίες

- η ασφάλεια των χρηστών εξαρτάται από τον τρόπο που παρέχονται οι υπηρεσίες τεχνητού μαυρίσματος στις αντίστοιχες επιχειρήσεις, οι οποίες οφείλουν να διαθέτουν μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος (σολάριουμ) σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των διεθνών οργανισμών (WHO, ICNIRP).
- στην επιχείρηση τεχνητού μαυρίσματος πρέπει να είναι διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τις επιδράσεις της διαδικασίας μαυρίσματος, καθώς επίσης και οδηγίες ασφάλειας για τους καταναλωτές, όπως αυτές ορίζονται στα σχετικά διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα.
- οι χρήστες οφείλουν να ακολουθούν τους χρόνους έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία που τους υποδεικνύει ο κατάλληλα εκπαιδευμένος επαγγελματίας τεχνητού μαυρίσματος σύμφωνα με τον τύπο δέρματός τους.
- οι χρήστες πρέπει να φορούν καθ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας κατάλληλα προστατευτικά γυαλιά (τα γυαλιά πρέπει να παρέχονται από την επιχείρηση), για την προστασία των ματιών τους από την υπεριώδη ακτινοβολία.

Οι επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών τεχνητού μαυρίσματος οφείλουν να διαθέτουν:

Μηχανήματα που να πληρούν τις προϋποθέσεις ασφαλείας που ορίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΛΟΤ EN 60335-2-27:2013)

- Όριο ερυθθηματώδους πυκνότητας ισχύος στο σύνολο του υπεριώδους φάσματος: 0.3 W/m^2
 - Όριο πυκνότητας ισχύος στο UVC: 0.0003 W/m^2
- Κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο να:**
- ενημερώνει αντικειμενικά τους χρήστες σχετικά με τους κινδύνους του τεχνητού μαυρίσματος,
 - λαμβάνει το ιστορικό του χρήστη,
 - προσδιορίζει τον τύπο δέρματος του χρήστη, (Μπορείτε να βρείτε το τύπο δέρματός σας συμπληρώνοντας τους πίνακες στο Παράρτημα)
 - καταρτίζει πρόγραμμα συνεδριών με χρόνους έκθε-



σης ανάλογα με τον τύπο δέρματος του χρήστη,

- καθοδηγεί τον χρήστη σύμφωνα με τον ενδεδειγμένο τρόπο έκθεσης του σώματός του στην υπεριώδη ακτινοβολία του μηχανήματος,
- παρέχει προστατευτικά γυαλιά,
- επιβλέπει τη συνεδρία τεχνητού μαυρίσματος καθ' όλη τη διάρκεια αυτής,
- φροντίζει για την καθαριότητα και απολύμανση των χώρων και των επιφανειών.

γ. Συστάσεις

Συνιστάται να αποφεύγουν το τεχνητό μαύρισμα όσοι έχουν:

- ηλικία μικρότερη των 18 ετών
- τύπο δέρματος I (τάση να εμφανίζουν φακίδες, φυσικό χρώμα μαλλιών κόκκινο, αδυναμία μαυρίσματος ή μαυρίζουν μόνο αφού καούν από τον ήλιο, ή καίγονται εύκολα στον ήλιο)
- περισσότερους από 16 στίλους (διαμέτρου μεγαλύτερης των 2mm) στο δέρμα τους ή ασυμμετρικούς και ακανόνιστου σχήματος στίλους διαμέτρου μεγα-

λύτερης των 5mm με διάφορα χρώματα και ανώμαλα όρια

- ιστορικό συχνών σοβαρών ηλιακών εγκαυμάτων κατά την παιδική ηλικία
- ηλιακό έγκαυμα (ερύθημα)
- δερματικό καρκίνο ή ιστορικό δερματικού καρκίνου ή πρώτου βαθμού συγγενή με ιστορικό μελανώματος
- φωτοευαισθησία
- λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή η οποία προκαλεί φωτοευαισθησία.

Όσοι χρησιμοποιούν τα μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος οφείλουν να ακολουθούν τις υποδείξεις κατάλληλα εκπαιδευμένου επαγγελματία σύμφωνα με τις οποίες οφείλουν:

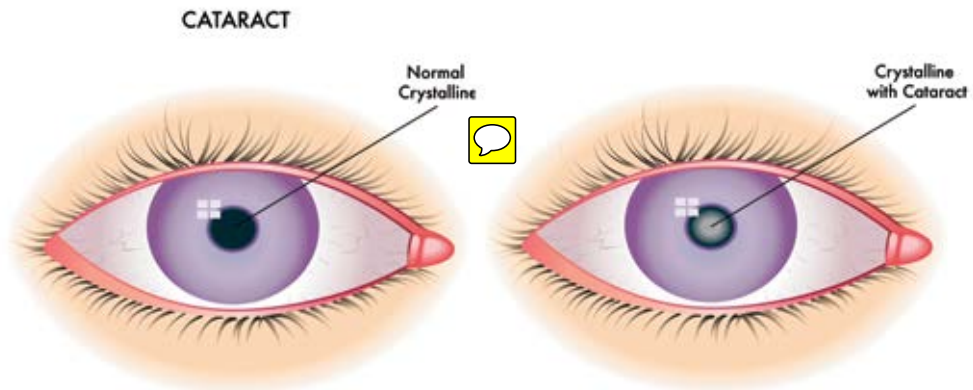
πριν το σολάριουμ:

- να αφαιρέσουν τα καλλυντικά από το σώμα τους και αν λαμβάνουν φάρμακα πρέπει να ζητήσουν τη συμβουλή γιατρού. Τα καλλυντικά και ορισμένα φάρμακα σε συνδυασμό με την υπεριώδη ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσουν φωτοευαισθησία

- να μην χρησιμοποιούν αντηλιακά, ενισχυτικά μαυρίσματος ή άλλα παρόμοια προϊόντα
- να καλύψουν ευαίσθητες περιοχές του σώματός τους, π.χ. τατουάζ, ουλές
- να φορούν τα προστατευτικά γυαλιά σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας
- να τηρούν τους χρόνους έκθεσης που έχει υπολογίσει εκπαιδευμένος επαγγελματίας ανάλογα με το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί και τον τύπο δέρματος

μετά το σολάριουμ:

- να παρατηρούν το δέρμα τους. Εάν μετά από 48 ώρες εμφανιστεί ερύθημα, κνησμός ή κάποιος άλλος ερεθισμός να το αναφέρουν στον εκπαιδευμένο επαγγελματία της επιχείρησης. Εάν τα φαινόμενα αυτά επιμεινούν, να συμβουλευτούν δερματολόγο.
- να αποφεύγουν την ηλιοθεραπεία ή το σολάριουμ για 48 ώρες.



δ. Μύθοι και αλήθειες σχετικά με το τεχνητό μαύρισμα

Μύθος

Το τεχνητό μαύρισμα είναι ένδειξη υγείας.

Αλήθεια

Δεν υπάρχει υγιές μαύρισμα. Η μελανίνη του δέρματος σκουραίνει για να αποτρέψει περαιτέρω βλάβες στο δέρμα από την υπεριώδη ακτινοβολία. Το μαύρισμα μπορεί να φαίνεται αισθητικά ωραίο και ως εκ τούτου να είναι επιθυμητό, αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένα ορατό σημάδι πως το δέρμα έχει υποστεί βλάβες και έχει επιχειρήσει να προστατευτεί από αυτές. Επιπροσθέτως, η υπεριώδης ακτινοβολία των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος χαρακτηρίστηκε το 2009 από τη Διεθνή Επιτροπή για την Έρευνα στον Καρκίνο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας ως «καρκινογενής για τον άνθρωπο» και ταξινομήθηκε στην κατηγορία 1, κατηγορία στην οποία εντάσσονται ο καπνός του τσιγάρου, η ακτινοβολία γάμμα και ο αμίαντος.

Μύθος

Το τεχνητό μαύρισμα πριν την ηλιοθεραπεία προστατεύει από την έκθεση στον ήλιο και το ηλιακό έγκαυμα

Αλήθεια

Το μαύρισμα που αποκτάται με τα μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος ισοδυναμεί με το να φορά κανείς αντηλιακό με δείκτη προστασίας SPF 2 ή 3. Προστατεύει ελάχιστα από το ηλιακό έγκαυμα. Δεν παρέχει καμία προστασία έναντι στις μακροχρόνιες επιδράσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Μύθος

Τα μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος είναι μια ασφαλής επιλογή για να αυξήσεις τα επίπεδα της βιταμίνης D στον οργανισμό σου.

Αλήθεια

Το τεχνητό μαύρισμα δεν είναι μια ασφαλής επιλογή για την αύξηση της βιταμίνης D. Για τους ενήλικες στην Ελλάδα ελάχιστα λεπτά καθημερινής έκθεσης των χεριών και του προσώπου τους στον ήλιο αρκούν για την κάλυψη των ημερήσιων αναγκών σε βιταμίνη D. Η υπερέκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία δεν αυξάνει τα επίπεδα βιταμίνης D στον οργανισμό και δεν είναι ωφέλιμη. Αντιθέτως θεωρείται επικίνδυνη καθώς οι καρκινογενετικές ιδιότητες της UVB ακτινοβολίας είναι αδιαμφισβήτητες.

Μύθος

Το τεχνητό μαύρισμα είναι ασφαλέστερο από την ηλιοθεραπεία καθώς γίνεται σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον με ελεγχόμενο τρόπο.

Αλήθεια

Το τεχνητό μαύρισμα δεν είναι ασφαλέστερο από την ηλιοθεραπεία. Αντιθέτως τα μηχανήματα τεχνητού μαυρίσματος σε πολλές περιπτώσεις εκπέμπουν 10-15 φορές περισσότερη UVA ακτινοβολία από ότι ο ήλιος τα μεσημέρια του καλοκαιριού στη Μεσόγειο. Αρκετές μελέτες έχουν γίνει σε διάφορες ευρωπαϊκές κυρίως χώρες κατά τις οποίες μετρήθηκε η ακτινοβολία εκπομπής των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως στην πλειοψηφία των μηχανημάτων η υπεριώδης ακτινοβολία υπερέβαινε το όριο των 0.3 W/m².

Παράρτημα:

Μεθοδολογία προσδιορισμού τύπου δέρματος κατά Fitzpatrick

Σημειώστε τον αριθμό που αντιστοιχεί στην απάντησή σας στο κενό κελί στο τέλος κάθε γραμμής κάθε πίνακα και στο τέλος αθροίστε τους αριθμούς που σημειώσατε.

Γενετική προδιάθεση



Βαθμολογία	0	1	2	3	4	Σύνολο
Ποιο είναι το χρώμα των ματιών σας;	Ανοιχτόχρωμο μπλε, γκρι ή πράσινο	Μπλε, γκρι ή πράσινο	Μπλε	Σκούρο καφέ	Καφέ, μαύρο	
Ποιο είναι το φυσικό χρώμα των μαλλιών σας;	Πυρόξανθο / κόκκινο	Ξανθό	Καστανό / σκούροξανθό	Σκούρο καφέ	Μαύρο	
Ποιο είναι το χρώμα του δέρματός σας; (περιοχές όπου δεν εκτίθενται στον ήλιο)	Κοκκινωπό	Πολύ χλωμό	Ωχρο με απόχρωση μπεζ	Ανοιχτό καφέ	Σκούρο καφέ	
Έχετε φακίδες στις μη εκτεθειμένες περιοχές;	Πολλές	Αρκετές	Μερικές	Ελάχιστες	Καμία	
					Βαθμός	

Αντίδραση που ακολουθεί την έκθεση στον ήλιο

Βαθμολογία	0	1	2	3	4	Σύνολο
Τι συμβαίνει όταν παραμένετε στον ήλιο για μεγάλο χρονικό διάστημα;	Επώδυνο ερύθημα, φουσκάλες και ξεφλούδισμα	Εμφανίζονται φουσκάλες και στη συνέχεια το δέρμα ξεφλουδίζει	Εμφανίζεται ερύθημα ορισμένες φορές και ξεφλουδίζει	Σπάνια εμφανίζεται ερύθημα (καίγεται σπάνια)	Δεν εμφανίζεται ποτέ ερύθημα (δεν καίγεται ποτέ)	
Σε ποιο βαθμό μαυρίζετε;	Ελάχιστα ή καθόλου	Ελαφρό μαύρισμα	Λογικό μαύρισμα	Πολύ εύκολο μαύρισμα	Ταχύτατο βαθύ καφέ μαύρισμα	
Μαυρίζετε μέσα σε μερικές ώρες μετά την έκθεση στον ήλιο;	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα	
Πως αντιδρά το πρόσωπό σας στον ήλιο;	Πολύ ευαίσθητο	Ευαίσθητο	Κανονικό	Μεγάλη αντίσταση	Ποτέ δεν εμφανίζει πρόβλημα	
					Βαθμός	

Συνήθειες κατά το μαύρισμα

Βαθμολογία	0	1	2	3	4	Σύνολο
Πότε ήταν η τελευταία φορά που εκθέσατε το σώμα σας στον ήλιο / σολάριουμ / κρέμα μαυρίσματος;	Πριν από 3 μήνες ή και περισσότερο	Πριν από 2-3 μήνες	Πριν από 1-2 μήνες	Πριν από λιγότερο από ένα μήνα	Πριν από λιγότερο από δυο εβδομάδες	
Εκθέτετε τις περιοχές του σώματός σας στον ήλιο;	Ποτέ	Σχεδόν ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα	
					Βαθμός	

Αθροίστε τη βαθμολογία που συγκεντρώσατε στους παραπάνω πίνακες

Γενετική προδιάθεση	
Αντίδραση που ακολουθεί την έκθεση στον ήλιο	
Συνήθειες κατά το μαύρισμα	
	Συνολική βαθμολογία

Σύμφωνα με τη συνολική βαθμολογία που συγκεντρώσατε ο τύπος δέρματός σας δίνεται από τον παρακάτω πίνακα:

Συνολική βαθμολογία	Τύπος δέρματος κατά Fitzpatrick
0-7	Τύπος δέρματος I Εξαιρετικά ευαίσθητος στον ήλιο, καίγεται πάντα, δε μαυρίζει.
8-16	Τύπος δέρματος II Πολύ ευαίσθητος στον ήλιο, καίγεται εύκολα, μαυρίζει ελάχιστα.
17-25	Τύπος δέρματος III Ευαίσθητος στον ήλιο, ορισμένες φορές καίγεται, μαυρίζει με αργό ρυθμό, αποκτά ανοιχτό καφέ χρώμα.
25-30	Τύπος δέρματος IV Ελάχιστο ευαίσθητος στον ήλιο, καίγεται ελάχιστα, πάντοτε μαυρίζει, αποκτά καφέ χρώμα.
>30	Τύπος δέρματος V Καθόλου ευαίσθητος στον ήλιο, σπάνια καίγεται, μαυρίζει πολύ, αποκτά σκούρο καφέ χρώμα.
	Τύπος δέρματος VI Καθόλου ευαίσθητος στον ήλιο, δεν καίγεται, αποκτά βαθύ μαύρο χρώμα.

Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ)

Τ.Θ. 60092 | Αγία Παρασκευή | Τ.Κ. 15310 Αθήνα

τ: 210 6506700 | φ: 210 6506748 | e: info@eeae.gr

www.eeae.gr



www.facebook.com/eeae.gr



www.twitter.com/eeae.gr



η περιφέρεια στο **επίκεντρο** της ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης - Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΝ II) και των Π.Ε.Π. Αττικής, Π.Ε.Π. Μακεδονίας - Θράκης