

Η Σημασία της Αντηλιακής Προστασίας σε Άτομα με Σκουρόχρωμη Επιδερμίδα Φωτότυπου V-VI

The importance of sun protection in people with dark skin of phototype V-VI

Αναστασία Μιχοπούλου
ΜΠΣ Προχωρημένη αισθητική και κοσμητολογίας ανάπτυξη
– ποιοτικός έλεγχος και ασφάλεια νέων καλλυντικών προϊόντων

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών
mihopoulou.anastasia@gmail.com

Αθανασία Βαρβαρέσου
Σπυρίδων Παπαγεωργίου
Παναγούλα Παύλου

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών/
Κατεύθυνση Αισθητικής και Κοσμητολογίας

Περίληψη – Το σκούρο δέρμα παρέχει αυξημένη προστασία από τις επιπτώσεις της ηλιακής ακτινοβολίας, σε σχέση με το ανοιχτόχρωμο. Ωστόσο είναι γνωστό ότι η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία προκαλεί στα άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα δυσχρωμίες, φωτογήρανση και σπανιότερα καρκίνο του δέρματος. Στα άτομα με σκούρο δέρμα η επίγνωση σχετικά με την χρήση αντηλιακών είναι περιορισμένη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατάστασης είναι το γεγονός ότι πολλά άτομα με σκούρα επιδερμίδα δεν έχουν χρησιμοποιήσει αντηλιακό ποτέ. Τα αντηλιακά προϊόντα είναι μια βασική, αποτελεσματική μέθοδος πρόληψης της φωτογήρανσης και του καρκίνου του δέρματος. Τα άτομα με σκούρο δέρμα θα πρέπει να είναι ενημερωμένα για την σημασία της αντηλιακής προστασίας και της σωστής χρήσης του αντηλιακού, ώστε να επιτύχουν τη μέγιστη δυνατή προστασία της υγείας και της εμφάνισης του δέρματος τους.

Λέξεις κλειδιά: σκούρα επιδερμίδα, φωτότυπος, φωτογήρανση, αντηλιακό, υπερμελάγχρωση

Summary – Dark skin provides increased protection from the effects of solar radiation, compared to light skin. However, it is known that exposure to solar radiation causes discoloration, photoaging and rarely, skin cancer in people with dark skin. Awareness about the use of sunscreens is limited in people with dark skin. A typical example is the fact that many people with dark skin have never used sunscreen. Sunscreen products are an essential, effective method of preventing photoaging and skin cancer. People with dark skin should be informed about the importance of sun protection and the correct use of sunscreen in order to achieve the maximum possible protection of the health and appearance of their skin.

Keywords: dark skin, phototype, photoaging, sunscreen, hyper-pigmentation

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με την Επιστήμη της Ανθρωπολογίας η διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών ανάμεσα στις διάφορες φυλές εξηγείται με τη θεωρία της φυσικής επιλογής. Ιδιαίτερα βιολογικά χαρακτηριστικά αναπτύχθηκαν για να διευκολύνουν την προσαρμογή σε ένα ιδιαίτερο περιβάλλον. Το σκούρο δέρμα, βοήθησε άτομα που κατοικούν κοντά στον ισημερινό να προστατευτούν από την υπεριώδη ακτινοβολία¹. Είναι όμως αρκετή η φυσική προστασία που παρέχει το σκούρο δέρμα από τις επιπτώσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας; Σκοπός του άρθρου είναι με την βοήθεια της βιβλιογραφίας να αποσαφηνίσει την σημασία που έχει η αντηλιακή προστασία για την υγεία και καλή εμφάνιση της σκουρόχρωμης επιδερμίδας.

II. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΣΚΟΥΡΑ ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑ

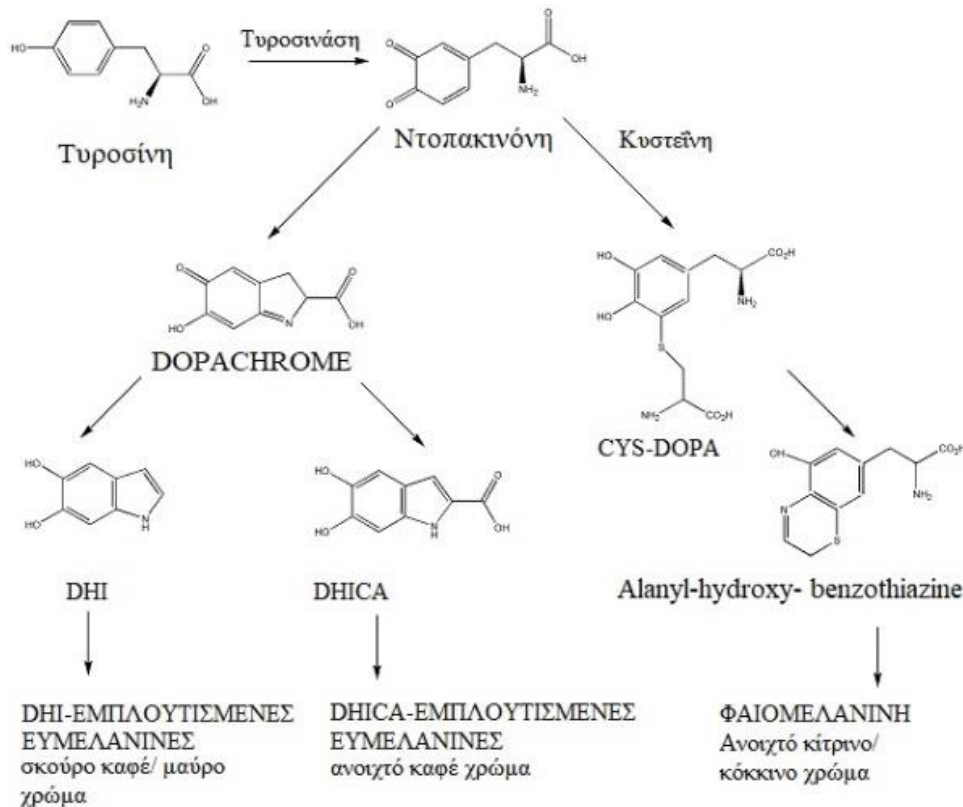
Το χρώμα της επιδερμίδας καθώς και η επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στο δέρμα ανήκουν στις φαινοτυπικές εκδηλώσεις που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την ταξινόμηση του ανθρώπινου είδους². Άνθρωποι με σκούρο δέρμα συγκαταλέγονται σε ένα μεγάλο εύρος φυλετικών και εθνικών ομάδων, το οποίο περιλαμβάνει Αφρικανούς, Αφροαμερικανούς, Αφροκαριβικούς, Ιάπωνες, Κινέζους, ιθαγενείς Αμερικανούς και κάποιες ομάδες με πιο ανοιχτόχρωμο δέρμα όπως Άραβες, Ινδούς, Πακιστανούς και Ισπανούς³.

Σύμφωνα με το σύστημα Fitzpatrick⁴, ο φωτότυπος του δέρματος ταξινομείται ως εξής:

I: καίγεται πάντα, δεν μαυρίζει ποτέ,

II: καίγεται εύκολα, μαυρίζει δύσκολα,

Mixoroulou A, Varvaresou A, Papaioannidou S, Pavlou P. The importance of sun protection in people with dark skin of phototype V-VI. J Med Sci 2023 Jul(1):5-9



III: καίγεται κάποιες φορές, μαυρίζει συνήθως,

IV: καίγεται δύσκολα, μαυρίζει εύκολα,

V: καίγεται σπάνια, μαυρίζει πάντα,

VI: Δεν καίγεται, μαυρίζει πάντα⁴.

με σκουρόχρωμη επιδερμίδα συχνά ταξινομούνται σε έναν φωτότυπο Fitzpatrick συνήθως V ή VI⁵. Το χρώμα στο ανθρώπινο δέρμα οφείλεται στην παρουσία διαφορετικών συνδυασμών τεσσάρων χρωμοφόρων μορίων. Της αιμοσφαιρίνης, της οξυαιμοσφαιρίνης, της μελανίνης και των καρροτενοειδών⁶. Η μελανίνη είναι η φυσική χρωστική της επιδερμίδας, η οποία την προστατεύει από τις βλαβερές συνέπειες της υπεριώδους ακτινοβολίας. Η βιοσύνθεση της μελανίνης, (Σχήμα 1) γίνεται στα μελανοσώματα, τα οποία είναι οργανίδια των μελανοκύτταρων⁶. Τα μελανοκύτταρα, είναι εξωκρινή κύτταρα, τα οποία παράγουν δύο τύπους μελανίνης, την ευμελανίνη και την φαιομελανίνη. Στα άτομα με φωτότυπο V και VI, τα ποσοστά της ευμελανίνης DHI είναι 60-70%⁷.

Οι διαφορές στο χρώμα του δέρματος μεταξύ εθνοτήτων οφείλονται στις διακυμάνσεις στο μέγεθος, τον αριθμό και την κατανομή των μελανοσωμάτων μέσα στα μελανοκύτταρα και τα κερατινοκύτταρα³.

Το σκούρο δέρμα παρέχει προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία η οποία ισοδυναμεί με δείκτη ηλιακής προστασίας (Sun Protection Factor ή SPF) 13,4 σχεδόν τετραπλάσια απ’ ότι στην λευκή επιδερμίδα⁸. Το σκούρο αφρικανικό δέρμα είναι πλούσιο σε ινώδεις πρωτεΐνες, που βοηθούν στην προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία χάρη στην μεγάλη περιεκτικότητα τους σε μικροϊνίδια τα οποία περιέχουν χρωμοφόρα τμήματα που απορροφούν την UV (ultraviolet) ακτινοβολία⁹. Επίσης στην σκούρα επιδερμίδα, το αυξημένο πάχος του χορίου, μειώνει τις επιπτώσεις της φωτογήρανσης. Τέλος η αυξημένη περιεκτικότητα λειλίσσει μελανίνη, και τα μεγαλύτερα, μη συσσωματωμένα μελανοσώματα έχουν ως αποτέλεσμα καλύτερη φωτοπροστασία και λιγότερες πιθανότητες για εκδήλωση καρκίνου του δέρματος, όμως συντελούν και στην εμφάνιση δυσχρωμιών οι οποίες αποτελούν έναν από τους πιο συχνούς λόγους για τους οποίους τα άτομα με σκούρα επιδερμίδα επισκέπτονται τον δερματολόγο^{8,10}.

Η επίδραση της UVA (ultraviolet A) ακτινοβολίας στο δέρμα, περιλαμβάνει, το οξειδωτικό στρες και την αύξηση της μελάγχρωσης, ενώ μπορεί να προκαλέσει ανοσοκαταστολή του δέρματος, φωτογήρανση και μεταλλαξιογένεση. Επιπλέον, η UVA αντιπροσωπεύει τουλάχιστον το 95% της ηλιακής ακτινοβολίας UV που φτάνει στο έδαφος¹¹. Η αύξηση της μελάγχρωσης λόγω της UVA ακτινοβολίας οφείλεται στην φωτοοξειδωση της προϋπάρχουσας

Σχήμα 1. Η βιοσύνθεση της μελανίνης.

Mixoroulou A, Varvaresou A, Papaioannidou S, Pavlou P. The importance of sun protection in people with dark skin of phototype V-VI. J Med Sci 2023 Jul(1):5-9

μελανίνης ή των πρόδρομων ουσιών της και γι' αυτό το λόγο εκδηλώνεται πιο έντονα σε άτομα με σκούρο δέρμα¹².

Η υπερμελάγχρωση μπορεί να ταξινομηθεί σε τρεις κατηγορίες¹³:

- **την μεταφλεγμονώδη υπερμελάγχρωση (post-inflammatory hyper-pigmentation ή PIH)**, η οποία εμφανίζεται ως καστανόχρωμα τμήματα δέρματος σε περιοχές του σώματος οι οποίες είναι συνήθως εκτεθειμένες σε φως¹³,
- **τις ηλιακές κηλίδες (actinic lentigines ή AL)**. Πρόκειται για κηλίδες χρώματος καφέ ανοιχτού ως καφέ σκούρου οι οποίες έχουν διάμετρο που κυμαίνεται από χιλιοστά έως λίγα εκατοστά. Εμφανίζονται κυρίως σε σημεία του σώματος που εκτίθενται περισσότερο στην ηλιακή ακτινοβολία¹³,
- **το μέλασμα (melasma)**, χαρακτηρίζεται από μεγάλα τμήματα δέρματος σκούρου καφέ χρώματος με ακανόνιστα όρια σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες στον ήλιο και κυρίως το πρόσωπο¹³.

Μακροπρόθεσμη έκθεση στην UVB (ultraviolet B) ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει φθορά στο DNA των επιδερμικών κυττάρων και να προξενήσει έγκαιρα, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε φωτοκαρκινογένεση¹². Παρόλη την φυσική προστασία, υπάρχουν στοιχεία που αποδεικνύουν ότι οι πιο σκούρες επιδερμίδες, είναι δυνατό να εμφανίσουν ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα¹⁴. Επιπλέον ο καρκίνος του δέρματος σε άτομα με σκούρο δέρμα γίνεται αντιληπτός σε πιο προχωρημένο στάδιο εξαιτίας της λανθασμένης νοοτροπίας και της ελλιπούς πληροφόρησης, γεγονός το οποίο οδηγεί σε αυξημένη θνησιμότητα¹⁵.

III. Η ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΗΛΙΑΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΚΟΥΡΑ ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑ

Στα άτομα με σκούρο δέρμα η επίγνωση σχετικά με την χρήση αντηλιακών είναι περιορισμένη, χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατάστασης είναι το γεγονός ότι πολλά άτομα με σκούρα επιδερμίδα δεν έχουν χρησιμοποιήσει αντηλιακό ποτέ¹⁶.

Σύμφωνα με μελέτες, άτομα με σκούρο δέρμα:

- δεν συνηθίζουν να χρησιμοποιούν αντηλιακά προϊόντα, θεωρώντας ότι έχουν μικρότερες πιθανότητες να υποστούν τις βλαβερές συνέπειες της έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία ενώ τείνουν να πιστεύουν ότι ο καρκίνος του δέρματος δεν μπορεί να αποτραπεί^{8,12},
- θεωρούν ως μειονέκτημα την λιπαρότητα και το λευκό υπόλειμμα που μένει στο δέρμα από την χρήση ορισμένων αντηλιακών προϊόντων^{8,17},
- έχουν λιγότερες πιθανότητες να χρησιμοποιήσουν αντηλιακό¹⁸, αφού παρά τον χαμηλότερο δείκτη προστασίας κατά μέσο όρο, η μέση τιμή πώλησης είναι υψηλότερη στα αντηλιακά που προορίζονται για άτομα με σκούρα επιδερμίδα. Οι αιτίες περιλαμβάνουν

το θεωρητικά μικρότερο αγοραστικό κοινό, τον περιορισμένο αριθμό εταιρειών που λανσάρουν εξειδικευμένα προϊόντα αυτού του είδους και το υψηλότερο κόστος για την παραγωγή και την διανομή από μικρότερες εταιρείες¹⁹,

- Κάποιες φορές δεν λαμβάνουν επαρκή πληροφόρηση από τους ειδικούς σχετικά με την προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία, ενώ αναζητούν συμβουλές από περιοδικά ομορφιάς τα οποία σπάνια περιλαμβάνουν στοιχεία από πιστοποιημένους δερματολόγους¹⁹,
- δεν επιλέγονται ως εθελοντές για την δοκιμή SPF, επειδή χρειάζονται μεγαλύτερους χρόνους ακτινοβολίας για να δημιουργηθεί ερύθημα κι επειδή ο προσδιορισμός της ελάχιστης ερυθθηματογόνου δόσης (minimal erythema dose ή MED) είναι ευκολότερο στο ανοιχτόχρωμο δέρμα. Ωστόσο, η επιλογή εθελοντών με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα, μπορεί να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση των τιμών του SPF για τα αντηλιακά προϊόντα²⁰.

Τα αντηλιακά προϊόντα είναι μια βασική, αποτελεσματική μέθοδος πρόληψης της φωτογήρανσης και του καρκίνου του δέρματος²¹. Είναι σημαντικό οι καταναλωτές να είναι ενημερωμένοι για την σωστή χρήση του αντηλιακού, το οποίο θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στο νερό και να εφαρμόζεται στο δέρμα σε επαρκή ποσότητα που ισοδυναμεί σε 2 mg/cm², ώστε να επιτυγχάνεται η αναμενόμενη προστασία^{8,11}.

Σε μελέτη των Moyal και Fourtanier, μετρήθηκε σε ομάδες εθελοντών η αποτελεσματικότητα δύο αντηλιακών ευρέως φάσματος με SPF 15, και διαφορετικά επίπεδα προστασίας από την UVA ακτινοβολία, στην αποτροπή της ανοσοκαταστολής, μετά από προσομοίωση ηλιακής έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία. Βρέθηκε ότι μετά από έκθεση σε ακτινοβολία 2 ελάχιστων ερυθθηματογόνων δόσεων (minimal erythymal dose ή MED), το αντηλιακό με την υψηλότερη προστασία UVA, απέτρεψε την μεταβολή της απόκρισης της ευαισθησίας καθυστερημένου τύπου (delayed-type hypersensitivity ή DTH), μιας ειδικού τύπου απόκρισης του ανοσοποιητικού. Αντίθετα η χρήση του αντηλιακού με την χαμηλότερη προστασία στην UVA ακτινοβολία μείωσε την DTH κατά 55,7%²².

Σύμφωνα με έρευνες εκτός από τον κατάλληλο SPF ≥ 30 , ένα αποτελεσματικό και ισορροπημένο αντηλιακό θα πρέπει να έχει αναλογία του δείκτη ηλιακής προστασίας προς τον δείκτη προστασίας UVA, SPF/UVAPF ≤ 3 , ώστε να προστατεύει την σκούρα επιδερμίδα από την υπερμελάγχρωση, την βλάβη στο DNA, την φωτο-ανοσοκαταστολή του δέρματος και τις φωτοδερματοπάθειες^{8,11}. Οι Sarkar et al. αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα, δύο αντηλιακών προϊόντων σε Ινδούς εθελοντές με φωτοτύπο IV και V και μελαχρωματικές διαταραχές και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συχνή χρήση αντηλιακών προϊόντων με μέτριο δείκτη προστασίας και υψηλή προστασία ενάντια στην UVA προσφέρει αποτελεσματική προστασία από τις μελαχρωματικές διαταραχές και βελτιώνει την συνολική λάμψη της επιδερμίδας¹².

Mixoroulou A, Varvaresou A, Papaioannidou S, Pavlou P. The importance of sun protection in people with dark skin of phototype V-VI. J Med Sci 2023 Jul(1):5-9

Σύγχρονες στρατηγικές εφαρμόζονται στην ανάπτυξη προϊόντων τα οποία προστατεύουν το δέρμα από την υπεριώδη ακτινοβολία όπως για παράδειγμα προϊόντα που βελτιώνουν την λειτουργία του επιδερμικού φραγμού, περιέχουν αντιοξειδωτικά συστατικά και συνδυάζουν ενυδατικούς παράγοντες με αντηλιακά φίλτρα, ευρέως φάσματος σε αναλογίες που παρέχουν την βέλτιστη φωτοπροστασία^{12,23}. Το σκούρο αφρικανικό δέρμα, θα μπορούσε να επωφεληθεί ιδιαίτερα από την ανάπτυξη εξατομικευμένων προϊόντων τα οποία συνδυάζουν αντηλιακή προστασία με συστατικά που ενισχύουν το φυσικό ενυδατικό παράγοντα (natural moisturizing factor ή NMF) και αποτρέπουν την διαδερμική απώλεια ύδατος (transepidermal water loss ή TEWL)²².

Ασθενείς με σκουρόχρωμη επιδερμίδα και παθήσεις οι οποίες επιδεινώνονται από την ηλιακή ακτινοβολία, όπως το μέλασμα και ο δισκοειδής ερυθρηματώδης λύκος, μπορεί να αναζητήσουν τη μέγιστη φωτοπροστασία που προσφέρουν τα φυσικά αντηλιακά αλλά να τους απωθήσει το λευκό υπόλειμμα που αφήνουν στην επιδερμίδα¹⁹. Το διοξείδιο του Τιτανίου (TiO₂) και το Οξειδίο του Ψευδάργυρου (ZnO) είναι ανόργανα φίλτρα τα οποία χρησιμοποιούνται στα φυσικά αντηλιακά και έχουν την ιδιότητα να σκεδάζουν και να αντανακλούν την υπεριώδη ακτινοβολία όταν βρίσκονται σε μέγεθος σωματιδίων 200-500 nm. Εντούτοις τα ανόργανα φίλτρα σε αυτό το μέγεθος σωματιδίων τείνουν να είναι αδιαφανή και λευκά στο δέρμα²⁴. Τα αντηλιακά προϊόντα με χρώμα και φυσικά φίλτρα, θα μπορούσαν να είναι μια αποτελεσματική λύση σε αυτού του είδους τα προβλήματα¹⁹.

Προκειμένου τα αντηλιακά στο μέλλον να καλύπτουν τις ατομικές ανάγκες κάθε ατόμου, λαμβάνοντας υπόψη το χρώμα του δέρματος, την ηλικία, τις συνήθειες και άλλα χαρακτηριστικά, έχουν προταθεί εναλλακτικά κλινικά σημεία προσδιορισμού εκτός από το ερύθημα που αντιστοιχούν σε οξείες και χρόνιες επιδράσεις της ηλιακής ακτινοβολίας²⁰. Παραδείγματα των εναλλακτικών μη ορατών σημείων προσδιορισμού της προστασίας από την UVB ακτινοβολία είναι: ο παράγοντας προστασίας του ανοσοποιητικού (immune protection factor ή IPF), ο παράγοντας προστασίας του δέρματος από ελεύθερες ρίζες (free radical skin protection factor) και ο παράγοντας προστασίας από καρκίνο που σχετίζεται με το p53 ογκοκατασταλτικό γονίδιο (p53-related cancer protection factor). Ο *in vitro* προσδιορισμός του SPF είναι μία εναλλακτική μέθοδος που δεν έχει ως δείκτη το ερύθημα και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την μελέτη της αποτελεσματικότητας των αντηλιακών σε άτομα κάθε εθνότητας²⁰. Επίσης ένας άλλος τρόπος αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας αντηλιακών σε φωτότυπους IV και V, είναι μέσω της εκτίμησης της βελτίωσης μελαγχρωματικών διαταραχών και της συνολικής εμφάνισης της επιδερμίδας μετά από την χρήση αντηλιακού προϊόντος για ορισμένο χρονικό διάστημα. Η αξιολόγησή αυτή μπορεί να γίνει μέσω αυτοαξιολόγησης, αξιολόγησης από επιστήμονα υγείας με την χρήση ειδικού χρωματολογίου και μέσω ειδικού οργάνου που μετράει το χρώμα (colorimeter)¹². Στα επόμενα χρόνια τα πρότυπα για

την μέτρηση των δεικτών αντηλιακής προστασίας θα αντικατασταθούν από νέες εναλλακτικές μεθόδους *in vitro*, μειώνοντας το χρόνο, το κόστος και την ανάγκη για δοκιμές σε εθελοντές ενώ παράλληλα θα αυξηθεί η ασφάλεια και η αντικειμενικότητα των δοκιμών²⁰.

IV. ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η σωστή πληροφόρηση σε θέματα όπως η χρήση αντηλιακών και η προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία, έχει μεγάλη σημασία για την πρόληψη του καρκίνου του δέρματος ιδιαίτερα σε ομάδες που έχουν λιγότερες πιθανότητες να χρησιμοποιήσουν αντηλιακό όπως τα άτομα αφρικανικής εθνότητας. Είναι εμφανές ότι παρ' όλες τις προσπάθειες που γίνονται προκειμένου να ενημερωθεί το κοινό πάνω σε θέματα προστασίας από τον ήλιο, στην πραγματικότητα οι γνώσεις πάνω στο θέμα είναι ελλιπείς. Το γεγονός ότι σε πληθυσμούς με σκούρο δέρμα ο καρκίνος του δέρματος διαγιγνώσκεται σε προχωρημένο στάδιο και με χειρότερη πρόγνωση εξαιτίας της έλλειψης πληροφόρησης και κοινωνικοοικονομικών παραγόντων, καθώς επίσης το ότι η αντηλιακή προστασία είναι η βάση της θεραπείας για τις μελαγχρωματικές διαταραχές, που απασχολούν έντονα τα άτομα με σκούρο δέρμα, είναι δύο σημαντικοί λόγοι για τους οποίους θα πρέπει να χρησιμοποιείται αντηλιακό σε επιδερμίδες με φωτότυπο V έως VI.

Mixoroulou A, Varvaressou A, Papaioannidou S, Pavlou P. The importance of sun protection in people with dark skin of phototype V-VI. J Med Sci 2023 Jul(1):5-9

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Diamond J. The third chimpanzee. New York (NY): Harper Perennial; 1992.
- Jin L, Underhill PA, Davis RW, Shen P, Cavalli-Sforza LL, Oefner PJ. Distribution of haplotypes from a chromosome 21 region distinguishes multiple prehistoric human migrations Proc Natl Acad Sci USA 1999;96(7):3796-800. Available from: <https://doi.org/10.1073/pnas.96.7.3796>.
- Taylor S. Skin of color: Biology, structure, function, and implications for dermatologic disease. J Am Acad. Dermatol. 2002;46:41-62. Available from: <https://doi.org/10.1067/mjd.2002.120790>.
- Gupta V, Sharma VK. Skin typing: Fitzpatrick grading and others. Clin Dermatol. 2019;37(5):430-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2019.07.010>
- Eilers S, Bach DQ, Gaber R, et al. Accuracy of self-report in assessing Fitzpatrick skin phototypes I through VI. JAMA Dermatol. 2013;149:1289-94. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/fullarticle/1737180>
- Jothishankar B, Stein SL. Impact of skin color and ethnicity. Clin Dermatol 2019;37(5):418-29. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2019.07.009>
- Rawlings AV. Ethnic skin types: are there differences in skin structure and function? Int J Cosmet Sci 2006;28(2):79-93. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.2006.00302.x>
- Tsai J, Chien AL. Photoprotection for Skin of Color. Am J Clin Dermatol. 2022 Mar;23(2):195-205. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40257-021-00670-z>
- Langton AK, Sherratt MJ, Sellers WI, Griffiths CEM, Watson REB. Geographical ancestry is a key determinant of epidermal morphology and dermal composition. Br J Dermatol. 2014;171(2):274-82. Available from: <https://doi.org/10.1111/bjd.12860>
- Vashi NA, Buainain de Castro Maymone M, Kundu RV. Aging Differences in Ethnic Skin. J Clin Aesthet Dermatol. 2016;9(1):31-8.
- Moyal D. Need for a well-balanced sunscreen to protect human skin from both Ultraviolet A and Ultraviolet B damage. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2012;78 Suppl 1:S24-30. Available from: <https://doi.org/10.4103/0378-6323.97352>
- Sarkar R, Garg VK, Jain A, Agarwal D, Wagle A, Flament F. A randomized study to evaluate the efficacy and effectiveness of two sunscreen formulations on Indian skin types IV and V with pigmentation irregularities. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2019;85(2):160-8. Available from: https://doi.org/10.4103/ijdv.ijdv1_932_17
- Markiewicz E, Idowu OC. Melanogenic Difference Consideration in Ethnic Skin Type: A Balance Approach Between Skin Brightening Applications and Beneficial Sun Exposure. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2020;13:215-32. Available from: <https://doi.org/10.2147/ccid.s245043>
- Moan J, Dahlback A, Setlow RB. Epidemiological support for an hypothesis for melanoma induction indicating a role for UVA radiation. Photochem Photobiol. 1999;70:243-7. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.1999.tb07995.x>
- Agbai ON, Buster K, Sanchez M, Hernandez C, Kundu RV, Chiu M, et al. Skin cancer and photoprotection in people of color: a review and recommendations for physicians and the public. JAm Acad Dermatol. 2014;70:748-62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2013.11.038>
- Al-Qarqaz F, Marji M, Bodoor K, Al ALshiyab D, Muhaidat J, Al Ghamdi S. Awareness about proper use of sunscreen in people of color: A Jordanian-based survey. J Cosmet Dermatol. 2020;19(5):1131-6. Available from: <https://doi.org/10.1111/jocd.13120>
- Xu S, Kwa M, Agarwal A, Rademaker A, Kundu RV. Sunscreen product performance and other determinants of consumer preferences. JAMA Dermatol. 2016;152(8):920-7. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2016.2344>
- Calderón TA, Bleakley A, Jordan AB, Lazovich D, Glanz K. Correlates of sun protection behaviors in racially and ethnically diverse U.S. adults. Prev Med Rep. 2018;13:346-53. Available from: <https://doi.org/10.1111/pde.12642>
- Song H, Beckles A, Salian P, Porter ML. Sunscreen recommendations for patients with skin of color in the popular press and in the dermatology clinic. Int J Womens Dermatol. 2020;7(2):165-70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.10.008>
- Krutmann J, Passeron T, Gilaberte Y, Granger C, Leone G, Narda M, et al. Photoprotection of the future: challenges and opportunities. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2020;34(3):447-54. Available from: <https://doi.org/10.1111/jdv.16030>
- Silva ESD, Dumith SC. Non-use of sunscreen among adults and the elderly in southern Brazil. An Bras Dermatol. 2019;94(5):567-73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.abd.2018.10.002>
- Moyal DD, Fourtanier AM. Efficacy of broad-spectrum sunscreens against the suppression of elicitation of delayed type hypersensitivity responses in humans depends on the level of ultraviolet A protection. Exp Dermatol 2003;12:153-9. Available from: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0625.2003.00020.x>
- Markiewicz E, Idowu OC. Personalized skincare: from molecular basis to clinical and commercial applications. Clin Cosmet Investig Dermatol. [internet] 2018 [Cited 2018 April] 11:161-71. Available from: <https://doi.org/10.2147/ccid.s163799>
- Sai HariKishan MC, Meher CP, Ahmed SM. Sunscreen & sunscreen agents: A review. Pharmatutor [internet] 2013 [Cited: 2013 February] Available from: <https://www.pharmatutor.org/articles/sunscreen-agents-review>