



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προχωρημένη Αισθητική και Κοσμητολογία: Ανάπτυξη, Ποιοτικός Έλεγχος και Ασφάλεια νέων καλλυντικών προϊόντων»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Καλλυντικά προϊόντα για δέρμα και μαλλιά διαφόρων εθνοτήτων

της

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΥ

A.M. 202107

Παρουσιάστηκε για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Τίτλου Σπουδών στο Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

Επιβλέπων: ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΒΑΡΒΑΡΕΣΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2022



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF HEALTH AND CARE SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES**

Master of science in
«Advanced Aesthetics and Cosmetic Science: Development-Quality
Control and Safety of new cosmetic products»

Master thesis

Skin Care Products-Cosmetics for ethnic skin and hair

by

ANASTASIA MICHOPOULOU

Registration number of Student in the Program: 202107

Presented for the partial fulfillment of the obligations for the award of the
Master's Degree in the Department of Biomedical Sciences
of the University of West Attica

Supervisor: ATHANASIA VARVARESOU, PROFESSOR

ATHENS, JULY 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Προχωρημένη Αισθητική και Κοσμητολογία: Ανάπτυξη, Ποιοτικός Έλεγχος και Ασφάλεια νέων καλλυντικών προϊόντων»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Καλλυντικά προϊόντα για δέρμα και μαλλιά διαφόρων εθνοτήτων

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι εξεταστική επιτροπή:

A/A	ΟΝΟΜΑ-ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1.	ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΒΑΡΒΑΡΕΣΟΥ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ / ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΟΣ	
2.	ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ / ΧΗΜΙΚΟΣ	
3.	ΠΑΝΑΓΟΥΛΑ ΠΑΥΛΟΥ	PhD, MSc ΑΚΑΔ. ΥΠΟΤΡΟΦΟΣ ΠΑΔΑ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η Κάτωθι υπογεγραμμένη **ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΥ** του **ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ**, με αριθμό μητρώου 202107, φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «προχωρημένη Αισθητική και Κοσμητολογία: Ανάπτυξη, ποιοτικός έλεγχος και Ασφάλεια νέων καλλυντικών προϊόντων» του τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.

Η δηλούσα

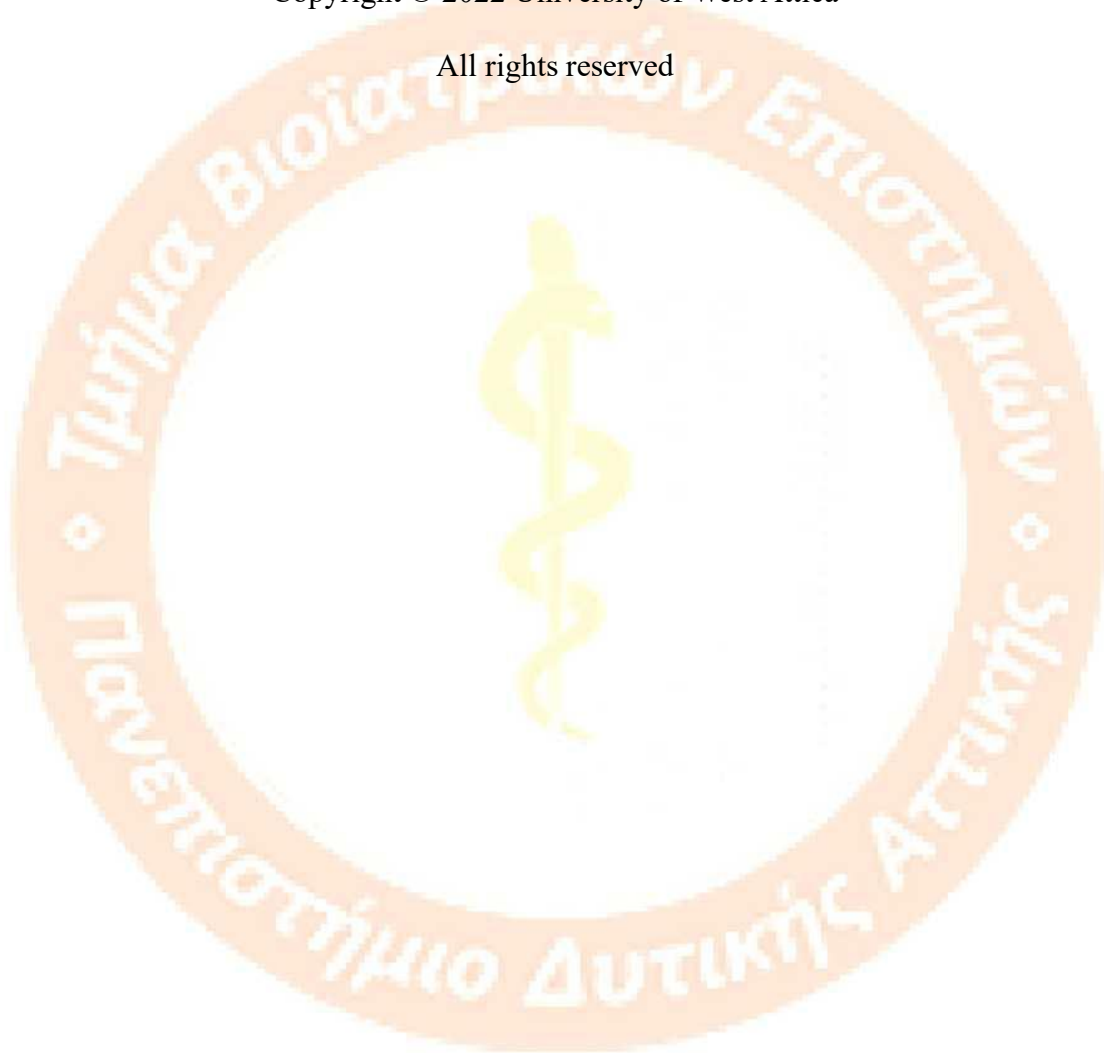
Αναστασία Μιχοπούλου

Πνευματική ιδιοκτησία © ΕΤΟΣ 2022 Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Όλα τα δικαιώματα διατηρούνται

Copyright © 2022 University of West Attica

All rights reserved



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καλλυντικά προϊόντα για δέρμα και μαλλιά διαφόρων εθνοτήτων

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΥ

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, 2022

Υπάρχουν σημαντικές διαφορές στα βιοχημικά χαρακτηριστικά και την λειτουργία του δέρματος και των μαλλιών ανάμεσα σε άτομα διαφόρων εθνοτήτων. Οι διαφορές αυτές σε συνδυασμό με περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως το κλίμα και οι μετακινήσεις πληθυσμών από περιοχή σε περιοχή, δημιουργούν ιδιαίτερες ανάγκες τις οποίες καλούνται σήμερα να καλύψουν η επιστήμη της κοσμητολογίας και η βιομηχανία των καλλυντικών-προϊόντων περιποίησης δέρματος. Οι προτιμήσεις και οι συνήθειες κάθε εθνότητας καθορίζονται από τον διαφορετικό τρόπο αντίληψης της ομορφιάς και δημιουργούν τις τάσεις της αναπτυσσόμενης «έθνικ» αγοράς καλλυντικών προϊόντων. Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκαν αναζητήσεις κάνοντας χρήση των «λέξεων κλειδιά» στις βάσεις δεδομένων PubMed, Scopus και Google Scholar. Η πτυχιακή εργασία υλοποιήθηκε με την χρήση εμπειρισταωμένων μελετών και βιβλιογραφικών αναφορών οι οποίες εξετάστηκαν και αναλύθηκαν κριτικά. Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η παρουσίαση των διαφορών και των ομοιοτήτων στα βιοχημικά χαρακτηριστικά και την λειτουργία του δέρματος και των μαλλιών ανάμεσα στις εθνότητες, η ανάλυση και η παρουσίαση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και αναγκών που έχουν τα άτομα που ανήκουν σε διαφορετικές εθνότητες, η σημασία τους για τον σχεδιασμό κατάλληλων καινοτόμων καλλυντικών προϊόντων καθώς και η παρουσίαση προτάσεων για εστιασμένη ανάπτυξη, προϊόντων που θα καλύψουν τις ιδιαίτερες ανάγκες αυτού του κοινού.

Λέξεις κλειδιά: εθνότητα, καλλυντικά προϊόντα, προϊόντα περιποίησης δέρματος, σκούρα επιδερμίδα, αφρικανικό δέρμα, μελανίνη, σγουρά μαλλιά, ομοιόμορφος χρωματικός τόνος, φωτογήρανση, μεταφλεγμονώδης υπερμελάγχρωση, φωτότυπος.

ABSTRACT

Care Products-Cosmetics for ethnic skin and hair

ANASTASIA MICHOPULOU

Department of Biomedical Sciences

University of West Attica, 2022

There are significant differences in the biochemical traits and function of skin and hair between people of different ethnicities. These differences combined with environmental factors such as climate and the movement of populations from one region to another, create special needs that the science of cosmetology and the industry of cosmetics-skin care products are called to meet today. The preferences and habits of each ethnic group are determined by the different way of perceiving beauty and create the trends of the growing ethnic market of cosmetic products. In this assignment, a search was performed using “keywords” in the PubMed, Scopus and Google Scholar databases. The assignment was conducted using established studies and bibliographic reports which were critically examined and analyzed. The purpose of this assignment is the presentation of differences and similarities of biochemical traits and function of skin and hair among ethnicities, the analysis and presentation of the special needs of people who belong to different ethnic groups, their significance for designing appropriate innovative cosmetic products as well as the presentation of proposals for focused development of products that will meet the special needs of each ethnic group.

Keywords: ethnicity, cosmetic products, skin care products, dark skin, African skin, melanin, curly hair, even skin tone, photoaging, post-inflammatory hyper-pigmentation, phototype.

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, και Διευθύντρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών κ. Αθανασία Βαρβαρέσου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Επίσης θα ήθελα να την ευχαριστήσω για την επιστημονική καθοδήγηση, το αμείωτο ενδιαφέρον και την συνεχή της υποστήριξη. Θα ήθελα επίσης να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στον σύντροφο μου Δημήτρη για την στήριξη, βοήθεια και κατανόηση που έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Βιβλιογραφικό CV

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΥ

«Προχωρημένη Αισθητική και κοσμητολογία: Ανάπτυξη, Ποιοτικός Έλεγχος και Ασφάλεια νέων καλλυντικών προϊόντων»

Τίτλος: Καλλυντικά προϊόντα για δέρμα και μαλλιά διαφόρων εθνοτήτων

Επιστημονικό πεδίο: ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ

Βιογραφικά στοιχεία: Ιδιωτική υπάλληλος στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης καλλυντικών προϊόντων

Προσωπικά στοιχεία: Άγαμη

Εκπαίδευση: Πτυχίο τμήματος Οινολογίας και Τεχνολογίας Ποτών της Σχολής Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του ΤΕΙ Αθήνας (2003)

Εκπλήρωσε τις απαιτήσεις για τον Μεταπτυχιακό Τίτλο Σπουδών «Προχωρημένη Αισθητική και Κοσμητολογία: Ανάπτυξη, Ποιοτικός Έλεγχος και Ασφάλεια νέων καλλυντικών προϊόντων» στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, τον Ιούλιο του 2022.

ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ: **ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΒΑΡΒΑΡΕΣΟΥ**

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vi
ABSTRACT.....	vii
Ευχαριστίες.....	viii
Βιβλιογραφικό CV.....	ix
Κατάλογος Πινάκων.....	xii
Κατάλογος Σχημάτων.....	xii
Κατάλογος Εικόνων.....	xii
Συντμήσεις, ακρωνύμια, σύμβολα και ορισμοί.....	xiii
1 Εισαγωγή.....	1
2 Ταξινόμηση τύπου δέρματος ανάλογα με την εθνότητα.....	3
3 Διαφορές και ομοιότητες στα βιοχημικά χαρακτηριστικά και την λειτουργία του δέρματος.....	10
3.1 Διαφορές στο χρώμα της επιδερμίδας.....	10
3.1.1 Κατανομή μελανοσωμάτων.....	12
3.1.2 Παραγωγή μελανίνης – Συγκέντρωση ενζύμου TYRP-1.....	13
3.1.3 Ενδοκυτταρικό pH.....	13
3.1.4 Φαγοκύτωση και PAR-2.....	14
3.1.5 Πολυμορφισμός νουκλεοτιδίων.....	14
3.2 Διαφορές στη δομή και τη σύσταση της επιδερμίδας.....	16
3.3 Διαφορές στη δομή του προσώπου.....	19
3.4 Ίδρωτοποιοί και σμηγματογόνοι αδένες.....	20
3.4.1 Εκκρινείς ιδρωτοποιοί αδένες.....	20
3.4.2 Αποκρινείς ιδρωτοποιοί αδένες.....	21
3.4.3 Σμηγματογόνοι αδένες.....	22
3.4.4 Μέγεθος σμηγματογόνων αδένων – Έκκριση σμήγματος.....	22
3.4.5 Σύνθεση Σμήγματος.....	23
3.5 Ευαίσθητο δέρμα.....	24
3.5.1 Μέθοδοι Αισθητηριακών δοκιμών.....	25
3.5.2 Βιοφυσικές μέθοδοι.....	25
3.6 Γήρανση και φωτογήρανση του δέρματος.....	27
3.6.1 Ενδογενής γήρανση.....	27
3.6.2 Εξωγενής γήρανση – Φωτογήρανση.....	28
3.7 Διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την κατάσταση του δέρματος.....	31
4. Κατηγορίες μαλλιών ανάλογα με την εθνότητα.....	35
4.1 Διαφορές και ομοιότητες στα βιοχημικά χαρακτηριστικά και την λειτουργία της τρίχας.....	35
4.1.1 Δομή.....	35
4.1.2 Σχήμα.....	38
4.1.3 Ευθραυστότητα.....	39
4.1.4 Ρυθμός ανάπτυξης-Κύκλος ανάπτυξης.....	40
4.1.5 Περιεκτικότητα σε νερό και λιπίδια.....	41
4.1.6 Παραγωγή σμήγματος.....	43
4.1.7 Περιεκτικότητα σε μελανίνη.....	44

4.2 Διαφορές στη διαδικασία γήρανσης των μαλλιών.....	45
5. Ανάγκες που προκύπτουν από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δέρματος κάθε εθνότητας.....	48
5.1 Χαρακτηριστικά της γήρανσης.....	48
5.1.1 Καυκάσιο πρόσωπο.....	48
5.1.2 Αφρικανικό πρόσωπο.....	49
5.1.3 Ασιατικό πρόσωπο.....	50
5.2 Αντιγήρανση.....	53
5.3 Ενυδάτωση.....	54
5.4 Αντηλιακή προστασία.....	57
5.4.1 Καυκάσια επιδερμίδα.....	57
5.4.2 Σκουρόχρωμη επιδερμίδα.....	58
5.4.3 Προσδιορισμός του δείκτη ηλιακής προστασίας (Sun Protection Factor, SPF).....	61
5.4.4 Αντηλιακά φίλτρα.....	62
5.5 Ομοιόμορφος χρωματικός τόνος στο δέρμα «λεύκανση» και λάμψη.....	63
5.6 Προστασία από τη ρύπανση.....	70
6. Δερματικές παθήσεις και η εκδήλωσή τους σε άτομα διαφόρων εθνοτήτων.....	75
6.1 Ασθένειες και ευαισθησίες που εμφανίζουν οι διαφορετικοί τύποι δέρματος.....	75
6.2 Παθήσεις που προκαλούνται ή επιδεινώνονται από πολιτισμικές πρακτικές..	81
7. Ανάγκες που προκύπτουν από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαλλιών κάθε εθνότητας.....	88
7.1 Ενυδάτωση.....	88
7.2 Λιπαρότητα.....	89
7.3 Διαταραχές των μαλλιών και του τριχωτού της κεφαλής.....	90
7.4 Προβλήματα που δημιουργούνται από αισθητικές τροποποιήσεις.....	97
8. Προσδιορισμός της διεθνούς αγοράς στα καλλυντικά για την φροντίδα του δέρματος.....	103
8.1 Προτιμήσεις–Συνήθειες–Εκπροσώπηση σε κλινικές δοκιμές.....	103
8.2 Φυσικά και παραδοσιακά προϊόντα.....	105
8.3 Μετακινήσεις Πληθυσμών.....	106
8.4 Εξατομικευμένη φροντίδα.....	106
8.5 Προϊόντα για προστασία από την ρύπανση.....	108
8.6 Θρησκεία και καλλυντική φροντίδα.....	109
9. Προσδιορισμός της διεθνούς αγοράς στα καλλυντικά για την φροντίδα των μαλλιών..	113
9.1 Εξειδικευμένα προϊόντα για την φροντίδα των μαλλιών.....	113
9.1.1 Καθαρισμός μαλλιών στις Αφρικανικές εθνότητες.....	113
9.1.2 Περιποίηση μαλλιών στις Αφρικανικές εθνότητες.....	114
9.2 Νέες τάσεις στην φροντίδα και περιποίηση των μαλλιών.....	116
Επίλογος-Συμπέρασμα.....	118
Βιβλιογραφία.....	121

Κατάλογος Πινάκων

- Πίνακας 3.1 Διαφορές ανάμεσα σε χαρακτηριστικά που επηρεάζουν το χρώμα της επιδερμίδας.
- Πίνακας 3.2 Διαφορές στη δομή και τη σύσταση της επιδερμίδας.
- Πίνακας 3.3 Διαφορές στους ιδρωτοποιούς και σμηγματογόνους αδένες
- Πίνακας 4.1 Διαφορές στη δομή και την λειτουργία της τρίχας
- Πίνακας 5.1 Διαφορές στα χαρακτηριστικά της γήρανσης
- Πίνακας 5.2 Επιλογή κατάλληλου γαλακτωματοποιητή και ρυθμιστή ιξώδους για την δημιουργία προϊόντων για ομοιόμορφο χρωματικό τόνο
- Πίνακας 6.1 Συχνότητα εμφάνισης τύπων καρκίνου του δέρματος ανάλογα με το φωτότυπο
- Πίνακας 7.1 Κατανομή της λιπαρότητας στα μαλλιά ανάλογα με την εθνότητα
- Πίνακας 7.2 Προτεινόμενη φόρμουλα για λάδι περιποίησης γενειάδας
- Πίνακας 7.3 Διαταραχές των μαλλιών και του τριχωτού της κεφαλής, σε άτομα αφρικανικής εθνότητας και η αιτιολογία τους

Κατάλογος Σχημάτων

- Σχήμα 3.1 Η βιοσύνθεση της μελανίνης
- Σχήμα 4.1 Η δομή της κερατίνης
- Σχήμα 4.2 Δισουλφιδικός δεσμός μεταξύ δυο μορίων κυστεΐνης για το σχηματισμό της κυστίνης.
- Σχήμα 4.3 Διάσπαση των πεπτιδικών δεσμών των πρωτεϊνών από την υπεριώδη ακτινοβολία
- Σχήμα 4.4 Φωτοχημική αποικοδόμηση της ευμελανίνης
- Σχήμα 5.1 Η επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην επιδερμίδα
- Σχήμα 6.1 Η μοριακή διαμόρφωση της κουρκουμίνης σε όξινο/ουδέτερο διάλυμα (κίτρινο χρώμα) και αλκαλικό διάλυμα (πορτοκαλί-κόκκινο χρώμα)
- Σχήμα 6.2 Κουρκουμίνη
- Σχήμα 7.1 Πιθανότητες εμφάνισης SP και απώλειας μαλλιών σε άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα
- Σχήμα 7.2 Συνοπτική αντίδραση σχηματισμού λανθιονίνης μέσω αντιδράσεων της κυστίνης με καυστικό αλκάλιο

Κατάλογος Εικόνων

- Εικόνα 3.1 Μέτρηση διαδερμικής απώλειας ύδατος, συσκευή Courage and Khazaka GMBH (Εργαστήριο Χημείας-Βιοχημείας-Κοσμητολογίας). <https://chembioccosm.uniwa.gr/>
- Εικόνα 4.1 Διατομή της τρίχας <https://en.wikipedia.org/wiki/Hair>
- Εικόνα 4.2 Εικόνα τρίχας από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης <https://en.wikipedia.org/wiki/Hair>
- Εικόνα 7.1 γ - ενεργοποιημένος υποδοχέας του πολλαπλασιαστή των υπεροξειδωμάτων (PPAR- γ) <https://www.sinobiological.com/resource/ppar-gamma/proteins>

Συντμήσεις, ακρωνύμια, σύμβολα και ορισμοί

MED	Minimal Erythema Dose
PPF	Pigment Protection Factor
TYR	Tyrosinase
DHICA	Dopachrome
DHI	5,6-dihydroxyindole
TYRP-1	Tyrosine Related Protein-1
TYRP-2	Tyrosine Related Protein-2
PAR-2	Protease-Activated Receptor-2
UVB	Ultraviolet B
ASIP	Agouti Signaling Protein
SLC24A4	Solute Carrier Family 24 member 4 membrane transporter
KITGL	Hyper-pigmentation c-KIT receptor
TEWL	Transepidermal Water Loss
UV	Ultraviolet
m-RNA	Messenger Ribonucleic Acid
TGF-β1	Transforming Growth Factor beta 1
SLS	Sodium Lauryl Sulfate
LVD	Laser Doppler Velocimetry
SPF	Sun Protection Factor
PIH	Post-Inflammatory Hyper-pigmentation
ROS	Reactive Oxygen Species
AL	Actinic Lentigines
KGF	Keratinocyte Growth Factor
FGF7	Fibroblast Growth Factor 7
SCF	Stem Cell Factor

MC1R	Melanocortin 1 Receptor
SLC45A2	Solute Carrier Family 45 Member 2
MITF	Microphthalmia Transcription Factor
IL-1	Interleukin-1
TG	Thermogravimetry
DVS	Dynamic Vapour Sorption
μ -FTIR	Synchrotron-based Fourier Transform Infrared microspectroscopy
DSC	Differential Scanning Calorimetry
AHA'S	Alpha-Hydroxy Acids
GAG'S	Glycosaminoglycans
NMF	Natural Moisturizing Factor
PCA	Pyrrolidone Carboxylic Acid
UVA	Ultraviolet A
CSF2	Colony-Stimulating Factor 2
HSP27	Heat Shock Protein
IPF	Immune Protection Factor
p53	p53-Related Cancer Protection Factor
ZnO	Zinc Oxide
TiO ₂	Titanium Dioxide
cAMP	Cyclic Adenosine Monophosphate
α -MSH	α -Melanocyte-Stimulating Hormone
ET-1	Endothelin-1
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
LC-MC	Ultra Performance Liquid Chromatography
PAH'S	Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

ALR	Aryl Hydrocarbon Receptor
C. acnes	Cutibacterium Acnes
TLR2	Toll Like Receptor-2
IL-6	Interleukin-6
IL-8	Interleukin-8
SCC	Squamous Cell Carcinoma
BCC	Basal Cell Carcinoma
PFB	Pseudofolliculitis Barbae
K6Hf	Type II Epithelial Keratin 6hf
SP	Scalp Pruritus
CCCA	Central Centrifugal Cicatricial Alopecia
IRS	Inner Root Sheath
PPAR γ	Peroxisome Proliferator-Activated Receptor-Gamma
AKN	Acne Keloidalis Nuchae
TA	Traction Alopecia
SD	Seborrheic Dermatitis
PPD	Paraphenylenediamine
Gcase	Glucocerebrosidase

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σημαντικές διαφορές εντοπίζονται στα βιοχημικά χαρακτηριστικά του δέρματος και των μαλλιών ανάμεσα σε άτομα που ανήκουν σε διαφορετικές εθνότητες. Αυτές οι διαφορές είναι το αποτέλεσμα γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων και είναι σημαντικές για την κατανόηση των αναγκών και των ιδιαιτεροτήτων που έχουν οι διαφορετικοί τύποι δέρματος.

Διάφοροι παράγοντες οι οποίοι έχουν σχέση με τις συνήθειες και τον τρόπο ζωής των ατόμων διαφορετικών εθνοτήτων επιδρούν στην κατάσταση του δέρματος. Παράγοντες όπως η διατροφικές συνήθειες, η ποιότητα του ύπνου, η άσκηση, οι συνήθειες περιποίησης του δέρματος, το μικροβίωμα, το στρες και η πνευματική ισορροπία παίζουν σημαντικό ρόλο στην βελτίωση ή την επιδείνωση της υγείας και εμφάνισης του δέρματος. Ως αποτέλεσμα του σύγχρονου τρόπου ζωής, η ρύπανση επιδρά με τη σειρά της στην κατάσταση του δέρματος. Το δέρμα βρίσκεται σε επαφή με τις διάφορες ρυπογόνες ουσίες, η σύνθεση και ποσότητα των οποίων ποικίλει στις διάφορες χώρες του κόσμου.

Κάθε εθνότητα χρειάζεται εξειδικευμένα καλλυντικά προϊόντα-προϊόντα περιποίησης δέρματος για να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά ανάγκες που σχετίζονται με την ενυδάτωση του δέρματος, την επίτευξη ομοιόμορφου χρωματικού τόνου, την προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία καθώς και την φροντίδα και διαχείριση των μαλλιών. Κάποιοι τύποι δέρματος είναι πιο επιρρεπείς στην εκδήλωση ερεθισμού, ενώ κάποιοι άλλοι είναι πιο εκτεθειμένοι στην ακμή και σχετικές παθήσεις.

Συχνά άτομα διαφόρων εθνοτήτων επεμβαίνουν με διάφορους τρόπους για να αλλάξουν την εμφάνιση της επιδερμίδας και των μαλλιών τους, έτσι ώστε να είναι σύμφωνη με τα δικά τους πρότυπα ομορφιάς. Η εφαρμογή κοινωνικοθρησκευτικών και πολιτιστικών πρακτικών από άτομα διαφόρων εθνοτήτων έχει κάποιες φορές ως αποτέλεσμα να προκληθούν δερματοπάθειες.

Υπάρχουν ζητήματα που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν, όπως η έλλειψη στοχευμένης ανάπτυξης, ο μικρός αριθμός μελετών αποτελεσματικότητας και με εθελοντές διαφόρων εθνοτήτων που εμφανίζεται στη βιβλιογραφία, το εξατομικευμένο μάρκετινγκ-ενημέρωση για τις ιδιαίτερες ανάγκες αυτού του αγοραστικού κοινού και η διασφάλιση αυστηρού ποιοτικού ελέγχου των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων που απευθύνονται σε άτομα

με σκουρόχρωμη επιδερμίδα, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ανεπιθύμητες ενέργειες από την χρήση ακατάλληλων και επικίνδυνων ουσιών που κυκλοφορούν ακόμα σε ορισμένες αγορές. Επίσης η πληροφόρηση για τη σωστή χρήση προϊόντων όπως είναι τα αντηλιακά και οι σωστές πρακτικές επισήμανσης, θα βοηθήσουν τους επιστήμονες υγείας που ασχολούνται με την εφαρμογή των προϊόντων αυτών σε άτομα διαφόρων εθνοτήτων και τους καταναλωτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις όταν αγοράζουν καλλυντικά προϊόντα.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση των διαφορών και των ομοιοτήτων στα βιοχημικά χαρακτηριστικά και την λειτουργία του δέρματος και των μαλλιών ανάμεσα στις εθνότητες, η ανάλυση των αναγκών που προκύπτουν από αυτές τις διαφορές καθώς και η παρουσίαση προτάσεων για την στοχευμένη αποτελεσματική και ασφαλή ανάπτυξη, προϊόντων που θα καλύψουν τις ιδιαίτερες ανάγκες αυτού του κοινού.

2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΥΠΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΘΝΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με την Επιστήμη της Ανθρωπολογίας η διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών ανάμεσα στις διάφορες φυλές εξηγείται με τη θεωρία φυσικής επιλογής. Ιδιαίτερα βιολογικά χαρακτηριστικά αναπτύχθηκαν για να διευκολύνουν την προσαρμογή σε ένα ιδιαίτερο περιβάλλον. Το σκούρο δέρμα, για παράδειγμα βοήθησε άτομα που κατοικούν κοντά στον ισημερινό να προστατευτούν από την υπεριώδη ακτινοβολία, ενώ το ανοιχτόχρωμο δέρμα των ατόμων που ζουν στις βορειότερες περιοχές του πλανήτη διασφαλίζει την επαρκή απορρόφηση ακτινοβολίας η οποία προάγει την σύνθεση της βιταμίνης D (1).

Άνθρωποι με σκούρο δέρμα συγκαταλέγονται σε ένα μεγάλο εύρος φυλετικών και εθνικών ομάδων, το οποίο περιλαμβάνει Αφρικανούς, Αφροαμερικανούς, Αφροκαραϊβικούς, Ιάπωνες, Κινέζους, ιθαγενείς Αμερικανούς και κάποιες ομάδες με ποιο ανοιχτόχρωμο δέρμα όπως Αραβες, Ινδούς, Πακιστανούς και Ισπανούς (2).

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 είδους. Πιο πρόσφατες μελέτες σε μοριακό επίπεδο, αναγνωρίζουν και τις γονιδιακές διαφορές ανάμεσα σε εθνότητες και φυλές (3).

Υπάρχουν λεπτές διαφορές ανάμεσα στον ορισμό της εθνότητας και της φυλής, ωστόσο χρησιμοποιούνται στην βιβλιογραφία ως ισοδύναμοι όροι. Στην πραγματικότητα όμως η εθνότητα συνήθως χαρακτηρίζει πιο ευρείες ομάδες πληθυσμών με κοινή κουλτούρα και /ή γλώσσα (π.χ. Μογγολοειδείς πληθυσμοί). Αντίθετα η φυλή χαρακτηρίζει έναν συγκεκριμένο πληθυσμό από άποψη γενετικών ομοιοτήτων (π.χ. οι Ιάπωνες) (4).

Το ανθρώπινο είδος σύμφωνα με τον Coon (5) ταξινομείται στις εξής φυλές:

- Καυκασοειδή φυλή (Ευρωπαϊκή),
- Μογγολοειδή (Ασιατική),
- Κονγκοειδή ή Νεγροειδή (κυρίως αφρικανικές φυλές),
- Καποειδή (kung san African tribe) και την

- Αυστραλοειδή φυλή (Αυστραλοί Αβορίγινες).

Σύμφωνα με αυτό το σύστημα ταξινόμησης οι περισσότερες φυλετικές ομάδες, περιλαμβάνουν άτομα με σκούρο δέρμα. Ακόμα και κάποιοι Καυκάσιοι (Ινδοί, Πακιστανοί και Άραβες) έχουν σκουρόχρωμη επιδερμίδα (2).

Στις Ηνωμένες πολιτείες, η φυλετική ή εθνική ταξινόμηση, ατόμων με σκούρο δέρμα περιλαμβάνει τους Αφροαμερικάνους, τους Αφροκαραιβικούς Αμερικανούς, Ασιάτες και κάτοικους του Ειρηνικού ωκεανού (περιλαμβανομένων Φιλιππινέζων, Κινέζων, Ιαπώνων, Κορεατών, Βιετναμέζων, Ταϊλανδών, Μαλεσιών κ.α), ιθαγενείς ινδιάνους Αμερικανούς, κατοίκους της Αλάσκας και αυτούς που δηλώνουν Ισπανική εθνότητα (περιλαμβανομένων Μεξικανών, Κουβανών, Πορτορικανών κ.α.). Στα άτομα με σκούρο δέρμα περιλαμβάνονται και άτομα που παραδοσιακά κατηγοριοποιούνται ως Καυκάσιοι, όπως η πλειονότητα των Ινδών, Πακιστανών και ατόμων από την Μέση Ανατολή. Αν και αυτοί οι πληθυσμοί έχουν ταξινομηθεί ως Ασιάτες ή ότι ανήκουν στην Μογγολοειδή φυλή, τυπικά στην Μογγολοειδή φυλή ανήκουν άτομα που εξελίχθηκαν σε κρύο κλίμα και συγκεντρώνουν ορισμένα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά το οποία αποτελούν προσαρμογή σε αυτό το περιβάλλον, όπως είναι οι αραιές τρίχες στο σώμα (2).

Η ταξινόμηση του δέρματος - χρώματος δέρματος ανάλογα με το φωτότυπο λαμβάνει ως κριτήριο την αντίδραση του δέρματος κατά την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (4).

Το 1975 ο Thomas B. Fitzpatrick (1919-2004) καθηγητής της Δερματολογίας στην Ιατρική σχολή του Χάρβαρντ, πρότεινε ένα σύστημα ταξινόμησης που βασίζεται στην εθνότητα και την ευαισθησία που παρουσιάζει το δέρμα στο ηλιακό έγκαυμα και το μαύρισμα (6)

Από τότε αυτό το σύστημα ταξινόμησης έχει υποστεί μετατροπές και έχουν δημιουργηθεί και νέοι τρόποι ταξινόμησης του δέρματος οι οποίοι χρησιμοποιούνται ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν (6).

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

I: καίγεται πάντα, δεν μαυρίζει ποτέ.

II: καίγεται εύκολα, μαυρίζει δύσκολα

III: καίγεται κάποιες φορές, μαυρίζει συνήθως

IV: καίγεται δύσκολα, μαυρίζει εύκολα

V: καίγεται σπάνια, μαυρίζει πάντα

VI: Δεν καίγεται, μαυρίζει πάντα

Παρά την ευκολία χρήσης και την ευρεία αποδοχή, η ταξινόμηση του τύπου του δέρματος με την μέθοδο Fitzpatrick έχει κάποιους περιορισμούς. Οι επικρίσεις που έχουν γίνει κατά καιρούς συνδέονται με την υποκειμενική του φύση και την έλλειψη άμεσου συσχετισμού με την ελάχιστη ερυθματογόνο δόση (minimal erythema dose MED) (6), η οποία ορίζεται ως η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα ακτινοβολίας για την πρόκληση αντιληπτού ερυθήματος (2).

Με την πάροδο του χρόνου, οι προσωπικές συνεντεύξεις των ασθενών από επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης προκειμένου να ταξινομηθούν ως προς τον φωτότυπο τους, αντικαταστάθηκαν από δύο ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης σε σχέση με το ηλιακό έγκαυμα και το μαύρισμα. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης του τύπου του δέρματος με την μέθοδο Fitzpatrick μπορεί να επηρεαστούν από διάφορες μεταβλητές οι οποίες εξαρτώνται από το αν η αξιολόγηση γίνεται από τον ασθενή ή τον ιατρό, από το αν η μέθοδος αξιολόγησης βασίζεται σε προσωπική συνέντευξη ή αυτοαξιολόγηση και στον τρόπο διατύπωσης του ερωτηματολογίου (6).

Ο υπολογισμός της MED θεωρείται κριτήριο για την εκτίμηση της ευαισθησίας του δέρματος στην υπεριώδη ακτινοβολία. Ωστόσο πρόκειται για μια χρονοβόρο διαδικασία που απαιτεί ειδικό εξοπλισμό, οποίος δεν είναι διαθέσιμος παντού. Η μέθοδος Fitzpatrick, εισηχθη προκειμένου να αποφευχθεί ο υπολογισμός της MED, πριν την έναρξη της φωτοθεραπείας.

Αρκετές μελέτες όμως υποδεικνύουν ότι η μέθοδος Fitzpatrick δεν είναι καλό υποκατάστατο του υπολογισμού της MED (6). Σε σχετική μελέτη των Rampen et al. (7), δεν βρέθηκε σημαντικός συσχετισμός της MED με τα αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησης σε 197 εθελοντές. Αντίθετα παρατηρήθηκε καλύτερος συσχετισμός ανάμεσα στην ικανότητα μαυρίσματος και στο χρώμα του δέρματος απ ότι στην τάση του δέρματος για έγκαυμα (7).

Η ανάπτυξη του συστήματος αξιολόγησης Fitzpatrick αρχικά βασίστηκε σε απαντήσεις ανοιχτόχρωμων πληθυσμών, επομένως η εγκυρότητα του για άτομα με σκούρα επιδερμίδα

είναι αμφισβητήσιμη. Άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα συχνά ταξινομούνται σε έναν φωτότυπο Fitzpatrick (συνήθως V ή VI) ανάλογα με το χρώμα του δέρματος τους και όχι ανάλογα με την απόκριση του δέρματος τους στην ηλιακή ακτινοβολία (8).

Πρόσφατα έχουν προταθεί και άλλες μέθοδοι, όπως ο παράγοντας προστασίας χρωστικής (pigment protection factor PPF) και η μέτρηση του χρώματος του δέρματος (skin color measurement) (6).

Ο PPF, ο οποίος έχει προταθεί ως μια αντικειμενική μέθοδος μέτρησης του φωτότυπου του δέρματος, μετράται μέσω φασματοσκοπίας διάχυτης ανάκλασης με τη χρήση ενός εξειδικευμένου οργάνου (Optimize Scientific 555 Chromo-Light, Espergaerde,

Denmark) και διενεργείται σε διάστημα λίγων λεπτών. Υπολογίζεται ως ο αριθμός καθορισμένων δόσεων υπερύδους ακτινοβολίας $100\text{J}/\text{m}^2$ στα 298nm , που θα προκαλέσουν αντιληπτό ερύθημα μετά από μία έκθεση (6).

Σύμφωνα με τους Gupta και Sharma (6), ο PPF είναι καλύτερη και πιο αξιόπιστη μέτρηση ευαισθησίας στην ηλιακή ακτινοβολία, όσον αφορά το ηλιακό έγκαυμα και το μαύρισμα, επίσης είναι κατάλληλη και για άτομα με σκούρα επιδερμίδα (6).

Η φασματοφωτομετρία (9) και η χρωματομετρική ανάλυση (10), είναι δύο τεχνικές, οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί για την ταξινόμηση του φωτότυπου του δέρματος. Σύμφωνα με τους Pershing et al. (9), η μέτρηση του βασικού χρώματος του δέρματος από μια εύκολα προσβάσιμη περιοχή του σώματος όπως είναι το άνω εσωτερικό τμήμα του χεριού, χρησιμοποιώντας ένα φασματοφωτόμετρο ανάκλασης, διαφοροποιήθηκε ανάμεσα στους έξι διαφορετικούς τύπους Fitzpatrick, και είχε καλή αντιστοιχία με τις αξιολογήσεις που έγιναν από ιατρικό προσωπικό.

Η χρήση φασματοφωτόμετρου ανάκλασης στενής φασματικής περιοχής δίνει μετρήσεις που αφορούν το δείκτη μελανίνης και τον δείκτη ερυθήματος, εκ των οποίων μόνο ο δείκτης μελανίνης σχετίζεται ως έναν βαθμό με τους φωτότυπους του συστήματος Fitzpatrick (6).

Ωστόσο η χρήση οργάνων αυτού του είδους για την αξιολόγηση του τύπου του δέρματος έχει μειονεκτήματα όπως το υψηλό κόστος και η πολυπλοκότητα της διαδικασίας (6).

Μία ακόμη μέθοδος βασίζεται στην χρήση ενός απλού και οικονομικού χρωματολογίου στο οποίο κάθε άτομο διαλέγει το χρώμα που αντιστοιχεί στον χρωματικό τόνο του δέρματος του άνω εσωτερικού τμήματος του χεριού του (6).

Σύμφωνα με τους Ho και Robinson (11), το χρωματολόγιο αυτό είχε γραμμική συσχέτιση με τον δείκτη μελανίνης σε μια ομάδα εθελοντών, αποτελούμενη από άτομα διαφόρων εθνοτήτων.

Συστήματα ταξινόμησης του τύπου του δέρματος έχουν αναπτυχθεί για να συνδέσουν α) το φωτότυπο του δέρματος με τον κίνδυνο πρόκλησης καρκίνου του δέρματος, και β) τον κίνδυνο εμφάνισης μεταφλεγμονωδών χρωστικών αλλοιώσεων και του σχηματισμού ουλών μετά από κάποια πιθανή αισθητική παρεμβατική ή μη παρεμβατική θεραπεία (12-16).

Οι Holm-Schou, et al. (17), τροποποίησαν το ερωτηματολόγιο Fitzpatrick προκειμένου να εκτιμήσουν τον κίνδυνο πρόκλησης καρκίνου του δέρματος από την ηλιακή ακτινοβολία. Οι απαντήσεις που δόθηκαν στις δύο ερωτήσεις καταγράφηκαν χωριστά και οι φωτότυποι V και VI αποκλείστηκαν. Οι φωτότυποι καρκίνου του δέρματος, ταξινομήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν σε ερωτήσεις που αφορούσαν την ικανότητα του δέρματος να μαυρίζει και την τάση που έχει για ηλιακό έγκαυμα και βρέθηκαν να συσχετίζονται καλά με τον PPF. Ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του δέρματος είχε γραμμική συσχέτιση με τον φωτότυπο του καρκίνου του δέρματος με λόγο σχετικών πιθανοτήτων ίσο με 5.35, 4.58, 2.59 και 1 για τους φωτότυπους I, II, III και IV αντίστοιχα.

Αισθητικές παρεμβατικές ή μη παρεμβατικές θεραπείες, όπως η εφαρμογή λέιζερ και η χημική απολέπιση ενέχουν τον κίνδυνο εμφάνισης μεταφλεγμονωδών χρωστικών αλλοιώσεων και του σχηματισμού ουλών και χηλοειδών. Εξειδικευμένες κλίμακες ταξινόμησης του δέρματος έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να προβλεφθούν τέτοιου είδους επιπλοκές. Αυτές οι κλίμακες συνδυάζουν πληροφορίες σχετικές με το φυλετικό και το γενετικό υπόβαθρο των ασθενών, με το χρώμα της επιδερμίδας τους, έτσι ώστε να υπάρχει μια πιο καθαρή εικόνα για τις επιπλοκές και το αποτέλεσμα των αισθητικών θεραπειών (6).

Σύμφωνα με τους Gupta και Sharma (6), κλίμακες ταξινόμησης του δέρματος που επιχειρούν να προβλέψουν κινδύνους αυτού του είδους είναι οι εξής:

- Κλίμακα εθνότητας Lancer (Lancer ethnicity scale), η οποία περιλαμβάνει το φυλετικό ή προγονικό (γονείς, παππούδες) υπόβαθρο καθώς και το φωτότυπο Fitzpatrick προκειμένου να προσδιοριστεί η καλύτερη προσέγγιση για άτομα που έχουν προγραμματίσει θεραπεία επανεπιθηλιοποίησης με τη χρήση λέιζερ (laser resurfacing procedure) (12).
- Ταξινόμηση δέρματος Fanous (Fanous skin classification), πρόκειται για ένα σύστημα ταξινόμησης που λαμβάνει υπόψη την προγονική καταγωγή του ασθενούς, καθώς και το χρώμα του δέρματος, προκειμένου να προβλέψει την καταλληλότητα, τον κίνδυνο και το αναμενόμενο αποτέλεσμα μιας αισθητικής θεραπείας (13).
- Κλίμακα παγκόσμιας ταξινόμησης Goldman (Goldman world classification scale), είναι μια κλίμακα ταξινόμησης που λαμβάνει υπόψη την προγονική καταγωγή του ασθενούς, τον φωτότυπο Fitzpatrick, καθώς και τις απαντήσεις των ασθενών, σε ερωτήσεις σχετικές με την τάση που έχουν να παρουσιάζουν μεταφλεγμονώδη υπερμελάχρωση (14).
- Κλίμακα υπερμελάχρωσης Taylor (Taylor hyperpigmentation scale), είναι μία οπτική κλίμακα υπερμελάχρωσης που αποτελείται από 15 έγχρωμες πλαστικές κάρτες που καλύπτουν όλο το φάσμα των αποχρώσεων του δέρματος. Κάθε κάρτα περιλαμβάνει δέκα λωρίδες που απεικονίζουν προοδευτικά σκούρες αποχρώσεις του δέρματος και αντιπροσωπεύουν την προοδευτικά αυξανόμενη σοβαρότητα της υπερμελάχρωσης. Παρά την σημαντική διακύμανση στα αποτελέσματα, η κλίμακα αυτή έχει προταθεί σαν μια απλή μέθοδος παρακολούθησης της βελτίωσης στην υπερμελάχρωση μετά από θεραπεία (15).
- Σύστημα ταξινόμησης του τύπου του δέρματος Roberts (Roberts skin type classification system). Πρόκειται για ένα σύστημα ταξινόμησης το οποίο αποτελείται από τέσσερα μέρη και προβλέπει την απόκριση του δέρματος σε τραυματισμό μετά από αισθητικές επεμβάσεις. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άτομα με διαφορετικό χρώμα δέρματος και λαμβάνει υπόψη τέσσερα στοιχεία (18):
 1. Τον φωτότυπο του δέρματος σύμφωνα με το σύστημα Fitzpatrick (I-VI)
 2. Την κλίμακα φωτογήρανσης Glogau (GI-GIV) (19)

3. Την κλίμακα υπερμελάγχρωσης Roberts (HO-HVI)
4. Την κλίμακα ουλοποίησης Roberts (SO-SV)

Το γενετικό υπόβαθρο και η εθνότητα είναι καθοριστικοί παράγοντες για την ταξινόμηση των τύπων του δέρματος. Ωστόσο, από τις μεθόδους που έχουν προταθεί κατά καιρούς, καμία δεν λαμβάνει υπόψη όλες τις παραμέτρους. Από αυτές, το σύστημα Fitzpatrick είναι ίσως η μέθοδος ταξινόμησης που χρησιμοποιείται ευρύτερα (6).

3. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΑ ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

3.1 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΧΡΩΜΑ ΤΗΣ ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑΣ

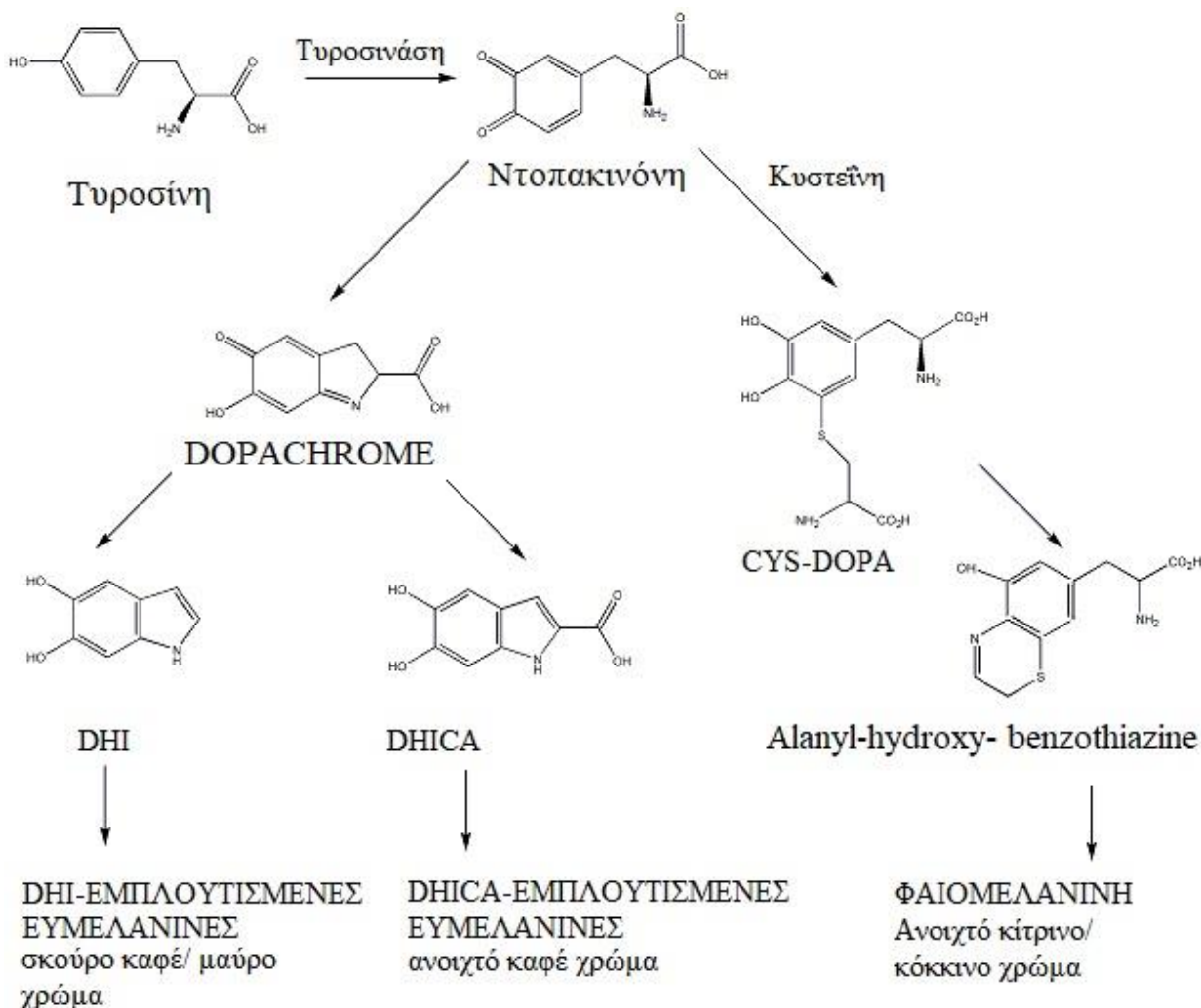
Μία από τις πιο χαρακτηριστικές διαφορές ανάμεσα σε διαφορετικές φυλετικές ομάδες είναι το χρώμα του δέρματος. Το χρώμα στο ανθρώπινο δέρμα οφείλεται στην παρουσία διαφορετικών συνδυασμών τεσσάρων χρωμοφόρων μορίων. Της αιμοσφαιρίνης, της οξυαιμοσφαιρίνης, της μελανίνης και των καροτενοειδών. Το ροζ χρώμα στο καυκάσιο δέρμα είναι αποτέλεσμα της παρουσίας της αιμοσφαιρίνης και της οξυαιμοσφαιρίνης που απορροφούν συγκεκριμένα μήκη κύματος του φωτός και αντανακλούν το κόκκινο χρώμα. Οι διάφορες αποχρώσεις του καφέ στις σκούρες επιδερμίδες οφείλονται στον συνδυασμό της μελανίνης με τα καροτενοειδή (20).

Η μελανίνη είναι η φυσική χρωστική της επιδερμίδας, η οποία την προστατεύει από τις βλαβερές συνέπειες της υπεριώδους ακτινοβολίας. Η βιοσύνθεση της μελανίνης, (σχήμα 2.1) γίνεται στα μελανοσώματα, τα οποία είναι οργανίδια των μελανοκύτταρων. (20). Τα μελανοκύτταρα, είναι εξωκρινή κύτταρα, τα οποία παράγουν δύο τύπους μελανίνης, την ευμελανίνη και την φαιομελανίνη. Το ένζυμο τυροσινάση (tyrosinase, TYR) το οποίο παράγεται στο δίκτυο Golgi των κυττάρων, έχει βασικό ρόλο για το σχηματισμό των δύο τύπων μελανίνης (2).

Η τυροσινάση καταλύει την υδροξυλίωση της L-τυροσίνης προς L-3,4 δις-υδροξυφαινολαλανίνη (L-DOPA) και την περαιτέρω οξειδωση της L-DOPA προς L-ντοπακινόνη (4). Παρουσία κυστεΐνης ή γλουταθειόνης, η L-ντοπακινόνη αντιδρά με τα αμινοξέα και πολυμερίζεται προς φαιομελανίνες οι οποίες είναι κόκκινο- κίτρινες χρωστικές. Απουσία κυστεΐνης ή γλουταθειόνης, ακολουθεί ενδομοριακή κυκλοποίηση προς leukodopachrome και περαιτέρω οξειδωση προς 5,6-δισ-υδροξυ-ινδόλυλο-2 καρβοξυλικό οξύ (dopachrome, DHICA) ή 5,6-δισ-υδροξυ-ινδόλη (5,6-dihydroxyindole DHI), τα οποία αφού υποστούν

περαιτέρω οξειδωτικές αντιδράσεις παράγουν τις ευμελανίνες οι οποίες είναι καφέ και μαύρες χρωστικές.

Εκτός από την τυροσινάση, στην παραγωγή της ανθρώπινης μελανίνης συμμετέχουν και τα ένζυμα: σχετιζόμενη με την τυροσίνη πρωτεΐνη 1 (Tyrosine Related Protein-1, TYRP-1) και σχετιζόμενη με την τυροσίνη πρωτεΐνη 2 (Tyrosine Related Protein-2, TYRP-2) με μηχανισμούς τους οποίους δεν έχουμε κατανοήσει πλήρως μέχρι στιγμής (4).



Σχήμα 3.1 Η βιοσύνθεση της μελανίνης.

Τα πολυμερή της μελανίνης που σχηματίζονται από την (DHI) είναι σκούρες καφέ ή μαύρες αδιάλυτες σε αλκαλικά διαλύματα χρωστικές, ενώ τα πολυμερή που σχηματίζονται από το

(DHICA) έχουν ανοιχτό καφέ χρώμα και είναι διαλυτά σε αλκαλικά διαλύματα. Επομένως η μελανίνη μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από τρία διακριτά στοιχεία:

- Την ανοιχτόχρωμη κοκκινο-κίτρινη διαλυτή σε αλκαλικά διαλύματα, φαιομελανίνη.
- Την ανοιχτού καφέ χρώματος, διαλυτή σε αλκαλικά διαλύματα εμπλουτισμένη με DHICA, ευμελανίνη
- Την σκούρου καφέ χρώματος, αδιάλυτη σε αλκαλικά διαλύματα εμπλουτισμένη με DHI, ευμελανίνη

Στα άτομα με φωτότυπο V και VI, τα ποσοστά της ευμελανίνης DHI είναι 60-70%, της ευμελανίνης DHICA είναι 25-35% και της φαιομελανίνης σε σχετικά μικρό ποσοστό 2-8%. Έχει παρατηρηθεί ότι σε μέρη του σώματος που εκτίθενται περισσότερο στο φως η συγκέντρωση της ευμελανίνης DHI είναι μεγαλύτερη και επιπλέον υπάρχει μια θετική συσχέτιση ανάμεσα στην συγκέντρωση της φαιομελανίνης και την συγκέντρωση σφαιρικών μελανοσωμάτων (4).

Έχει αποδειχτεί ότι δεν υπάρχει διαφορά στον αριθμό των μελανοκυττάρων ανάμεσα στις διάφορες εθνότητες (18), ενώ υπάρχει διαφορά στον αριθμό μελανοκυττάρων από άτομο σε άτομο και ανάμεσα σε διαφορετικά σημεία του σώματος (2).

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 κερατινοκύτταρα (2).

Σε άτομα με πιο σκούρα επιδερμίδα, τα μελανοσώματα είναι μεγαλύτερα, πιο οβάλ και κατανομημένα ξεχωριστά, σε σύγκριση με πιο ανοιχτόχρωμες επιδερμίδες όπου έχουν μικρότερο μέγεθος και βρίσκονται συσσωματωμένα (18).

3.1.1 Κατανομή μελανοσωμάτων

Σκούρο δέρμα

Στο σκούρο δέρμα, τα μελανοσώματα κατανέμονται σε όλα τα στρώματα της επιδερμίδας και βρίσκονται πιο συγκεντρωμένα και ομοιόμορφα κατανομημένα στην βασική στοιβάδα.

Επίσης άτομα με πιο σκούρο δέρμα παρουσιάζουν αυξημένη συγκέντρωση μελανοσωμάτων στην βασική στοιβάδα της επιδερμίδας (18).

Ανοιχτόχρωμο δέρμα

Στο ανοιχτόχρωμο δέρμα, τα μελανοσώματα υποβαθμίζονται γρηγορότερα με αποτέλεσμα το σχηματισμό μικρών συσσωματωμάτων στην βασική και την ακανθωτή στοιβάδα και την απουσία τους από τα ανώτερα στρώματα της επιδερμίδας, ενώ η συγκέντρωσή τους στην βασική στοιβάδα είναι συγκριτικά μικρότερη (18).

3.1.2 Παραγωγή μελανίνης – Συγκέντρωση ενζύμου TYRP-1

Σκούρο δέρμα

In vitro καλλιέργειες, μελανοκυττάρων που προέρχονται από σκούρο δέρμα παράγουν περισσότερη μελανίνη, επίσης τα επίπεδα του ενζύμου TYRP-1 είναι αυξημένα στις πιο σκούρες επιδερμίδες (4).

Ανοιχτόχρωμο δέρμα

Στο ανοιχτόχρωμο δέρμα, *in vitro* καλλιέργειες, μελανοκυττάρων παράγουν λιγότερη μελανίνη, ενώ τα επίπεδα του ενζύμου TYRP-1 είναι μειωμένα (4).

Ωστόσο μελέτες έχουν δείξει ότι ο αριθμός των μορίων της τυροσινάσης σε λευκό και σκούρο δέρμα είναι παραπλήσιος (4).

3.1.3 Ενδοκυτταρικό pH

Σκούρο δέρμα

Το pH στα μελανοσώματα της σκούρας επιδερμίδας υπολογίζεται κοντά στο 6,8 που είναι η βέλτιστη τιμή του pH για την σύνθεση της μελανίνης (4).

Ανοιχτόχρωμο δέρμα

Το pH στα μελανοσώματα της ανοιχτόχρωμης επιδερμίδας είναι πιο όξινο από την βέλτιστη τιμή για την σύνθεση της μελανίνης (4).

3.1.4 Φαγοκύττωση και PAR-2

Σκούρο δέρμα

Η φαγοκυττάρωση, είναι ένας μηχανισμός ο οποίος έχει προταθεί σαν τρόπος μεταφοράς των μελανοσωμάτων από τα μελανοκύτταρα στα κερατινοκύτταρα της επιδερμίδας. Ο ενεργοποιημένος υποδοχέας πρωτεάσης -2 (protease-activated receptor-2, PAR-2) που εμπλέκεται σε αυτή την διαδικασία έχει βρεθεί σε αυξημένα επίπεδα σε σκουρόχρωμες επιδερμίδες (4).

Ανοιχτόχρωμο δέρμα

Στις ανοιχτόχρωμες επιδερμίδες ο PAR-2 έχει βρεθεί σε μειωμένα επίπεδα συγκριτικά (4).

Ο υποδοχέας PAR-2 ο οποίος βρίσκεται στα κερατινοκύτταρα ενεργοποιείται από την υπεριώδη ακτινοβολία ενώ η αναστολή της έκφρασης του, εμποδίζει το μαύρισμα του δέρματος που προκαλείται από την UVB (ultraviolet B) ακτινοβολία (4).

3.1.5 Πολυμορφισμός νουκλεοτιδίων

Σκούρο δέρμα

Το σκούρο δέρμα κατά κανόνα εκφράζεται από τα βασικά στάδια της γονιδιακής έκφρασης (21).

Ανοιχτόχρωμο δέρμα

Στην περίπτωση του ανοιχτόχρωμου δέρματος συχνά η γονιδιακή δραστηριότητα συνδέεται με αλληλόμορφες παραλλαγές μέσω πολυμορφισμού των μονονουκλεοτιδίων (21).

Η αναλογία των μελανογεννητικών γονιδίων τα οποία έχουν υποστεί πολυμορφισμό, οδηγεί σε διαφορετικά λειτουργικά μοτίβα της μεταγραφικής δραστηριότητας, τα οποία αντιστοιχούν στους διαφορετικούς τύπους δέρματος κάθε εθνότητας (21).

Πίνακας 3.1 Διαφορές ανάμεσα σε χαρακτηριστικά που επηρεάζουν το χρώμα της επιδερμίδας.

	ΣΚΟΥΡΟ ΔΕΡΜΑ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ ΔΕΡΜΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κατανομή μελανοσωμάτων	Κατανομή σε όλα τα στρώματα της επιδερμίδας, Ομοιόμορφη κατανομή με αυξημένη συγκέντρωση στην βασική στοιβάδα	Απουσία από τα ανώτερα στρώματα της επιδερμίδας, σχηματισμός μικρών συσσωματωμάτων στην ακανθωτή και τη βασική στοιβάδα	Quinonez et al. 2022 (18)
Παραγωγή μελανίνης	Αυξημένη	Μειωμένη	Rawlings 2006 (4)
Συγκέντρωση ενζύμου TYRP-1	Αυξημένη	Μειωμένη	Rawlings 2006(4)
Ενδοκυτταρικό pH	~ 6,8	<6,8	Rawlings 2006 (4)
Συγκέντρωση PAR-2	Αυξημένη	Μειωμένη	Rawlings 2006 (4)
Πολυμορφισμός Νουκλεοτιδίων	Μειωμένος	Αυξημένος	Markiewicz-Idowu 2020 (21)

Σύμφωνα με έρευνα των Markiewicz, Idowu (21), εξειδικευμένα στο ασιατικό δέρμα, πολυμορφικά γονίδια περιλαμβάνουν δείκτες της σύνθεσης της μελανίνης και της απόκρισης στην υπεριώδη ακτινοβολία, γονίδια βιογένεσης και επιβίωσης μελανοκυττάρων καθώς και γονίδια που αφορούν στην μετακίνηση των μελανοσωμάτων. Κοινό χαρακτηριστικό στο ασιατικό και το καυκάσιο δέρμα είναι ο πολυμορφισμός στο γονίδιο ASIP (agouti signaling protein), το οποίο είναι δείκτης αυξημένης ευαισθησίας στον ήλιο.

Άτομα ινδικής καταγωγής παρουσιάζουν πολυμορφισμό σε γονίδια σχετικά με την βιογένεση και την ωρίμανση των μελανοσωμάτων, τις διαμεμβρανικές πρωτεΐνες και τα ιοντικά κανάλια. Επίσης τόσο στο ινδικό όσο και στο καυκάσιο δέρμα παρουσιάζεται πολυμορφισμός στην TYR και στο γονίδιο SLC24A4 (Solute Carrier Family 24 member 4 membrane transporter) το οποίο καθορίζει την μείωση της σύνθεσης της μελανίνης και την παρουσία ανώριμων μελανοσωμάτων με τροποποιημένη δραστηριότητα της τυροσινάσης και τελικά μεταφράζεται ως πιο ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα σε αυτές τις εθνικότητες (21).

Πολυμορφισμός παρουσιάζεται και σε γονίδια του Αφρικανικού δέρματος τα οποία σχετίζονται τόσο με την βιογένεση και την επιβίωση των μελανοκυττάρων, όσο με την βιογένεση και την μετακίνηση των μελανοσωμάτων (22). Τέλος πολυμορφισμός στα γονίδια ASIP (agouti signaling protein) και KITGL (hyper-pigmentation c-KIT receptor), είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό μεταξύ Αφρικανικού και Ινδικού δέρματος, το οποίο ευνοεί την αυξημένη δράση της τυροσινάσης και προσδίδει πιο σκούρο χρώμα στην επιδερμίδα (21).

3.2 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑΣ

Η κερατίνη στοιβάδα της επιδερμίδας δεν παρουσιάζει σημαντική διαφορά στο πάχος ανάμεσα σε άτομα με σκούρο και ανοιχτόχρωμο δέρμα (18), ωστόσο μελέτη των weigand et al (23), έδειξε ότι η επιδερμίδα ατόμων με σκούρο δέρμα έχει περισσότερα στρώματα κερατίνης στοιβάδας από ότι η επιδερμίδα ατόμων με ανοιχτόχρωμο δέρμα και ότι απαιτούνται περισσότερες ταινίες αποκόλλησης για την αφαίρεση της κερατίνης στοιβάδας στο σκούρο δέρμα.

Τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να ερμηνευθούν θεωρώντας ότι το σκούρο δέρμα παρουσιάζει μεγαλύτερη διακυτταρική συνοχή στην κερατίνη στοιβάδα, με αποτέλεσμα τον αυξημένο αριθμό των κυτταρικών της στρωμάτων και την αυξημένη αντίσταση στην αφαίρεση κερατινοκυττάρων με την μέθοδο της αυτοκόλλητης ταινίας (24). Με την μέθοδο των ταινιών αποκόλλησης οι Reed et al (25) συνέκριναν τη δομή της επιδερμίδας μεταξύ ατόμων φωτότυπου V και VI και ατόμων με φωτότυπο II και III και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα άτομα με πιο σκούρα επιδερμίδα είχαν περισσότερα στρώματα κερατινοποιημένων κυττάρων και για αυτό το λόγο είχαν πιο συνεκτικό δέρμα.

Επιβεβαιώνοντας τα παραπάνω, σε μια σχετική μελέτη οι Johnson et al. (26) κατέληξαν στο ότι η ηλεκτρική αντίσταση στο σκούρο δέρμα είναι η διπλάσια από ότι σε ανοιχτόχρωμες επιδερμίδες κι αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη συνεκτικότητα.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του δέρματος το οποίο παρουσιάζει διαφορές από εθνότητα σε εθνότητα είναι η ποσότητα σε κηραμίδια της επιδερμίδας. Σύμφωνα με τους Sugino et al.

(27), τα κηραμίδια είναι περισσότερα στο δέρμα των Ασιατών, και λιγότερα κατά σειρά στο δέρμα των Ισπανών, των Καυκάσιων και των Αφρικανών. Αποτέλεσμα αυτής της ιδιαιτερότητας είναι ότι οι Ασιάτες έχουν μικρότερη διαδερμική απώλεια ύδατος (transepidermal water loss, TEWL) και πιο ενυδατωμένο δέρμα σε σχέση με τους Αφρικανούς (4).

Σε μια μελέτη των Montagna και Carlisle (28), ερευνήθηκαν οι διαφορές μεταξύ δειγμάτων βιοψίας, τα οποία ελήφθησαν από 19 Αμερικανίδες με σκούρο δέρμα και 19 με ανοιχτόχρωμο δέρμα. Αρχικά βρέθηκε ότι υπήρξαν διαφορές στο πάχος της επιδερμίδας ανάμεσα στα μέλη και των δύο ομάδων, επίσης και στις δύο ομάδες βρέθηκαν 1 με 2 στρώματα διαυγούς στοιβάδας, τα οποία δεν είχαν εκτεθεί σε ηλιακή ακτινοβολία. Στην ομάδα με το σκούρο δέρμα η διαυγής στοιβάδα παρέμεινε συμπαγής και ανεπηρέαστη από την ηλιακή ακτινοβολία, ενώ στην ομάδα με το ανοιχτόχρωμο δέρμα, η διαυγής στοιβάδα διογκώθηκε υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Τέλος και στις δύο ομάδες βρέθηκε η κοκκιώδης στοιβάδα να αποτελείται από έως και 3 στρώματα (28).

Όσον αφορά στην αυθόρμητη απολέπιση της επιδερμίδας υπάρχουν αντικρουόμενα συμπεράσματα στις μελέτες που έχουν διεξαχθεί. Οι Corcuff et al. (29) κατέληξαν ότι ενώ δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο μέγεθος των κερατινοκυττάρων ανάμεσα σε άτομα διαφορετικών εθνοτήτων, ο ρυθμός απολέπισης ήταν 2,5 φορές μεγαλύτερος σε άτομα με σκούρο δέρμα.

Αντίθετα οι Warriner et al. (30) βρήκαν ότι ο δείκτης απολέπισης ήταν μεγαλύτερος στις παρειές και τα μέτωπα ατόμων με πιο ανοιχτόχρωμο δέρμα.

Τέλος σύμφωνα με τους Roberts και Marks (31) υπάρχουν μεγάλες διαφορές στην απολέπιση ανάμεσα σε διαφορετικά μέρη του σώματος.

Η Γεωγραφική καταγωγή καθορίζει την μορφολογία και την σύνθεση της επιδερμίδας, σύμφωνα με την μελέτη των Langton et al. (32), οι οποίοι χρησιμοποιώντας δείγματα από φωτοπροστατευμένο δέρμα ατόμων αφρικανικής και ευρασιατικής και άπω ανατολικής καταγωγής και εφαρμόζοντας ανοσοϊστοχημικές τεχνικές κατέληξαν στα εξής αποτελέσματα :

- η επιδερμίδα στο αφρικανικό δέρμα έχει μεγαλύτερο πάχος, με πιο βαθιές και ευδιάκριτες επιδερμικές καταδύσεις στο χόριο (rete ridges) και μια πιο συνεστραμμένη δερμοεπιδερμική συμβολή, γεγονός το οποίο υποδεικνύει προσαρμογή της σκούρας επιδερμίδας στις αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες και το μηχανικό στρες
- Η δερμοεπιδερμική συμβολή του αφρικανικού και άπω ανατολικού ασιατικού δέρματος έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε κολλαγόνο VII σε σύγκριση με το ευρασιατικό δέρμα.
- Το αφρικανικό δέρμα είναι περισσότερο εμπλουτισμένο σε ινώδες κολλαγόνο, το οποίο σαν δομικό συστατικό βοηθάει κι αυτό στην αντοχή της επιδερμίδας, στο μηχανικό στρες.
- το αφρικανικό δέρμα είναι φτωχό σε ελαστίνη αλλά πλούσιο σε ινώδεις πρωτεΐνες, που βοηθούν στην προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία χάρις την μεγάλη περιεκτικότητα τους σε μικροϊνίδια τα οποία περιέχουν χρωμοφόρα τμήματα που απορροφούν την UV (ultraviolet) ακτινοβολία. Επιπλέον η μεγάλη συγκέντρωση σε μικροϊνίδια, οδηγεί σε απελευθέρωση του αυξητικού παράγοντα TGF-β1, που έχει συνδεθεί με τον σχηματισμό χηλοειδών (32). Εξάλλου έχει βρεθεί ότι η mRNA (messenger ribonucleic acid) έκφραση του μεταμορφωτικού αυξητικού παράγοντα β1 (transforming growth factor beta 1, TGF-β1) είναι αυξημένη στο αφροαμερικανικό δέρμα σε σχέση με το ευρασιατικό (32).
- η περιεκτικότητα σε γλυκοζαμινογλυκάνες δεν αλλάζει ανάλογα με την γεωγραφική καταγωγή ενός ατόμου.

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι η γεωγραφική καταγωγή μπορεί να καθορίσει την αντοχή του δέρματος σε διάφορους παράγοντες όπως η υπεριώδης ακτινοβολία, ασθένειες όπως ο μη μελανωματικός καρκίνος ή την αντίδραση του δέρματος μετά από τραύματα και το σχηματισμό χηλοειδών. Έτσι άτομα με σκούρα επιδερμίδα έχουν μειωμένη ευαισθησία στην φωτογήρανση και τον καρκίνο του δέρματος αλλά μεγαλύτερη συχνότητα στον σχηματισμό χηλοειδών ουλών σε σχέση με άτομα πιο ανοιχτόχρωμης επιδερμίδας (32).

Πίνακας 3.2 Διαφορές στη δομή και τη σύσταση της επιδερμίδας

	ΣΚΟΥΡΟ ΔΕΡΜΑ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ ΔΕΡΜΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ
Στρόματα κερατίνης στοιβάδας	Περισσότερα	Λιγότερα	Weigand et al. 1974 (23)
Διακυτταρική συνοχή στην κερατίνη στοιβάδα	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Berardesca, Maibach 2003(24)
Ηλεκτρική αντίσταση	Διπλάσια	Υποδιπλάσια	Johnson et al. 1963 (26)
Συγκέντρωση κηραμιδίων	Μικρότερη	Μεγαλύτερη	Sugino et al. 1993 (27)
Διαδερμική απώλεια ύδατος (TEWL)	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Rawlings 2006 (4)
Επιρροή UV ακτινοβολίας στην διαυγή στοιβάδα	Μικρότερη (μένει ανεπηρέαστη)	Μεγαλύτερη (προκαλείται διόγκωση)	Montagna, Carlisle 1991 (28)
Ρυθμός αυθόρμητης απολέπισης	Αυξημένος (μειωμένος σε παρειές και μέτωπο)	Μειωμένος (αυξημένος σε παρειές και μέτωπο)	Corcuff et al. 1991(29) Warrier et al. 1996 (30)
Πάχος και δομή	Μεγαλύτερο πάχος, πιο βαθιές και ευδιάκριτες επιδερμικές καταδύσεις στο χόριο, πιο συνεστραμμένη δερμοεπιδερμική συμβολή	Μικρότερο πάχος, πιο ρηχές και δυσδιάκριτες επιδερμικές καταδύσεις στο χόριο, λιγότερο συνεστραμμένη δερμοεπιδερμική συμβολή	Langton et al. 2014 (32)
Συγκέντρωση της δερμοεπιδερμικής συμβολής σε κολλαγόνο VII	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Langton et al. 2014 (32)
Συγκέντρωση ιωδών πρωτεϊνών (κολλαγόνου)	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Langton et al. 2014 (32)
Συγκέντρωση ελαστίνης	Μικρότερη	Μεγαλύτερη	Langton et al. 2014 (32)

3.3 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΟΥ

Τα φυσικά χαρακτηριστικά ατόμων διαφορετικής εθνότητας, είναι μοναδικά και ο ορισμός της ομορφιάς καθορίζεται από φυλετικές, πολιτιστικές και περιβαλλοντικές επιρροές (33).

Άτομα αφρικανικής καταγωγής έχουν χαρακτηριστικά στη δομή του προσώπου τους όπως, μειωμένη ρινική προβολή, ευρεία ρινική βάση, οφθαλμική πρόπτωση, διγναθική προεξοχή, αυξημένο μαλακό ιστό στο μέσο τμήμα του προσώπου, προεξέχοντα χείλη και αυξημένη κυρτότητα προσώπου (33).

Κοινά χαρακτηριστικά της δομής του προσώπου ατόμων ασιατικής καταγωγής είναι το στρογγυλό σχήμα του προσώπου, το πλήρες άνω χείλος, η ανοδική τάση του τόξου των φρυδιών, η χαμηλή ρινική γέφυρα, η αυξημένη μεσοκανθική απόσταση και ο αυξημένος λιπώδης ιστός στα ζυγωματικά (33). Επίσης στο 50% του ασιατικού πληθυσμού παρατηρούνται μειωμένες ή απύσες μεσοβλεφάριας πτυχώσεις (34).

Το πρόσωπο των καυκάσιων, έχει χαρακτηριστικά όπως πιο περιορισμένη ρινική βάση, αυξημένη ρινική προβολή, μεσοκανθική απόσταση όμοια με αυτήν του αφρικανικού προσώπου και χείλη με λιγότερο όγκο (33).

Τέλος το πρόσωπο των ισπανόφωνων ατόμων γενικά χαρακτηρίζεται από το ευρύ στρογγυλό σχήμα του με ευρεία μύτη, αυξημένη διαζυγωματική απόσταση, διγναθική προεξοχή, και μειωμένη προβολή του πηγουνιού (33).

3.4 ΙΔΡΩΤΟΠΟΙΟΙ ΚΑΙ ΣΜΗΓΜΑΤΟΓΟΝΟΙ ΑΔΕΝΕΣ

3.4.1 Εκκρινείς ιδρωτοποιί αδένες

Οι εκκρινείς ιδρωτοποιί αδένες, παίζουν σημαντικό ρόλο στην θερμορύθμιση. Λόγω της θεωρίας της φυσικής επιλογής, θα μπορούσε κανείς να συνδέσει τυχόν διαφορές στους εκκρινείς ιδρωτοποιούς αδένες διαφόρων εθνοτήτων με την προσαρμογή τους σε θερμές ή ψυχρές κλιματικές συνθήκες. Από τις μελέτες που έχουν διεξαχθεί σχετικά με διαφορές στην πυκνότητα, τη δομή και την λειτουργία των εκκρινών ιδρωτοποιών αδένων προκύπτει ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις φυλές (2).

Σύμφωνα με τον Szabo (35), ενώ παρατηρούνται διαφορές στον αριθμό των εκκρινών αδένων από άτομο σε άτομο κάθε φυλής, δεν συμβαίνει το ίδιο ανάμεσα σε άτομα σκούρου και ανοιχτόχρωμου δέρματος.

Οι Herrmann et al. (36), μετρώντας την έναρξη και την ποσότητα του ιδρώτα, κατέληξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα σε 4 άνδρες με σκούρα επιδερμίδα και 16 άνδρες με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Rebel και Kirk (37) στην δική τους μελέτη μεταξύ ατόμων με σκούρα και ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα. Το 1941 οι

Robinson et al, (38) συγκρίνοντας το ρυθμό με τον οποίο ιδρώσαν σκουρόχρωμοι και ανοιχτόχρωμοι Αμερικάνοι μετά από εργασία, ανέφεραν ότι ο ρυθμός με τον οποίο ιδρώσαν τα άτομα ανοιχτόχρωμου δέρματος ήταν μεγαλύτερος από εκείνον των ατόμων με σκουρόχρωμη επιδερμίδα.

Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν στην μελέτη τους και οι McCance et al. (39) οι οποίοι εφάρμοσαν ηλεκτρικό ρεύμα 2mA, για 5 λεπτά διά μέσω του πήχη των εθελοντών, ανάμεσα σε δύο ηλεκτρόδια τοποθετημένα ανάμεσα στον εκτείνων μυ και τον καμπτήρα μυ και μέσω ιοντοφόρησης εμπότισαν μια μικρή καθορισμένη περιοχή στο δέρμα πάνω από τον καμπτήρα μυ με πιλοκαρπίνη, μία ουσία η οποία διεγείρει την έκκριση μεγάλων ποσοτήτων ιδρώτα (40). Στην συνέχεια από την περιοχή αυτή συγκέντρωσαν τον ιδρώτα για 30 λεπτά και υπολόγισαν τον ρυθμό εφίδρωσης σε γραμμάρια ιδρώτα ανά τετραγωνικό μέτρο επιδερμίδας ανά λεπτό. Ακολουθώντας την παραπάνω μεθοδολογία, παρατήρησαν ότι ανοιχτόχρωμα άτομα ευρωπαϊκής καταγωγής, ιδρώναν με μεγαλύτερο ρυθμό από ότι σκουρόχρωμα άτομα αφρικανικής και ινδικής καταγωγής. Στην ίδια μελέτη παρατηρήθηκε σημαντικά χαμηλότερη συγκέντρωση σε Νάτριο στον ιδρώτα των Αφρικανών σε σχέση με τον ιδρώτα των Ευρωπαίων και των Ινδών.

Διαφορετικά αποτελέσματα έχουν βρεθεί σε ηλεκτροφυσιολογικές μελέτες που έχουν γίνει και συγκρίνουν έμμεσα τον ιδρώτα ατόμων με σκούρο και ανοιχτόχρωμο δέρμα χρησιμοποιώντας μετρήσεις δερματικής αντίστασης και συνδέοντας την αύξηση της με την αυξημένη δραστηριότητα των ιδρωτοποιών αδένων. Σε αυτές τις μελέτες καταγράφηκε μεγαλύτερη αντίσταση στο σκουρόχρωμο δέρμα (2).

3.4.2 Αποκρινείς ιδρωτοποιοί αδένες

Οι αποκρινείς αδένες βρίσκονται σε συγκεκριμένα μέρη του σώματος όπως η μασχάλη, η έδρα και ο εξωτερικός ακουστικός πόρος. Αναπτύσσονται στην εφηβεία και το έκκριμα που παράγουν περιέχει κάποια λιπίδια, αλλά αποτελείται κυρίως από ηλεκτρολύτες και νερό (4).

Προκειμένου να μελετηθούν οι διαφορές στην λειτουργία και την δομή των αποκρινών αδένων ανάμεσα σε άτομα διαφορετικών εθνοτήτων έχουν καταγραφεί μόνο τρεις μελέτες των οποίων τα αποτελέσματα δεν κρίνονται καθοριστικά λόγω του μικρού αριθμού

συμμετεχόντων και της πραγματοποίησης της μελέτης χωρίς να είναι “τυφλή” για τους ερευνητές (2). Σύμφωνα με αυτές τις έρευνες:

- Τα άτομα με σκούρο δέρμα έχουν μεγαλύτερους και περισσότερους αποκρινείς αδένες από άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα (2).
- Μέσω ιστολογικών αναλύσεων, παρατηρήθηκε ότι στις σκουρόχρωμες επιδερμίδες οι αποκρινείς αδένες εμφανίζονται σε τριπλάσια συχνότητα από ότι στις ανοιχτόχρωμες (2).
- Τα άτομα με σκούρο δέρμα έχουν μεγαλύτερους αποκρινείς αδένες, μεγαλύτερη ποσότητα σε εκκρίσεις οι οποίες είναι πιο θολές και αναδύουν μια ιδιαίτερη οσμή στην περιοχή της μασχάλης (2).

3.4.3 Σμηγματογόνοι αδένες

Οι σμηγματογόνοι αδένες είναι πλάγιες προεκβολές του εξωτερικού ελύτρου των τριχοθυλακίων, οι οποίες εκκρίνουν σμήγμα στον αυλό της τριχοσμηγματογόνου μονάδας. Το σμήγμα αποτελείται από ουσίες λιπαρής φύσης, όπως: χοληστερόλη, εστέρες της χοληστερόλης, σκουαλένιο, διγλυκερίδια, τριγλυκερίδια και λιπαρά οξέα (2).

3.4.4 Μέγεθος σμηγματογόνων αδένων – Έκκριση σμήγματος

Το μέγεθος των σμηγματογόνων αδένων σε άτομα με σκούρο δέρμα είναι μάλλον μεγαλύτερο από ότι σε άτομα με πιο ανοιχτόχρωμες επιδερμίδες (2). Επίσης η ποσότητα του σμήγματος που εκκρίνεται από τους σμηγματογόνους αδένες στα άτομα με σκούρο δέρμα είναι μεγαλύτερη (2).

Σε συμφωνία με τα παραπάνω έχει παρατηρηθεί μεγαλύτερη πυκνότητα αποκρινών πόρων σε άτομα αφροαμερικανικής καταγωγής και μία αύξηση στον αριθμό των πόρων με την αύξηση της ηλικίας σε όλες τις εθνότητες. Ακόμα παρατηρήθηκε μεγαλύτερη έκκριση σμήγματος στο μέτωπο των αφροαμερικανών ενώ και πάλι τα επίπεδα της ποσότητας σμήγματος στο μέτωπο των εθελοντών όλων των εθνοτήτων αυξάνονταν μέχρι την τρίτη με τέταρτη δεκαετία της ζωής τους και μετά μειωνόταν σταδιακά (4).

Αντίθετα στην μελέτη των Abedeen et al. (41), βρέθηκε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στον ρυθμό έκκρισης λιπαρότητας ανάμεσα σε τρεις φυλετικές ομάδες.

3.4.5 Σύνθεση Σμήγματος

Το σμήγμα σε Ιάπωνες και καυκάσιους περιέχει εστέρες που αποτελούνται από λιπαρά οξέα ευθείας αλυσίδας, όμως οι Ιάπωνες έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ισομερή λιπαρά οξέα διακλαδισμένα στον C16 (4).

Πίνακας 3.3 Διαφορές στους ιδρωτοποιούς και σμηγματογόνους αδένες

	ΣΚΟΥΡΟ ΔΕΡΜΑ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ ΔΕΡΜΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ
Ρυθμός εφίδρωσης	Μικρότερος	Μεγαλύτερος	Robinson et al. 1941 (38)
Συγκέντρωση του ιδρώτα σε Νάτριο	Μικρότερη	Μεγαλύτερη	McCance et al. 1969 (39)
Δραστηριότητα εκκρινών αδένων	Αυξημένη	Μειωμένη	Taylor 2002 (2)
Μέγεθος αποκρινών αδένων	Μεγαλύτερο	Μικρότερο	Taylor 2002 (2)
Πυκνότητα αποκρινών αδένων	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Taylor 2002 (2)
Ποσότητα εκκρίσεων των αποκρινών αδένων	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Taylor 2002 (2)
Μέγεθος σμηγματογόνων αδένων	Μεγαλύτερο	Μικρότερο	Taylor 2002 (2)
Ποσότητα σμήγματος που εκκρίνεται	Μεγαλύτερη	Μικρότερη	Rawlings 2006 (4)

3.5 ΕΥΑΙΣΘΗΤΟ ΔΕΡΜΑ

Το ευαίσθητο δέρμα είναι μια κατάσταση υποκειμενικής δερματικής υπερ-αντιδραστικότητας σε περιβαλλοντικούς παράγοντες. Τα άτομα που αντιμετωπίζουν αυτή την πάθηση αναφέρουν υπερβολικές αντιδράσεις όταν το δέρμα τους έρχεται σε επαφή με καλλυντικά, σαπούνια και αντηλιακά και συχνά αναφέρουν επιδείνωση μετά από έκθεση σε ξηρό και ψυχρό κλίμα (42).

Μέχρι στιγμής δεν υπάρχει κάποιος αντικειμενικός δείκτης, ο οποίος να καθορίζει την ευαισθησία του δέρματος. Έτσι η ευαισθησία καθορίζεται από την υποκειμενική κρίση των ατόμων πάνω σε διάφορα ερεθίσματα όπως το τσούξιμο, ο κνησμός, το κάψιμο, η απολέπιση, η εμφάνιση ακμής και η αίσθηση τραβήγματος (43).

Με αυτά τα κριτήρια, ένα μεγάλο ποσοστό του γενικού πληθυσμού περίπου 40% ισχυρίζεται ότι έχει ευαίσθητο δέρμα ανεξάρτητα από τον τύπο του δέρματος και την εθνότητα (43).

Σύμφωνα με την Taylor (2), οι πρώτες μελέτες χρησιμοποίησαν ως δείκτη την ερυθρότητα που προκαλείται στο δέρμα μετά από την εφαρμογή ερεθιστικών παραγόντων. Η ερυθρότητα όμως είναι δύσκολο να ανιχνευθεί σε άτομα με σκούρο δέρμα. Η δυσκολία αυτή θεωρείται ως ένας από τους λόγους για τον οποίο ηλικιωμένα άτομα με σκούρα επιδερμίδα, τα οποία ζουν σε οίκους ευγηρίας έχουν διπλάσιες έως και τετραπλάσιες πιθανότητες να εμφανίσουν επιδείνωση σε έλκη κατάκλισης (20), ενδεχομένως διότι δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτά κατά την έναρξή τους.

Πειράματα που χρησιμοποιούνται για να καταδείξουν την ευαισθησία του δέρματος περιλαμβάνουν: δοκιμασίες ερεθισμού με την εφαρμογή στο δέρμα ουσιών όπως, το Γαλακτικό οξύ (lactic acid), το διμεθυλοσουλφοξείδιο (dimethyl sulfoxide), το λαυριλοθειικό νάτριο (sodium lauryl sulfate, SLS) και ο νικοτινικός μεθυλεστέρας (methyl nicotinate), όπως επίσης και αξιολόγηση αποτελέσματος είτε μέσω της αισθητήριας αυτοξιολόγησης από τους συμμετέχοντες είτε μέσω της μέτρησης της διαδερμικής απώλειας ύδατος (TEWL) (43).

3.5.1 Μέθοδοι Αισθητηριακών δοκιμών (44)

Δοκιμασία ερεθισμού με την εφαρμογή Γαλακτικού οξέος (*lactic acid*): Μετά από πέντε με δέκα λεπτά ατιμόλουτρου στο πρόσωπο, ένα υδατικό διάλυμα συγκεντρώσεως 5% ή 10% (ανάλογα την μέθοδο που χρησιμοποιείται) απλώνεται με βαμβάκι στην ρινοπαραρειακή αύλακα, ενώ μία αδρανής ουσία ελέγχου, όπως φυσιολογικός ορός, εφαρμόζεται στην ετερόπλευρη θέση δοκιμής. Αφού περάσουν μερικά λεπτά από την εφαρμογή του υδατικού διαλύματος του γαλακτικού οξέος, μία μέτρια έως έντονη αίσθηση τσιμπήματος παρατηρείται από εθελοντές με ευαίσθητο δέρμα. Κατόπιν ζητείται από τους εθελοντές να περιγράψουν την ένταση της αίσθησης χρησιμοποιώντας μία κλίμακα (42).

Σύμφωνα με τους Grove et al. (45) σε μια μελέτη κατά την οποία εφάρμοσαν 10% γαλακτικό οξύ στις ρινοπαραρειακές αύλακες και στις παρειές εθελοντών, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην αίσθηση τσουξίματος, ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους επιδερμίδας. Ωστόσο παρατηρήθηκαν διαφορές που σχετίζονταν με το ιστορικό κάθε ατόμου ανάλογα την ευαισθησία που είχε σε διάφορα προϊόντα (45).

Δοκιμασία ερεθισμού με την εφαρμογή διμεθυλοσουλφοξειδίου (*dimethyl sulfoxide*): Μία εναλλακτική μέθοδος περιλαμβάνει την εφαρμογή υδατικού διαλύματος 90% διμεθυλοσουλφοξειδίου. Το διμεθυλοσουλφοξείδιο επιδρά αρνητικά στα λιπίδια του δέρματος και διαταράσσει το λιπιδιοεπιδερμικό φραγμό, για αυτό και χρησιμοποιείται ως φορέας φαρμάκων και όχι καλλυντικών ουσιών. Το διάλυμα διμεθυλοσουλφοξειδίου προκαλεί έντονη αίσθηση καψίματος, οίδημα και επίμονο ερύθημα σε άτομα με ευαίσθητο δέρμα (42).

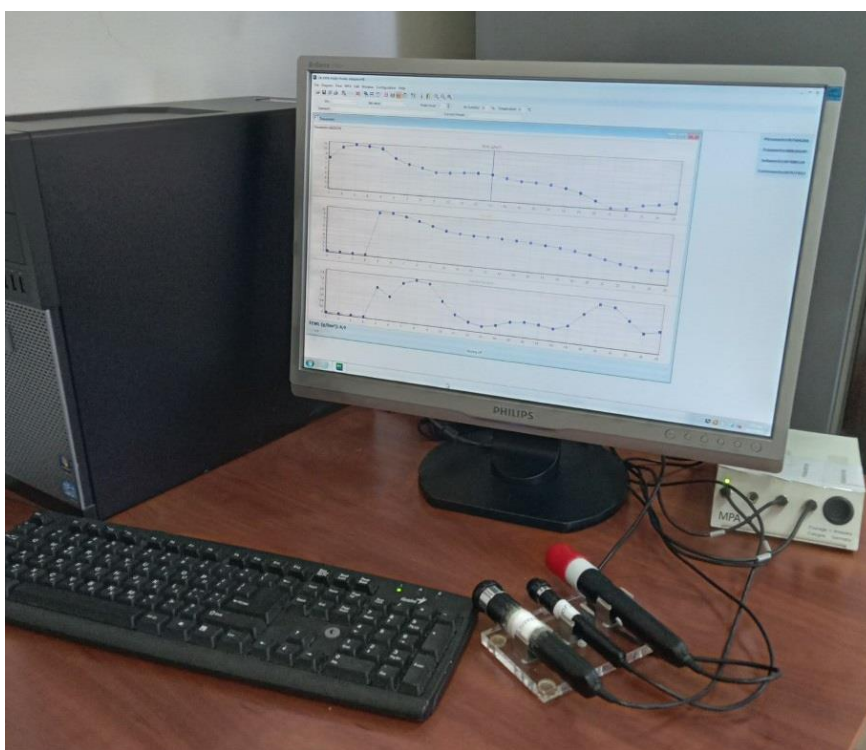
3.5.2 Βιοφυσικές μέθοδοι (44)

Δοκιμασία ερεθισμού με την εφαρμογή νικοτινικού μεθυλεστέρα (*methyl nicotinate*) και λαυριλοθειικού νατρίου (*sodium lauryl sulfate, SLS*): πρόκειται για μια διαφορετική προσέγγιση ως προς την αναγνώριση του ευαίσθητου δέρματος, η οποία βασίζεται στην αγγειοδιαστολή του δέρματος. Νικοτινικός μεθυλεστέρας, ο οποίος δρα ως ισχυρό αγγειοδιασταλτικό, απλώνεται στο άνω τρίτο του εσωτερικού του αντιβράχιου σε συγκεντρώσεις από 1,4 έως 13,7% για διάστημα 15 δευτερολέπτων. Η επίδραση της

αγγειοδιαστολής εκτιμάται με την εμφάνιση ερυθήματος και την μέθοδο ταχυμετρίας λέιζερ Ντόπλερ (Laser Doppler Velocimetry, LVD). Αυξημένη αγγειοδιαστολή έχει αναφερθεί σε εθελοντές με ευαίσθητο δέρμα. Παρόμοια διαδικασία μπορεί να ακολουθηθεί μετά την εφαρμογή διαφόρων συγκεντρώσεων SLS (42).

Μέτρηση διαδερμικής απώλειας ύδατος (transepidermal water loss TEWL): Μετράται η μέση τιμή της διαδερμικής απώλειας ύδατος, με την χρήση ειδικού οργάνου, (εικ. 3.1) η οποία σχετίζεται με την λειτουργία του επιδερμικού φραγμού και επομένως την αντίσταση σε ερεθιστικούς παράγοντες (46).

Μελέτες που έγιναν χρησιμοποιώντας την διαδερμική απώλεια ύδατος ως δείκτη αξιολόγησης του ερεθισμού του δέρματος κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Οι Kompaore et al. (47), μέτρησαν την διαδερμική απώλεια ύδατος με την χρήση εξατμισίμετρου (evaporimeter) πριν και μετά την αφαίρεση κερατινοκυττάρων με ειδικές ταινίες αποκόλλησης και παρατήρησαν ότι άτομα ασιατικής και αφρικανικής καταγωγής είχαν μεγαλύτερη διαδερμική απώλεια ύδατος άρα και μεγαλύτερη ευαισθησία σε σχέση με άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα (47).



Εικ. 3.1 Μέτρηση διαδερμικής απώλειας ύδατος, συσκευή Kourage and Khazaka GMBH (Εργαστήριο Χημείας-Βιοχημείας-Κοσμητολογίας). <https://chembiochemcosm.uniwa.gr/>

Αντίθετα, οι Berardesca και Maibach, σε μια κλινική μελέτη ερεθισμού με SLS δεν βρήκαν διαφορά στην τιμή της διαδερμικής απώλειας ύδατος ανάμεσα σε άτομα με σκούρα επιδερμίδα και σε άτομα με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα (48). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και άλλοι ερευνητές μετρώντας την διαδερμική απώλειας ύδατος, σε εθελοντές διαφόρων εθνοτήτων (20).

Τέλος σε μία μελέτη πάνω στις διαφορετικές υποκειμενικές και αντικειμενικές αποκρίσεις του δέρματος ατόμων διαφόρων εθνοτήτων οι Lee et al. (49), κατέληξαν στο ότι η νευροευαισθησία σε συγκεκριμένα υλικά ήταν σημαντικά υψηλότερη σε άτομα Ασιατικής καταγωγής από ότι σε Καυκάσιους.

3.6 ΓΗΡΑΝΣΗ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Η γήρανση είναι μία σύνθετη διαδικασία στην οποία επιδρούν διάφοροι παράγοντες τόσο γενετικοί και βιολογικοί (ενδογενείς) όσο και περιβαλλοντικοί (εξωγενείς) (33).

3.6.1 Ενδογενής γήρανση

Η ενδογενής γήρανση σχετίζεται με το γενετικό υπόβαθρο, εμφανίζεται με το πέρασμα του χρόνου και εκδηλώνεται με την εμφάνιση λεπτών ρυτίδων, ατροφίας στο δέρμα, οστικής απορρόφησης (αποδόμησης) και ανακατανομής του μαλακού ιστού. Στο νεανικό πρόσωπο ο λιπώδης ιστός είναι κατανομημένος ομοιόμορφα. Αντίθετα σε ένα γηρασμένο πρόσωπο ατροφία και υπερτροφία του λίπους δημιουργούν ένα ακανόνιστο περίγραμμα (33).

Γενικά η εκδήλωση της γήρανσης του δέρματος, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε 4 κύρια σημεία: την εμφάνιση ρυτίδων / αλλαγή της υφής της επιδερμίδας, την μείωση σφριγηλότητας, τις αγγειακές διαταραχές και την χρωματική ανομοιογένεια (33). Έτσι λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών κάθε εθνότητας, η γήρανση του δέρματος εκδηλώνεται διαφορετικά (50).

- Οι πρώτες ρυτίδες εμφανίζονται νωρίτερα στο καυκάσιο δέρμα από ότι στο δέρμα άλλων εθνοτήτων (50).

- Γυναίκες κινεζικής και αφρικανικής καταγωγής εμφανίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό διαταραχές μελάγχρωσης και σε μικρότερο βαθμό ρυτίδες των οποίων η εμφάνιση μπορεί να καθυστερήσει και 10 χρόνια συγκριτικά με την εμφάνιση σε καυκάσιους εθελοντές (50).
- Η εμφάνιση ρυτίδων εκδηλώνεται κατά φθίνουσα σειρά σε άτομα καυκάσιας καταγωγής, ακολουθούμενα από άτομα ισπανικής, αφροαμερικανικής και ανατολικο-ασιατικής καταγωγής (4)
- Δομικές αλλαγές λόγω γήρανσης στο ασιατικό πρόσωπο περιλαμβάνουν σημαντική πτώση του λιπώδους ιστού στα ζυγωματικά, κάθοδο του μαλακού ιστού του μέσου τμήματος του προσώπου λόγω βαρύτητας και σχηματισμό δακρυϊκής αύλακας (34).
- Το αυξημένο πάχος του χορίου σε άτομα με σκούρα επιδερμίδα, βοηθάει στην διατήρηση της ελαστικότητας. Επίσης η ύπαρξη μεγαλύτερων και περισσότερων ινοβλαστών στο σκούρο δέρμα, ενώ συμβάλει στην διατήρηση της ελαστικότητας του δέρματος με την πάροδο του χρόνου, αυξάνει την συχνότητα εμφάνισης υπερτροφικών ουλών και χηλοειδών (33).

3.6.2 Εξωγενής γήρανση - Φωτογήρανση

Η εξωγενής γήρανση σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές συνθήκες, την υγεία και τις ατομικές συνήθειες όπως η έκθεση στον ήλιο, η διατροφή, η άσκηση και το κάπνισμα. Σημαντικότερος παράγοντας της εξωγενούς γήρανσης είναι η επανειλημμένη έκθεση στον ήλιο και πιο συγκεκριμένα στην υπεριώδη ακτινοβολία, η οποία καταλήγει σε φωτογήρανση (18).

Η κλινική εικόνα του φωτογηρασμένου δέρματος περιλαμβάνει χαρακτηριστικά όπως, η απώλεια της ελαστικότητας, η εμφάνιση ρυτίδων, η εμφάνιση δυσχρωμιών και η τηλαγγειεκτασία. Ιστολογικά η φωτογήρανση μεταφράζεται σε μείωση του πάχους της ακανθώδους στοιβάδας και σε εκφυλιστικές αλλαγές στο δέρμα (20).

Το σκούρο δέρμα παρέχει προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία η οποία ισοδυναμεί σε δείκτη ηλιακής προστασίας (Sun Protection Factor, SPF) 13,4. Τα στοιχεία αυτά συμφωνούν με μελέτες που έχουν δείξει ότι οι κλινικές και ιστοπαθολογικές επιπτώσεις της

φωτογήρανσης εμφανίζονται κατά μέσο όρο σε μεγαλύτερη ηλικία σε άτομα με σκούρα επιδερμίδα από ότι σε άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα (20).

Στην σκούρα επιδερμίδα, το αυξημένο πάχος του χορίου, μειώνει τις επιπτώσεις της φωτογήρανσης. Η αυξημένη περιεκτικότητα σε 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 (33).

Εμφάνιση δυσχρωμιών και κατά κύριο λόγο η υπερμελάγχρωση είναι ιδιαίτερα έντονη στα άτομα με σκούρο δέρμα (20). Η υπερμελάγχρωση μπορεί να ταξινομηθεί σε τρεις κατηγορίες (21):

- **Την μεταφλεγμονώδη υπερμελάγχρωση (*post-inflammatory hyper-pigmentation, PIH*)**, η οποία εμφανίζεται ως καστανόχρωμα τμήματα δέρματος σε περιοχές του σώματος οι οποίες είναι συνήθως εκτεθειμένες σε φως, όπως το πρόσωπο, οι ώμοι και ο κορμός. Είναι αποτέλεσμα φλεγμονώδους αντίδρασης του δέρματος που έχει προκληθεί από αλλεργική αντίδραση ή ενδογενείς παράγοντες όπως η ατοπική δερματίτιδα.

Ο παθογενετικός μηχανισμός που οδηγεί στην εκδήλωση της PIH συνδέει την φλεγμονή στην επιδερμίδα με την απελευθέρωση ελευθερων ριζών οξυγόνου (Reactive Oxygen Species, ROS), προσταγλανδινών, κυτοκινών, λευκοτριενίων και εικοσανοειδών, που ενεργοποιούν τα μελανοκύτταρα, τα οποία με την σειρά τους παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες μελανίνης.

Επίσης λόγω της φλεγμονής δημιουργείται στα μελανοκύτταρα υπερπλασία, φθορά στην βασική μεμβράνη μέσω αποδόμησης του κολλαγόνου IV, διαρροή της μελανίνης από τα κερατινοκύτταρα της βασικής στοιβάδας, συσσώρευση μελανοφάγων κοντά σε αιμοφόρα αγγεία και το χόριο προκαλώντας υπερμελάγχρωση (21).

- **Τις ηλιακές κηλίδες (*actinic lentigines, 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 όπως το πρόσωπο,

τα χέρια, τα αντιβράχια, και το πάνω μέρος της πλάτης που εκτίθενται περισσότερο στην ηλιακή ακτινοβολία.

Οι αλλαγές που πραγματοποιούνται στο δέρμα περιλαμβάνουν ελάστωση, συγκέντρωση της μελανίνης των κερατινοκυττάρων στην βασική στοιβάδα της επιδερμίδας και αυξημένη έκφραση της τυροσινάσης. Επίσης παρουσιάζονται διευρυμένες και επιμηκυσμένες επιδερμικές καταδύσεις της επιδερμίδας στο χόριο. Σε γονιδιακό επίπεδο παρατηρείται μεταβολή της έκφρασης των γονιδίων KGF (keratinocyte growth factor), FGF7 (fibroblast growth factor 7), SCF (stem cell factor). Αυτού του τύπου φωτογήρανση παρατηρείται κυρίως σε άτομα καυκάσιας και ινδικής εθνικότητας και έχει συνδεθεί και με αλλαγές στα γονίδια MC1R (melanocortin 1 receptor) και SLC45A2 (solute carrier family 45 member 2) (21).

- **Το μέλασμα (*melasma*)**, χαρακτηρίζεται από μεγάλα τμήματα δέρματος σκούρου καφέ χρώματος με ακανόνιστα όρια σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες στον ήλιο και κυρίως το πρόσωπο (21). Είναι άλλη μία χρωστική διαταραχή, η οποία απασχολεί συχνά, άτομα με σκούρα επιδερμίδα. Τα αίτια που συντελούν στην εμφάνιση του είναι ορμονικοί παράγοντες, αστάθεια στα μελανοκύτταρα και η υπεριώδης ακτινοβολία (2). Σε ιστολογικό επίπεδο υπάρχει αυξημένη ελάστωση, διακοπή της συνέχειας της βασικής μεμβράνης, πλάτυνση των επιδερμικών καταδύσεων της επιδερμίδας στο χόριο, αυξημένη μικροαγγείωση και διήθηση των μαστοκυττάρων (21).

Γονιδιακά η εμφάνιση του μελάσματος συνδέεται με την αυξημένη σύνθεση μελανίνης η οποία πυροδοτείται από την αυξημένη έκφραση της TYRP1, TYRP2, του μεταγραφικού παράγοντα μικροφθαλμίας (microphthalmia transcription factor, MITF), της υπερτροφίας των μελανοκυττάρων και της ενεργοποίησης της κορτικοτροπίνης, της μελανοτρόπου ορμόνης (α -Melanocyte-stimulating hormone, α -MSH) και της ιντερλευκίνης-1 (Interleukin-1, IL-1) ως απάντηση στην υπεριώδη ακτινοβολία (21).

Παράλληλα με τους ορμονικούς παράγοντες και τις ανοσολογικές αποκρίσεις του οργανισμού, ο σημαντικότερος περιβαλλοντικός παράγοντας που προκαλεί την εμφάνιση του μελάσματος είναι η παρατεταμένη έκθεση στον ήλιο. Στα άτομα με

σκουρόχρωμη επιδερμίδα παρατηρείται μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης του μελάσματος και πληθυσμοί οι οποίοι κατοικούν σε περιοχές με αυξημένη έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν αυτού του είδους την πάθηση (21).

Επιπλέον το μέλασμα συνδέεται με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως η συσσώρευση μελανοφάγων κυττάρων και μελανίνης στο χόριο που παρατηρείται πιο έντονα σε σκούρες επιδερμίδες (21). Τα επιδημιολογικά στοιχεία που υπάρχουν για την συχνότητα εμφάνισης του μελάσματος είναι περιορισμένα, αλλά γενικά έχει παρατηρηθεί ότι επηρεάζει περισσότερο ασιατικούς πληθυσμούς και άτομα με καταγωγή από την νότια και την κεντρική Αμερική (51). Το μέλασμα στο πρόσωπο είναι μια κοινή πάθηση σε άτομα ινδικής εθνότητας και σε πληθυσμούς μέσης ηλικίας και άνω (21).

3.7 ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Ανεξάρτητα από τους γενετικούς και βιολογικούς παράγοντες αλλά και σε συνδυασμό με αυτούς, υπάρχουν και διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την κατάσταση του δέρματος σε άτομα διαφόρων εθνοτήτων.

Οι εποχιακές παραλλαγές έχουν σημαντική επίδραση στην εμφάνιση και την υφή της επιδερμίδας. Ειδικά κατά τους χειμερινούς μήνες σε βόρειες χώρες, ο κίνδυνος εμφάνισης παθήσεων όπως η δερματίτιδα είναι αυξημένος λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών και υγρασίας (50).

Οι Qiu et al. (52) παρατήρησαν τις εποχιακές διακυμάνσεις στο δέρμα εθελοντριών με καταγωγή από την Σανγκάη κατά την διάρκεια δύο εξαμήνων. Τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας ήταν ότι τόσο οι βιοφυσικές παράμετροι όπως η λιπαρότητα και η ενυδάτωση της επιδερμίδας, όσο και παράγοντες σχετιζόμενοι με το χρώμα της επιδερμίδας επηρεάστηκαν περισσότερο, ενώ τοπογραφικά χαρακτηριστικά όπως οι ρυτίδες παρέμειναν σταθερά (52).

Η κλιματική αλλαγή φαίνεται να εξελίσσεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και παρά την εκτενή έρευνα στον τρόπο με τον οποίο το κλίμα θα μπορούσε να μεταβάλει τους τομείς της υγείας, λίγες μελέτες έχουν διεξαχθεί μέχρι στιγμής για την διερεύνηση των επιπτώσεων στην υγεία της επιδερμίδας. Οι ξηρότερες περιβαλλοντικές συνθήκες αυξάνουν την διαπερατότητα της επιδερμίδας, ενώ τα χαμηλότερα επίπεδα υγρασίας διεγείρουν την παραγωγή ουσιών που προωθούν την δημιουργία φλεγμονής. Επιπλέον χαμηλές θερμοκρασίες και ξηρές συνθήκες έχουν συνδεθεί με υψηλότερους δείκτες ερεθισμού της επιδερμίδας, ενώ έχει αναφερθεί ότι τα επίπεδα σμήγματος είναι γενικά υψηλότερα σε νέα άτομα κατά την διάρκεια των θερμότερων μηνών. Η καθημερινή έκθεση της επιδερμίδας σε περιβάλλον με χαμηλή υγρασία έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερες συγκεντρώσεις υγρασίας στην κερατίνη στοιβάδα και αυξάνει την εμφάνιση λεπτών γραμμών στην επιδερμίδα λόγω ξηρότητας (50).

Σύμφωνα με μία μελέτη των Kim et al. (53) μελετήθηκαν οι επιδράσεις του διαφορετικού κλίματος το οποίο επικρατεί σε τέσσερις μεγάλες περιοχές της Κίνας, στα χαρακτηριστικά του δέρματος νεαρών γυναικών, ηλικίας 20 έως 30 ετών, κινεζικής καταγωγής και στην εμφάνιση λεπτών γραμμών στο “πόδι της χίνας”. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ξηρό κλίμα είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση περισσότερων ρυτίδων στο πόδι της χίνας, χαμηλή περιεκτικότητα σε σμήγμα, υψηλό pH και λιγότερη ενυδάτωση, σε σχέση με περιοχές που είχαν περισσότερη υγρασία. Στην συγκεκριμένη μελέτη οι επιδράσεις συνηθειών όπως το κάπνισμα και η χρήση αλκοόλ δεν αναλύθηκαν λόγω του μικρού ποσοστού ατόμων που είχαν υιοθετήσει αυτές τις συνήθειες. Επίσης δεν υπήρξε σημαντική διαφορά λόγω μόρφωσης και εισοδήματος των εθελοντριών. Άλλοι παράγοντες οι οποίοι πιθανά μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα ήταν ο τρόπος ζωής, οι διατροφικές συνήθειες και οι συνήθειες περιποίησης του δέρματος.

Μια ασιατική χώρα με μεγάλη ποικιλία σε κλιματικές συνθήκες, γεωγραφικές τοποθεσίες και κουλτούρα, είναι η Ινδία. Οι Ινδοί αποτελούν το ένα έκτο του παγκόσμιου πληθυσμού και ο φωτότυπος τους κυμαίνεται από II έως VI (54).

Σε μία μελέτη που έγινε από τους Shome et al (54), καταγράφηκαν οι μορφολογικές διαφορές που παρατηρήθηκαν λόγω γήρανσης σε κάτοικους τεσσάρων διαφορετικών περιοχών της Ινδίας, την ανατολική, δυτική, βόρεια και νότια Ινδία. Τα χαρακτηριστικά του προσώπου που

μελετήθηκαν με την χρήση φωτογραφιών ήταν οι ρυτίδες στην περιοχή του μετώπου, η δερματοχάλαση, η θέση των φρυδιών, το “πόδι της χήνας”, η εμφάνιση δακρυϊκής αύλακας, οι ρινοπαραριακές πτυχές, οι ρυτίδες “μαριονέτας”, η απώλεια όγκου των παρειών και η αύξηση του όγκου στο σαγόνι και τον λαιμό. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι τα πρόσωπα σημάδια της γήρανσης ήταν πιο ορατά σε κάτοικους της βόρειας και ανατολικής Ινδίας και λιγότερο ορατά σε κάτοικους της δυτικής και νότιας Ινδίας. Επίσης οι κάτοικοι της νότιας Ινδίας είχαν τα λιγότερα σημάδια της γήρανσης σε σχέση με τους υπόλοιπους εθελοντές.

Ως αποτέλεσμα του σύγχρονου τρόπου ζωής, η ρύπανση επιδρά με τη σειρά της στην κατάσταση του δέρματος. Το δέρμα είναι το όργανο το οποίο έρχεται σε συχνότερη και μεγαλύτερη επαφή με τις διάφορες ρυπογόνες ουσίες, η σύνθεση και ποσότητα των οποίων ποικίλει στις διάφορες χώρες του κόσμου (55).

Σημαντική επίδραση στην κατάσταση του δέρματος έχουν και διάφοροι παράγοντες οι οποίοι έχουν σχέση με τις συνήθειες και τον τρόπο ζωής ατόμων διαφόρων εθνοτήτων. Παράγοντες όπως η διατροφικές συνήθειες, η ποιότητα του ύπνου, η άσκηση, οι συνήθειες περιποίησης του δέρματος, το μικροβίωμα, το στρες και η πνευματική ισορροπία παίζουν σημαντικό ρόλο στην βελτίωση ή την επιδείνωση της υγείας και εμφάνισης του δέρματος (50).

Μελέτες έχουν δείξει ότι το μικροβίωμα του δέρματος επηρεάζεται από την εθνότητα, το φύλο την ηλικία και την περιοχή που κατοικεί κάθε άτομο. Διαπιστώνονται διαφορές τόσο στο είδος των μικροβίων που επικρατεί, όσο και στις γονιδιακές λειτουργίες των μικροβίων, όπως η μεταβολική τους δραστηριότητα που είναι πιο αυξημένη για συγκεκριμένες ενώσεις και μειωμένη για άλλες. Συνεπώς η εθνότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας ο οποίος θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν σχεδιάζονται καλλυντικά που στοχεύουν στην ισορροπία του μικροβιώματος της επιδερμίδας (56-58).

Από την αρχαιότητα ο Ιπποκράτης και ο Διοσκουρίδης είχαν κατανοήσει ότι η διατροφή σχετίζεται με την κατάσταση της υγείας. Στην αρχαία βιβλιογραφία έχουν περιγραφεί οι αντιφλεγμονώδεις και αντικνησμικές ιδιότητες της βρώμης, η οποία χρησιμοποιείται και στην σύγχρονη εποχή για τις πολλαπλές ωφέλιμες ιδιότητες της (50).

Ο ύπνος είναι σημαντικός για την ανάπτυξη και την ανανέωση πολλών φυσιολογικών συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού, συμπεριλαμβανομένου και του δέρματος (50). Επιπλέον η έντονη έλλειψη ύπνου, επιδρά στην ενυδάτωση, την ελαστικότητα, τους πόρους, την ροή του αίματος, την λάμψη της επιδερμίδας καθώς και στην λειτουργία του επιδερμικού φραγμού (59).

Η έντονη άσκηση οδηγεί στην εφίδρωση κατά την οποία οι πόροι του δέρματος αποβάλλουν βλαβερές ουσίες από τον οργανισμό (60). Επίσης η άσκηση βοηθάει να διατηρηθούν τα επίπεδα της κορτιζόλης σε κανονικά επίπεδα, μιας και τα υψηλά επίπεδα κορτιζόλης μπορούν να προκαλέσουν βλάβες όπως ακμή και διάσπαση του κολλαγόνου η οποία οδηγεί σε επιτάχυνση του σχηματισμού ρυτίδων και χαλάρωσης του δέρματος (50).

Γενικά η καθημερινή χρήση αρκετών προϊόντων περιποίησης του δέρματος είναι ιδιαίτερης σημασίας για την υγεία της επιδερμίδας. Στην σύγχρονη εποχή η υγεία και η καλή εμφάνιση του δέρματος θεωρούνται δείκτης της υγείας ενός ατόμου, γεγονός το οποίο έχει αυξήσει την ζήτηση για όλο και περισσότερα και πιο εξελιγμένα καλλυντικά προϊόντα (50).

4. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΑΛΛΙΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΘΝΟΤΗΤΑ

Το τρίχωμα είναι ένα ακόμη σημείο της φαινοτυπικής ποικιλότητας ανάμεσα σε άτομα διαφορετικής εθνότητας (61). Παρά το γεγονός ότι η βασική δομή και λειτουργία τις τρίχας είναι παρόμοιες ανάμεσα στις εθνότητες, υπάρχουν σημαντικές βιοχημικές διαφορές που συμβάλουν στα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε εθνότητας και επιδρούν στην υγεία και την διαχείριση των μαλλιών. Η τρίχα κατηγοριοποιείται ανάλογα με την εθνότητα, ως εξής : Αφρικανική, Ασιατική και Καυκάσια τρίχα (62).

4.1 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΑ ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ

4.1.1 Δομή

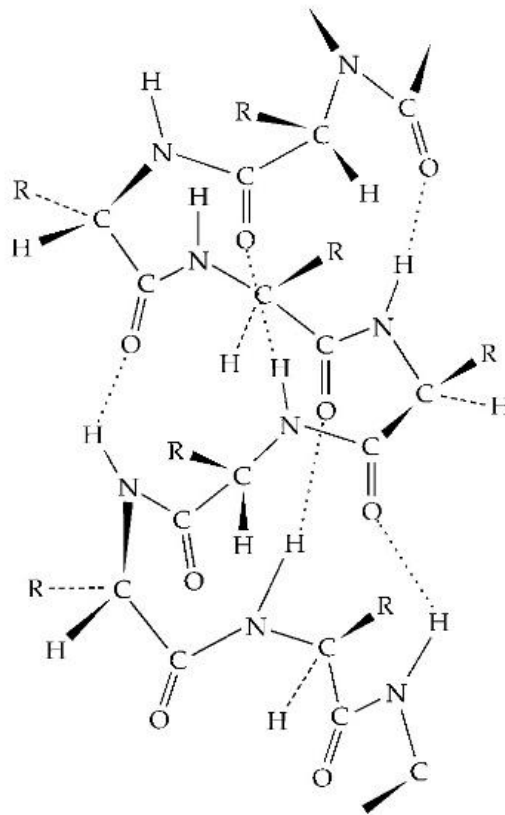
Η τρίχα αποτελείται από πρωτεΐνη, και σε μικρότερο ποσοστό, νερό και λιπίδια. Μορφολογικά διαχωρίζεται σε δυο τμήματα: τον θύλακα και το στέλεχος. Το στέλεχος είναι το ορατό τμήμα της τρίχας, το οποίο προεξέχει από την επιδερμίδα, έχει πλάτος 50-100μm και αποτελείται από 3 στρώματα (62):

- *Το περιτρίχιο ή επιδερμίδα της τρίχας (cuticle)*, με πάχος 5 μm, είναι ένα προστατευτικό κάλυμμα αποτελούμενο από επάλληλα αλληλεπικαλυπτόμενα στρώματα επίπεδων κυττάρων σαν λέπια (εικ. 4.1) (63). Αποτελείται κυρίως από την πρωτεΐνη κερατίνη (σχήμα 4.1) και στην εξωτερική του επιφάνεια έχει λιπίδια όπως κηραμίδια, λιπαρά οξέα και χοληστερόλη. Οι κερατίνες αποτελούν μία ομάδα πρωτεϊνών οι οποίες είναι πολυμερείς ενώσεις υψηλού μοριακού βάρους και σχηματίζονται από μακριές αλυσίδες αμινοξέων που συνδέονται μεταξύ τους με αλληλεπιδράσεις διαφόρων τύπων όπως δισουλφιδικούς δεσμούς, και

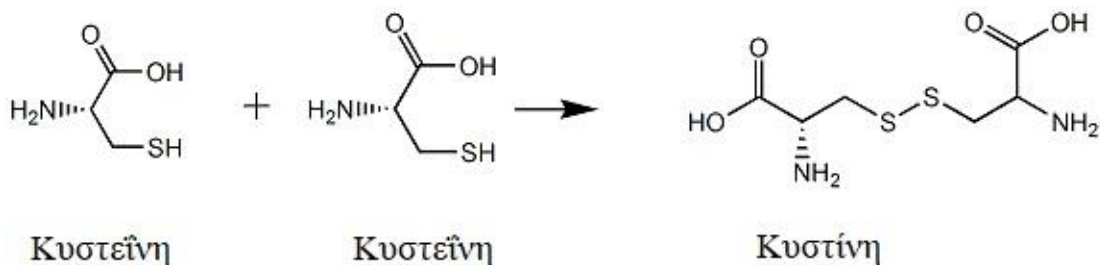
ασθενέστερους δεσμούς, όπως δεσμούς υδρογόνου, δυνάμεις Van der Waals και ιονικούς δεσμούς (64).

Μεταξύ του μεγάλου αριθμού αμινοξέων που συνιστούν την κερατίνη στην τρίχα, η κυστίνη είναι ένα από τα πιο σημαντικά. Κάθε μονάδα κυστίνης περιέχει δύο αμινοξέα κυστεΐνης από διαφορετικά τμήματα της πεπτιδικής αλυσίδας τα οποία διασυνδέονται με δύο άτομα θείου, σχηματίζοντας έναν πολύ ισχυρό δεσμό, τον δισουλφιδικό δεσμό (65) (σχήμα 4.2). Στα υγιή μαλλιά, το περιτρίχιο έχει λεία επιφάνεια και χαμηλή τριβή στην κατεύθυνση από την ρίζα στην άκρη της τρίχας, ενώ όταν φθαρεί το περιτρίχιο, τα μαλλιά είναι θαμπά φριζαρισμένα και επιρρεπή στο σπάσιμο (62).

Η Αφρικανική τρίχα έχει λιγότερα στρώματα επιπέδων κυττάρων από την καυκάσια τρίχα και την Ασιατική τρίχα, που έχει τα περισσότερα στρώματα. Αυτό κάνει την αφρικανική τρίχα επιρρεπή στην φθορά και το σπάσιμο (62).



Σχήμα 4.1 Η δομή της κερατίνης



Σχήμα 4.2 Δισουλφιδικός δεσμός μεταξύ δυο μορίων κυστεΐνης για το σχηματισμό της κυστίνης.

- **Το φλοιό (*cortex*)**, με πάχος 45-90μm, ο οποίος αποτελεί το 90% της συνολικής μάζας της τρίχας και περιλαμβάνει μικροϊνίδια τα οποία αποτελούνται από επτά έως δέκα τετραμερείς σπειροειδείς μονάδες, τα ενδιάμεσα νημάτια που αποτελούνται από κερατίνη και βρίσκονται ενσωματωμένα σε ένα δίκτυο πλούσιο σε κυστεΐνη. Τα μόρια της κερατίνης συνδέονται μεταξύ τους μέσω της κυστεΐνης με δισουλφιδικούς δεσμούς. Δεν υπάρχει διαφορά στο περιεχόμενο κυστεΐνης, των πρωτεϊνών κερατίνης ανάμεσα στην Αφρικανική τρίχα και αυτές των άλλων εθνικών ομάδων (62).

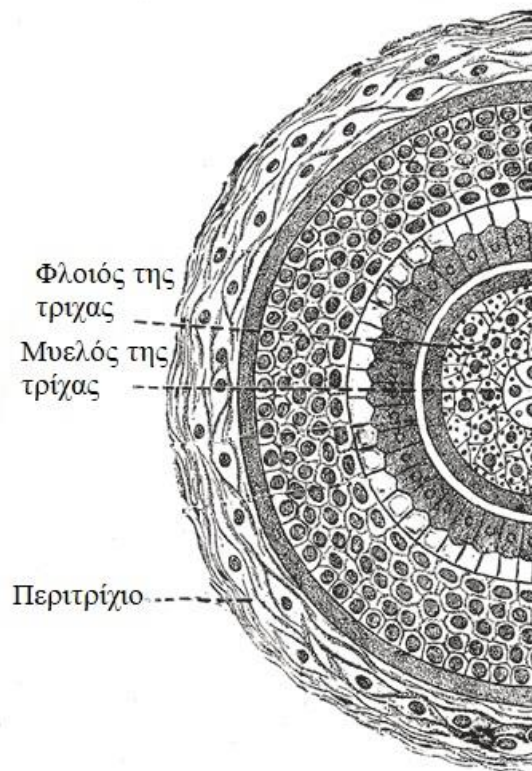
Ωστόσο καλλυντικές, χημικές διαδικασίες όπως το μόνιμο ίσιωμα των μαλλιών με εφαρμογή χημικών χαλαρωτικών ουσιών που διασπών ορισμένους δεσμούς της κερατίνης και η λεύκανση (*bleaching*) των μαλλιών όπως θα δούμε και σε επόμενο κεφάλαιο διασπάνε τους δισουλφιδικούς δεσμούς προκειμένου να δημιουργήσουν αυτά τα μόνιμα χτενίσματα. Η παρουσία της κυστεΐνης και των δισουλφιδικών δεσμών που δημιουργεί, είναι σημαντικά για την εφελκυστική αντοχή της τρίχας και για αυτόν το λόγο σημαντικά για την πρόληψη της θραύσης της τρίχας. Τα αφρικανικά μαλλιά στα οποία έχει εφαρμοστεί χημική χαλάρωση παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα κυστεΐνης από ότι τα μη επεξεργασμένα αφρικανικά μαλλιά, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σύνδεση ανάμεσα στο μόνιμο ίσιωμα των μαλλιών και την τάση τους για θραύση (62).

- **Το μυελό της τρίχας (*medulla*)**, με πάχος 5-10μm, οποίος είναι το πορώδες κεντρικό τμήμα της τρίχας που αποτελείται από χαλαρά τοποθετημένα κύτταρα (63). Το τμήμα

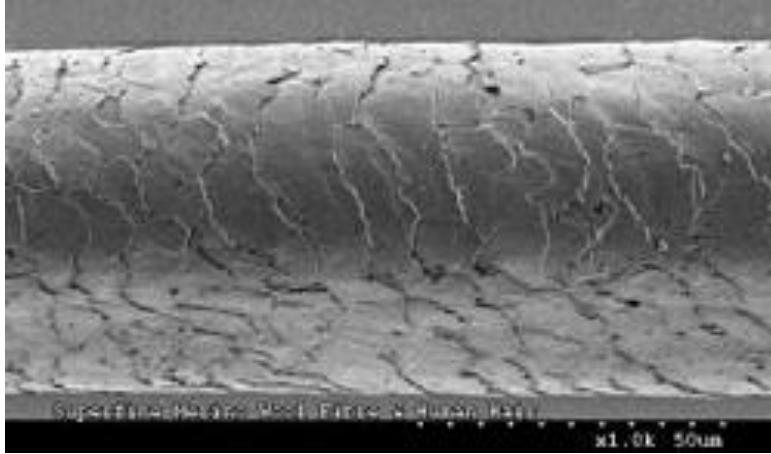
του μυελού δεν υπάρχει σε όλες τις τρίχες και είναι πιο πιθανή η παρουσία του σε τρίχες με μεγαλύτερη διάμετρο, όπως οι γκρίζες τρίχες και οι τρίχες των ατόμων ασιατικής καταγωγής (62). Ο μυελός περιέχει δομικές πρωτεΐνες που είναι ανθεκτικές στην χημική επεξεργασία αλλά φαίνεται ότι δεν συμβάλουν ιδιαίτερα στις μηχανικές ιδιότητες της τρίχας (62).

4.1.2 Σχήμα

Το σχήμα της τρίχας είναι άλλη μια σημαντική διαφορά. Η ασιατική τρίχα είναι σχετικά ίσια και το στέλεχος της έχει διατομή στρογγυλού σχήματος (σχήμα 4.3). Η καυκάσια τρίχα μπορεί να είναι ίσια ή κυματιστή και το στέλεχος της έχει σχήμα λιγότερο στρογγυλό από αυτό της ασιατικής τρίχας, αλλά πιο στρογγυλό από αυτό της αφρικανικής. Η τρίχα σε άτομα αφρικανικής καταγωγής έχει τον μεγαλύτερο σε μήκος κύριο άξονα διατομής που της δίνει ένα πεπλατυσμένο ελλειπτικό σχήμα. Οι θύλακες στο τριχωτό της κεφαλής και η ίδια η τρίχα είναι κυρτή (18).



Εικ. 4.1 Διατομή της τρίχας <https://en.wikipedia.org/wiki/Hair>



Εικ. 4.2 Εικόνα τρίχας από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης <https://en.wikipedia.org/wiki/Hair>

4.1.3 Ευθραυστότητα

Η ευθραυστότητα της τρίχας εξαρτάται από την συγκέντρωση που έχει σε νερό, την ακεραιότητα του φλοιού της και την κατάσταση του περιτρίχιου τμήματος. Έχει βρεθεί ότι η αφρικανική τρίχα εμφανίζει μεγαλύτερη συχνότητα σπασίματος και γενικά φθοράς σε σχέση με την ασιατική και την καυκάσια τρίχα. Το γεγονός αυτό οφείλεται περισσότερο στην δυσκολία που επιφέρουν τα δομικά χαρακτηριστικά της στην καθημερινή περιποίηση, παρά σε αδυναμία της τρίχας (62).

Σε μελέτη που διεξήγαγαν οι Khumalo et al. (66) διαπίστωσαν ότι η αφρικανική τρίχα έχει την τάση να σχηματίζει κόμπους, διαμήκειες ρωγμές και διχοτομημένες άκρες σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι σχηματίζει η τρίχα σε άλλες εθνότητες. Η πλειοψηφία των άκρων της τρίχας στα Αφρικανικά μαλλιά είχαν φθορές από σπάσιμο, ενώ η πλειοψηφία των καυκάσιων και ασιατικών τριχών είχαν αποβληθεί από την ρίζα.

Από τα δείγματα μαλλιών που ελήφθησαν μέσω του χτενίσματος των Αφρικανών εθελοντών παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Το λούσιμο και το χτένισμα των μαλλιών μπορεί να αυξήσει τον σχηματισμό κόμπων και το μπλέξιμο των μαλλιών, τεντώνοντας τις μπούκλες οι οποίες ξαναμπλέκονται όταν επιστρέφουν στην αρχική τους θέση.
- Οι πλεξίδες μπορούν επίσης να αυξήσουν τον σχηματισμό κόμπων και το μπλέξιμο των μαλλιών.

- Η κίνηση της χτένας παρουσιάζει δυσκολία επειδή τα μπλεγμένα στελέχη των τριχών αδυνατούν να διαχωριστούν και η πρόσθετη πίεση, αυξάνει ακόμα περισσότερο το μπλέξιμο των μαλλιών, επομένως ο πιο πιθανός τρόπος με τον οποίο θα μπορούσε η χτένα να κινηθεί ανάμεσα στις τρίχες θα ήταν το σπάσιμο των μπλεγμένων τριχών. Η παρουσία πολυάριθμων κόμπων αυξάνει επίσης την αντίσταση στη χτένα, οδηγώντας στο σπάσιμο της τρίχας, γεγονός που θα μπορούσε να εξηγήσει το υψηλό ποσοστό των σπασμένων τριχών και το χαμηλό ποσοστό τριχών που είχαν αποβληθεί από την ρίζα (66).

4.1.4 Ρυθμός ανάπτυξης-Κύκλος ανάπτυξης

Δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στον κύκλο ανάπτυξης της τρίχας ανάμεσα σε άτομα διαφορετικής εθνικής καταγωγής, έχουν όμως αναφερθεί διαφορές στον ρυθμό ανάπτυξης. Η αφρικανική τρίχα αναπτύσσεται με πιο αργούς ρυθμούς από ότι η ασιατική και η καυκάσια τρίχα (62). Άτομα αφρικανικής καταγωγής παρουσιάζουν έναν μειωμένο αριθμό τελικών θυλάκων σε σχέση με άτομα καυκάσιας καταγωγής (20).

Μία ακόμα διαφορά που εμφανίζουν άτομα με σκούρα επιδερμίδα στους θύλακες της τρίχας, σε σχέση με άτομα ανοιχτόχρωμου δέρματος είναι ότι έχουν λιγότερες ελαστικές ίνες οι οποίες στηρίζουν τους θύλακες στο χόριο γεγονός που μπορεί να αποτελεί αίτιο για κάποιες μορφές αλωπεκίας (2).

Οι Dilawari et al. (67), μελετώντας την αποτελεσματικότητα της μεθόδου υποθερμίας της κεφαλής για την αποφυγή αλωπεκίας κατά την χημειοθεραπεία σε εθελοντές με φωτότυπο VI, παρατήρησαν ότι η μέθοδος δεν ήταν αποτελεσματική σε γυναίκες με σκούρα επιδερμίδα. Πιθανά αίτια για το αποτέλεσμα θεωρήθηκαν οι διαφορές στην πυκνότητα και τον όγκο των μαλλιών καθώς και σε περιορισμούς λόγω του σχεδιασμού, του ψυκτικού καλύμματος της κεφαλής (67).

Σύμφωνα με έρευνα των Loussouarn et al. (68), παρατηρήθηκε χαμηλότερος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης κατά 5 εκατοστά σε άτομα αφρικανικής εθνικότητας σε σχέση με άτομα ασιατικής καταγωγής. Επίσης η τάση που έχει η αφρικανική τρίχα να σπάει πιο εύκολα συμβάλει στην αντίληψη που υπάρχει ότι τα αφρικανικά μαλλιά δεν έχουν την ικανότητα να

μακραίνουν (69). Τέλος η μέση πυκνότητα σε τρίχες της κεφαλής είναι μικρότερη σε άτομα αφρικανικής καταγωγής από ότι σε άτομα ασιατικής και καυκάσιας καταγωγής (62) και ενώ σε όλες τις εθνότητες μειώνεται ακόμη περισσότερο με την γήρανση, τα άτομα αφρικανικής καταγωγής αρχίζουν να αντιλαμβάνονται την απώλεια μαλλιών αφού έχουν μειωθεί σε ποσοστό 50% (70).

4.1.5 Περιεκτικότητα σε νερό και λιπίδια

Η περιεκτικότητα σε νερό της τρίχας, διαφέρει ανάμεσα σε διαφορετικές εθνότητες. Σε μελέτη που διενήργησαν οι Oliver et al (63), διερεύνησαν τις διαφορετικές ιδιότητες της τρίχας ανάμεσα σε άτομα καυκάσιας, ασιατικής και αφρικανικής καταγωγής χρησιμοποιώντας θερμοβαρυμετρία (thermogravimetry, TG), ανάλυση της δυναμικής απορρόφησης ατμών (dynamic vapour sorption, DVS), μικροφασματοσκοπία (Synchrotron-based Fourier transform infrared microspectroscopy, μ -FTIR) και θερμιδομετρία διαφορικής σάρωσης (differential scanning calorimetry, DSC).

Με τη μέθοδο της TG, προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα σε νερό δειγμάτων τρίχας ατόμων καυκάσιας ασιατικής και αφρικανικής καταγωγής. Για τον προσδιορισμό, περίπου 5mg δειγμάτων τρίχας τοποθετήθηκαν σε διάτρητη κάψα από αλουμίνιο χωρητικότητας 100ml και θερμάνθηκαν από 25 έως 900°C με ρυθμό θέρμανσης 10°C/ min. Με την χρήση ειδικού οργάνου (Model TGA/SDTA 851e, Mettler Toledo), ελήφθησαν διαφορετικές κορυφές της καμπύλης αποικοδόμησης. Κάθε καμπύλη αντιστοιχίστηκε στην μεταβολή μάζας του δείγματος σε συνάρτηση με την θερμοκρασία ή τον χρόνο ανάλυσης, για τα 3 είδη δειγμάτων. Σε κάθε δείγμα η πρώτη απώλεια βάρους που μετρήθηκε, στο εύρος μεταξύ 25 και 170°C, αποδόθηκε στην απελευθέρωση υγρασίας. Το δεύτερο και τρίτο στάδιο απώλειας βάρους μεταξύ 250 και 330°C, σχετίστηκε με την μετουσίωση της κερατίνης στην τρίχα, με οργανική αποικοδόμηση των μικροϊνιδίων και του συνδετικού ιστού. Σε θερμοκρασίες μεταξύ 500-900°C, έγινε πλήρης αποδόμηση των ανθρακικών αλυσίδων της κερατίνης της τρίχας (63). Τα αποτελέσματα της θερμοβαρυμετρικής ανάλυσης των δειγμάτων απέδειξαν ότι η καυκάσια τρίχα περιέχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση υγρασίας 9,4%, η ασιατική 8,0% και η αφρικανική τρίχα τη μικρότερη συγκέντρωση 7,9% (63).

Στην ίδια μελέτη, με την χρήση της μεθόδου DVS, μετρήθηκε ο ρυθμός και η ποσότητα απορρόφησης και εκρόφησης της υγρασίας από δείγματα τρίχας, και αποδόθηκε η απόκριση της τρίχας στις αλλαγές της υγρασίας. Για τον προσδιορισμό των τιμών απορρόφησης και εκρόφησης της υγρασίας, έγινε χρήση οργάνου (thermogravimetric balance Q5000SA Sorption Analyzer, TA Instruments) και θαλάμου ελεγχόμενης υγρασίας. Με την μέθοδο DVS αποδείχθηκε ότι η καυκάσια τρίχα περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα νερού. Η περιεκτικότητα σε υγρασία ήταν χαμηλότερη για την αφρικανική τρίχα και η Ασιατική είχε την μικρότερη τιμή. Τα δείγματα που ελήφθησαν από αφρικανική τρίχα παρουσίασαν τα υψηλότερα επίπεδα διάχυσης και τα δείγματα καυκάσιας τρίχας τα χαμηλότερα (63).

Μέσω της μ-FTIR προσδιορίστηκαν οι ιδιότητες των λιπιδίων του περιτριχίου, αντιστοιχίζοντας τις κορυφές σε συγκεκριμένη μήκη κύματος σε πληροφορίες για την ποσότητα των λιπιδίων και την διαμόρφωση της ανθρακικής αλυσίδας των μορίων των λιπιδίων (71).

Τέλος χρησιμοποιήθηκε η DSC, μια τεχνική θερμικής ανάλυσης και με την βοήθεια ειδικού οργάνου μετρήθηκαν οι ενεργειακές διαφορές μεταξύ του δείγματος και ενός θερμικά σταθερού υλικού αναφοράς ως συνάρτηση της θερμοκρασίας (από 20°C-25°C έως 275°C με ρυθμό θέρμανσης 10°C ανά λεπτό), ανιχνεύοντας έτσι εξώθερμες ή ενδόθερμες αντιδράσεις. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την μελέτη της θερμικής συμπεριφοράς της τρίχας, έτσι ώστε να εντοπιστεί η φθορά, που έχει υποστεί η τρίχα. Για παράδειγμα μείωση των μέγιστων θερμοκρασιών μπορεί να υποδηλώνουν χημική φθορά και δομικές αλλαγές στην τρίχα, ενώ υψηλές τιμές ενθαλπίας που αντιστοιχούν σε υψηλές θερμοκρασίες υποδεικνύουν ότι οι αλληλεπιδράσεις του νερού στην τρίχα είναι ισχυρές κι αυτό αντιστοιχίστηκε σε μεγαλύτερη συγκέντρωση νερού στην τρίχα (63).

Διαπιστώθηκαν διαφορές στην διαπερατότητα της τρίχας ανάμεσα στις διαφορετικές εθνότητες και η σχέση τους με τα λιπίδια του περιτριχίου. Η δομή της ασιατικής τρίχας ήταν πιο ανθεκτική σε μεταβολές στην ενυδάτωση. Αντίθετα υπήρξαν ενδείξεις ότι η τρίχες ατόμων καυκάσιας εθνικότητας συγκρατούν μεγαλύτερη συγκέντρωση νερού, ενώ παρουσιάζουν χαμηλότερους συντελεστές διάχυσης από τις τρίχες ατόμων ασιατικής καταγωγής. Οι τρίχες ατόμων αφρικανικής καταγωγής παρουσιάζουν μεγαλύτερη υδατοπερατότητα από ασιατικές και καυκάσιες τρίχες και προσροφούν νερό με μεγαλύτερη

ευκολία. Η μεγαλύτερη ποσότητα λιπιδίων βρέθηκε στο περιτρίχιο της αφρικανικής τρίχας και η ασιατική τρίχα είχε τα λιγότερα λιπίδια σε αυτό το στρώμα (63).

Τα λιπίδια γενικά θεωρούνται μέρος της μεσοκυττάριας ουσίας με πιο έντονη παρουσία στο στρώμα του περιτρίχιου. Τα λιπαρά οξέα συνδέονται με τις πρωτεΐνες του εξωτερικού τμήματος του περιτρίχιου μέσω θειοεστερικών δεσμών (61). Τα λιπίδια της τρίχας αποτελούνται κυρίως από εστέρες της χοληστερόλης, ελεύθερα λιπαρά οξέα, χοληστερόλη, κηραμίδια και θεική χοληστερόλη, ενώ διακρίνονται σε εξωγενή και ενδογενή λιπίδια ανάλογα με την προέλευση τους. Τα εξωγενή λιπίδια προέρχονται από τους σμηγματογόνους αδένες και τα ενδογενή από το κυτταρικό δίκτυο της τρίχας (61).

Οι Martí et al (61). Με την μέθοδο της εκχύλισης εξωγενών και ενδογενών λιπιδίων της τρίχας μέσω διαφόρων οργανικών διαλυτών κατέληξαν στα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η αφρικανική τρίχα περιέχει την μεγαλύτερη ποσότητα λιπιδίων συνολικά σε σχέση με τα συνολικά λιπίδια της ασιατικής και καυκάσιας τρίχας. Τα λιπίδια αυτά είναι πιθανό να προέρχονται από εξωγενή λιπίδια σμηγματογόνων αδένων, τα οποία βρίσκονται σε μεγαλύτερο βαθμό στις αφρικανικές τρίχες.
- Η καυκάσια και ασιατική τρίχα παρουσιάζουν παρόμοια ποσότητα σε εξωγενή λιπίδια ενώ περιέχουν μεγαλύτερη ποσότητα σε ενδογενή λιπίδια τα οποία προέρχονται από το κυτταρικό δίκτυο της τρίχας.

4.1.6 Παραγωγή σμήγματος

Παρότι τα μη επεξεργασμένα μαλλιά σε άτομα αφρικανικής καταγωγής έχουν μεγαλύτερη παραγωγή σμήγματος που συχνά οδηγεί σε λιπαρό δέρμα κεφαλής, τα αφρικανικά μαλλιά είναι στην πραγματικότητα ξηρά σε σχέση με τα ασιατικά και καυκάσια μαλλιά. Αυτό συμβαίνει λόγω της δυσκολίας του σμήγματος να φτάσει σε όλο το μήκος της τρίχας εξαιτίας του κυματιστού σχήματός της (62). Η μειωμένη ποσότητα σε σμήγμα και έλαια στο στέλεχος της τρίχας έχει ως αποτέλεσμα μαλλιά θαμπά χωρίς λάμψη (72).

4.1.7 Περιεκτικότητα σε μελανίνη

Όσον αφορά τις διαφορές στην μελανίνη, παρατηρήθηκε η παρουσία μελανοσωμάτων τόσο στο εξωτερικό περίβλημά όσο και στον βολβό από χνοώδεις τρίχες σκουρόχρωμων εθελοντών ενώ δεν παρατηρήθηκε το ίδιο και στους ανοιχτόχρωμους εθελοντές (2). Σύμφωνα με τον Swift (73), ο οποίος χρησιμοποίησε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο για να μετρήσει το μέγεθος μεμονωμένων κόκκων μελανίνης, αυτοί που βρίσκονται σε τρίχες εθελοντών αφρικανικής καταγωγής είναι μεγαλύτεροι από αυτούς που βρίσκονται σε τρίχες εθελοντών καυκάσιας ή ασιατικής καταγωγής.

Πίνακας 4.1 Διαφορές στη δομή και την λειτουργία της τρίχας

	ΑΦΡΙΚΑΝΙΚΗ ΤΡΙΧΑ	ΑΣΙΑΤΙΚΗ ΤΡΙΧΑ	ΚΑΥΚΑΣΙΑ ΤΡΙΧΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
Περιτρίχιο	Έχει τα λιγότερα στρώματα κυττάρων	Έχει τα περισσότερα στρώματα κυττάρων	Έχει περισσότερα στρώματα κυττάρων από την αφρικανική τρίχα και λιγότερα από την Ασιατική	Aguh-Okoye 2017 (62)
Φλοιός	Η ταλαιπωρημένη αφρικανική τρίχα περιέχει λιγότερη <i>κυστεΐνη</i>	Δεν υπάρχει διαφορά	Δεν υπάρχει διαφορά	Aguh-Okoye 2017 (62)
Μυελός	Πιθανή παρουσία μυελού ανάλογα με την διάμετρο της τρίχας	Πιο πιθανή παρουσία μυελού	Λιγότερο πιθανή παρουσία μυελού	Aguh-Okoye 2017 (62)
Σχήμα	Κυρτή με διατομή πεπλατυσμένου ελλειπτικού σχήματος	Ίσια με διατομή στρογγυλού σχήματος	Ίσια ή κυματιστή με διατομή ελλειπτικού σχήματος	Quinonez et al. 2022 (18)
Ευθραυστότητα	Μεγαλύτερη ευθραυστότητα	Μικρότερη ευθραυστότητα	Μικρότερη ευθραυστότητα	Aguh-Okoye 2017 (62)
Ανάπτυξη της τρίχας	Μειωμένος ρυθμός ανάπτυξης, μικρότερη πυκνότητα σε τρίχες, λιγότερες ελαστικές ίνες στήριξης	Αυξημένος ρυθμός ανάπτυξης, μεγαλύτερη πυκνότητα σε τρίχες, περισσότερες ελαστικές ίνες στήριξης	Αυξημένος ρυθμός ανάπτυξης, μεγαλύτερη πυκνότητα σε τρίχες, περισσότερες ελαστικές ίνες στήριξης	Aguh-Okoye 2017 (62) Dilawari et al. 2021(67) Taylor 2002 (2)
Συγκέντρωση υγρασίας	Έχει την μικρότερη συγκέντρωση υγρασίας	Έχει μικρότερη συγκέντρωση υγρασίας από την καυκάσια και μεγαλύτερη από την αφρικανική τρίχα	Έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση υγρασίας	M. Oliver et al. 2020 (63)
Συγκέντρωση λιπιδίων	Έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση λιπιδίων (μη ταλαιπωρημένη τρίχα)	Έχει μικρότερη συγκέντρωση λιπιδίων	Έχει μικρότερη συγκέντρωση λιπιδίων	Martí et al. 2016 (61)
Συγκέντρωση σμήγματος	Μεγαλύτερη στο τριχωτό της κεφαλής, μικρότερη στο μήκος της τρίχας	Μικρότερη στο τριχωτό της κεφαλής, μεγαλύτερη στο μήκος της τρίχας	Μικρότερη στο τριχωτό της κεφαλής, μεγαλύτερη στο μήκος της τρίχας	Aguh-Okoye 2017 (62)
Μέγεθος κόκκων μελανίνης στην τρίχα	Μεγαλύτεροι κόκκοι μελανίνης	Μικρότεροι κόκκοι μελανίνης	Μικρότεροι κόκκοι μελανίνης	Swift 1963 (73)

4.2 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΗΡΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ

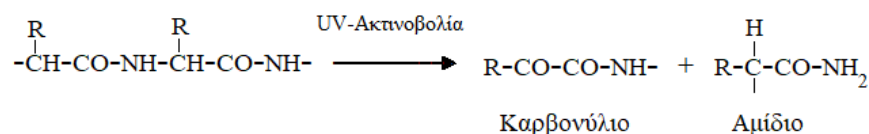
Όπως στο δέρμα έτσι και στην περίπτωση των μαλλιών, η γήρανση χωρίζεται σε ενδογενή, η οποία περιλαμβάνει αλλαγές στην φυσιολογία που συμβαίνουν με την πάροδο του χρόνου και σε εξωγενή, η οποία σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και το στρες που προκαλείται από τον καθημερινό καλλωπισμό. Το πιο κοινό χαρακτηριστικό της ενδογενούς γήρανσης είναι το γκριζάρισμα των μαλλιών. Ωστόσο πέρα από τις αλλαγές στο χρώμα, οι αλλαγές που επιφέρει στα μαλλιά η γήρανση επηρεάζουν πολλές από τις ιδιότητες της τρίχας, όπως την διάμετρο, την πυκνότητα, το σχήμα, τον ρυθμό ανάπτυξης, την υφή και τις μηχανικές της ιδιότητες. Η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία και η θέρμανση με μηχανικά μέσα μπορεί να προκαλέσει θαμπό χρώμα στα μαλλιά, απώλεια της λάμψης και ξηρότητα (70).

Όπως έχει προαναφερθεί παρότι έχουν παρόμοια χημική σύσταση, οι δομικές ιδιότητες της τρίχας ποικίλουν μεταξύ ατόμων διαφορετικής εθνότητας, συνεπώς υπάρχουν διαφορές και στην γήρανση των μαλλιών. Ενδογενείς παράγοντες που επηρεάζουν την ρύθμιση της μελανίνης και άρα το γκριζάρισμα της τρίχας περιλαμβάνουν παραλλαγές στον κύκλο ανάπτυξης της τρίχας, διαφορές σχετικές με το φύλο και την εθνότητα, ορμονικές γενετικές και ηλικιακές διαφορές. Παρότι ο ακριβής μηχανισμός δεν έχει γίνει απόλυτα κατανοητός, το γκριζάρισμα των μαλλιών αποδίδεται στην απώλεια μελανοκυττάρων στον θύλακα της τρίχας. Αυτό οδηγεί σε μία μείωση της ποσότητας της μελανίνης η οποία μεταφέρεται στα κερατινοκύτταρα και συνεπώς στην μείωση της χρώσης της τρίχας (70).

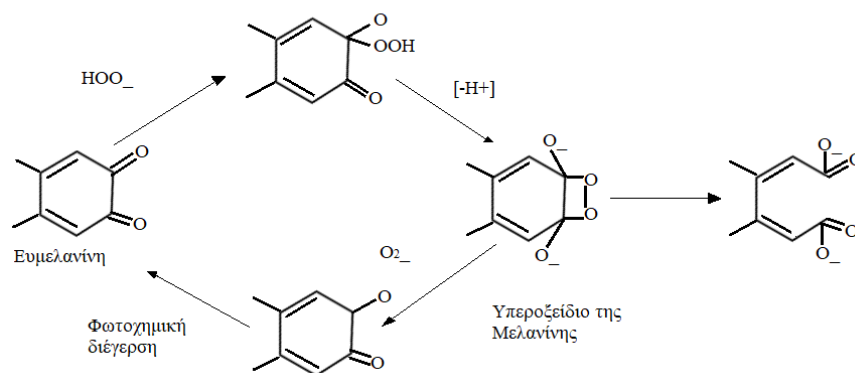
Παλιότερες μελέτες έχουν συνδέσει την γήρανση με την μειωμένη έκφραση της υδροξυλάσης της τυροσίνης και της καταλάσης στα μελανοκύτταρα του θύλακα της τρίχας. Τα μαλλιά ξεκινούν να γίνονται γκρι κατά μέσο όρο από το μέσο ως τα τέλη της τέταρτης δεκαετίας της ζωής ενός ανθρώπου, γεγονός το οποίο διαφέρει από εθνότητα σε εθνότητα. Πιο συγκεκριμένα η μέση ηλικία που εμφανίζεται αυτό το φαινόμενο για τους καυκάσιους πληθυσμούς είναι το μισό της τρίτης δεκαετίας, για τους ασιάτες τα τέλη της τρίτης δεκαετίας και για τους Αφρικανούς το μισό της τέταρτης δεκαετίας (70).

Οι εξωγενείς ή περιβαλλοντικοί παράγοντες επιδρούν πολύ έντονα στην δομή και την φυσική κατάσταση της τρίχας συνεπώς επηρεάζουν και τον τρόπο με τον οποίο επέρχεται η γήρανση. Η υπεριώδης ακτινοβολία προκαλεί οξείδωση στην τρίχα, έχοντας ως αποτέλεσμα την μείωση και απώλεια των πρωτεϊνών και των χρωστικών ουσιών (σχήμα 4.4) (70).

Ο μηχανισμός αυτής της διαδικασίας ξεκινά με την απορρόφηση υπεριώδους ακτινοβολίας από τα αμινοξέα της τρίχας και την απελευθέρωση ελευθέρων ριζών οι οποίες προκαλούν φθορά στην πρωτεϊνική δομή της τρίχας. Οι ελεύθερες ρίζες συνήθως απορροφούνται από την μελανίνη, ωστόσο όταν η ποσότητα των ελευθέρων ριζών είναι μεγάλη, προκαλείται μείωση στην παραγωγή μελανίνης μέσα στον θύλακα της τρίχας, αύξηση της φθοράς της μελανίνης και συνεπώς μείωση στην χρώση της τρίχας (σχήμα 4.5). Η μείωση στην χρώση της τρίχας οδηγεί με την σειρά της σε μειωμένη προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία αφήνοντας περιθώριο για περισσότερη οξείδωση (70).



Σχήμα 4.3 Διάσπαση των πεπτιδικών δεσμών των πρωτεϊνών από την υπεριώδη ακτινοβολία



Σχήμα 4.4 Φωτοχημική αποικοδόμηση της ευμελανίνης

Άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τον τρόπο γήρανσης των μαλλιών είναι οι χημικές ουσίες και η μεγάλη θερμότητα. Χημικές ουσίες, όπως αυτές που περιέχουν οι βαφές μαλλιών και τα χημικά χαλαρωτικά που ισιώνουν την τρίχα, μπορούν να προκαλέσουν φθορά στις ίνες και θραύση στο στέλεχος της τρίχας. Με το επερχόμενο γήρας η τρίχα γίνεται όλο και λιγότερο ανθεκτική στην φθορά που προκαλείται από τις χημικές ουσίες (74).

Ανάμεσα σε άτομα διαφορετικής εθνότητας οι καυκάσιοι και οι ασιατές κατά κανόνα έχουν φθορά στο στέλεχος της τρίχας, ενώ άτομα αφρικανικής εθνότητας έχουν φθορά πιο κοντά στην ρίζα της τρίχας, πιθανά ως αποτέλεσμα της χρήσης βλαβερών χημικών ουσιών και θέρμανσης για το ίσιωμα των μαλλιών (69).

Όσον αφορά την διαδικασία της γήρανσης, στην καυκάσια τρίχα το πάχος μειώνεται μετά τα 40 έτη και η πυκνότητα των τριχών στο τριχωτό της κεφαλής μειώνεται μετά τα 35 έτη. Με την πάροδο του χρόνου το οξειδωτικό στρες οδηγεί στην μείωση της μελανίνης στην τρίχα και καταλήγει στην αύξηση των γκρι και λευκών τριχών (75).

Παρότι δεν έχουν βρεθεί μελέτες οι οποίες να συσχετίζουν την γήρανση της αφρικανικής τρίχας με την μείωση του πάχους της, το αναμενόμενο θα ήταν να παρουσιάζει τις ίδιες τάσεις με την ασιατική και την καυκάσια τρίχα (76).

Η μέση πυκνότητα σε τρίχες του τριχωτού της κεφαλής είναι μειωμένη σε σχέση με άτομα της καυκάσιας και της ασιατικής εθνότητας και μειώνεται περισσότερο όσο αυξάνεται η ηλικία. Μελέτες έχουν δείξει ότι η αυξημένη συγκέντρωση και το μεγαλύτερο μέγεθος των μελανοσωμάτων στην αφρικανική τρίχα έχουν ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση της εμφάνισης γκριζών και λευκών τριχών σε σχέση με δείγματα από καυκάσια και ασιατικά μαλλιά (77).

5. ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΘΕ ΕΘΝΟΤΗΤΑΣ

5.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΓΗΡΑΝΣΗΣ

Κατά την γήρανση, αναπτύσσεται ατροφία στην περιοχή των κροτάφων, στις παρειές και στις δύο πλευρές του πηγουνιού, αυτές οι σταδιακές αλλαγές προκαλούν στένωση και επιμήκυνση του μετώπου με διεύρυνση και βράχυνση του κάτω μέρους του προσώπου (33). Επίσης γενικά παρατηρείται απώλεια του όγκου στα χείλη και υποχώρηση του οστού της κάτω γνάθου. Στην γερασμένη εμφάνιση συμβάλει επίσης και η εμφάνιση μαύρων κύκλων κάτω από τα μάτια και η αυξημένη προεξοχή λιπώδους ιστού στην περιοχή κάτω από τα μάτια. Όλες αυτές οι αλλαγές στον μαλακό ιστό κάτω από την επιδερμίδα έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της χαλάρωσης στο δέρμα του προσώπου (33).

5.1.1 Καυκάσιο πρόσωπο

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του καυκάσιου δέρματος, όπως η μειωμένη ποσότητα μελανίνης (78), η λεπτότερη και λιγότερο συνεκτική κερατίνη στοιβάδα, καθώς και το γεγονός ότι με το πέρασμα του χρόνου στο καυκάσιο δέρμα παρατηρείται απώλεια του κολλαγόνου και αποδιοργάνωση των ελαστικών ινών στο χόριο, το καθιστούν κλινικά εύθραυστο και συμβάλλουν στη διαδικασία γήρανσης (20).

Η μειωμένη ποσότητα μελανίνης στην καυκάσια επιδερμίδα, δημιουργεί την προδιάθεση για πρώιμα σημάδια φωτογήρανσης σε σχέση με άλλες εθνότητες, την καθιστά πιο επιρρεπή στο ηλιακό έγκαυμα και αποτελεί αίτιο για την μειωμένη ικανότητα που έχει η καυκάσια επιδερμίδα να μαυρίζει (20).

Το καυκάσιο γερασμένο πρόσωπο σε γενικές γραμμές παρουσιάζει λεπτές περιστοματικές και περιοφθαλμικές ρυτίδες καθώς επίσης και χαλάρωση του δέρματος (79). Στο ανώτερο

τιμήμα του προσώπου, η γήρανση προκαλεί λεπτές και βαθιές ρυτίδες στο μέτωπο και το μεσόφρυο. Στο μέσο τμήμα του προσώπου η γήρανση επέρχεται με αποτελέσματα όπως η χαλαρότητα των άνω και κάτω βλεφάρων, ψευδοκλήλη του περιοφθαλμικού λίπους, πλεονασμό του μαλακού ιστού και κάθοδο λιπώδους ιστού προς την ρινοπαραριακή αύλακα (20). Στο κατώτερο τμήμα και στον λαιμό, το καυκάσιο πρόσωπο παρουσιάζει χαλάρωση και ασάφεια στο περίγραμμα της γωνίας μεταξύ πηγουνιού και λαιμού (20). Τέλος η μείωση του όγκου των χειλιών και η εμφάνιση περιστοματικών γραμμών είναι χαρακτηριστικά της γήρανσης που γίνονται περισσότερο αισθητά σε καυκάσιους πληθυσμούς εξαιτίας της μυικής δραστηριότητας και των βλαβερών επιπτώσεων της υπεριώδους ακτινοβολίας στο ανοιχτόχρωμο δέρμα (33).

5.1.2 Αφρικανικό πρόσωπο

Συγκριτικά με άλλες εθνότητες, άτομα αφρικανικής καταγωγής ενδιαφέρονται περισσότερο για τις μελαχρωματικές κηλίδες που δημιουργούνται με την πάροδο του χρόνου παρά για την εμφάνιση λεπτών γραμμών και ρυτίδων.

Οι μεγαλύτεροι προβληματισμοί γυναικών Αφροαμερικανικής καταγωγής είναι ο ανομοιόμορφος τόνος στην επιδερμίδα και οι μαύροι κύκλοι κάτω από τα μάτια. Με την αύξηση της ηλικίας αποδίδεται περισσότερη σημασία στο μέσο και κάτω μέρος του προσώπου όπως το πηγούνι και οι ρινοπαραριακές αύλακες (80).

Σύμφωνα με μελέτη των Alexis et al. (80), 401 εθελοντές αφροαμερικανικής καταγωγής ανέφεραν ως πιο ενοχλητικές, επιπτώσεις της γήρανσης στην δομή του προσώπου όπως, η χαλάρωση του δέρματος κάτω από το πηγούνι σε ποσοστό 35%, τον σχηματισμό δακρυϊκής αύλακας 28%, το “πόδι της χήνας” 21% τις γραμμές στο μέτωπο 21%, το πηγούνι 21%, τις γωνίες του στόματος 20%, και τις ρινοπαραριακές πτυχές 19%.

Καθώς ο χρόνος περνά, αλλαγές στην κατανομή του κολλαγόνου, στον δερμοεπιδερμικό σύνδεσμο καθώς και διαφορές στο πάχος της επιδερμίδας, παρατηρούνται στο αφρικανικό δέρμα, πιο έντονα από ότι στο καυκάσιο και το δέρμα των κατοίκων της ανατολικής Ασίας (32).

Η ιδιαίτερη μορφολογία του αφρικανικού προσώπου έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση της γήρανσης στην περιοφθαλμική περιοχή και στο μέσο τμήμα του προσώπου πιο έντονα από ότι στο ανώτερο τμήμα του προσώπου και την περιοχή των φρυδιών (33).

Η πτώση των φρυδιών συμβαίνει σε μικρότερο βαθμό από ότι σε άτομα άλλων εθνοτήτων (33). Τα μαλακά μόρια στα άνω βλέφαρα των Αφροαμερικανών εμφανίζονται πιο πλήρη, γεγονός το οποίο σχετίζεται με την θέση της πτυχής των άνω βλεφάρων, η οποία έχει απόσταση 6 έως 8mm από το άνω βλεφαρικό χείλος συγκριτικά με την απόσταση σε καυκάσιους πληθυσμούς η οποία κυμαίνεται από 8 έως 10 mm (79).

Η σχετική πρόπτωση κογχικού λίπους προδιαθέτει σε υποκογχική σκίαση, η οποία συμβάλει στην γερασμένη εμφάνιση των Αφρικανών (33).

Αντίθετα με το καυκάσιο πρόσωπο το οποίο χαρακτηρίζεται από προεξέχοντα ζυγωματικά τα οποία είναι ευθυγραμμισμένα με την επιφάνεια του κερατοειδούς, το αφρικανικό πρόσωπο εμφανίζει υποπλασία στα ζυγωματικά (33).

Η χαλάρωση του δέρματος στο Αφρικανικό πρόσωπο σε αντίθεση με το καυκάσιο, οφείλεται στο βάρος και το αυξημένο πάχος του (33).

Η συσσώρευση λίπους στην περιοχή κάτω από το πηγούνι σε συνδυασμό με το προεξέχον παχύ δέρμα στο λαιμό αμβλύνουν την γωνία μεταξύ πηγουνιού και λαιμού (79).

Παρουσιάζεται μειωμένη τάση για απώλεια όγκου στα χείλη και σχηματισμού περιστοματικών ρυτίδων (33).

5.1.3 Ασιατικό πρόσωπο

Μελέτες υποδεικνύουν αδυναμία στην δομή των οστών του προσώπου στους Ασιάτες, η οποία οδηγεί σε πτώση του λιπώδους ιστού των ζυγωματικών, σε κάθοδο του μαλακού ιστού στο μέσο του προσώπου και σε σχηματισμό δακρυϊκής αύλακας (33).

Σύμφωνα με τους Galzote et al. (81), από τις αλλαγές οι οποίες συμβαίνουν στο δέρμα των Ασιατών με την γήρανση, η εμφάνιση μελαχρωματικών κηλίδων συμβαίνει νωρίτερα από το σχηματισμό ρυτίδων. Είναι γενικά αποδεκτό ότι άτομα ινδικής καταγωγής έχουν

περισσότερα κοινά ανατομικά χαρακτηριστικά στο πρόσωπο, με τους Καυκάσιους παρά με άτομα που ανήκουν στην Μογγολοειδή φυλή (33).

Ωστόσο η επίδραση του χρόνου στην αρχιτεκτονική του προσώπου γίνεται αισθητή σε όλους τους τύπου δέρματος (82) έχοντας ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ρυτίδων, την χαλάρωση και τη δημιουργία μελαχρωματικών κηλίδων (83).

Πίνακας 5.1 Διαφορές στα χαρακτηριστικά της γήρανσης

	ΑΦΡΙΚΑΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ	ΑΣΙΑΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ	ΚΑΥΚΑΣΙΟ ΠΡΟΣΩΠΟ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
Ρυτίδες	Ρινοπαρειαικές αύλακες / μειωμένη τάση για σχηματισμό περιστοματικών ρυτίδων	Σχηματισμός δακρυϊκής αύλακας	Λεπτές περιστοματικές και περιοφθαλμικές ρυτίδες/ λεπτές και βαθιές ρυτίδες στο μέτωπο και το μεσόφρυο	Alexis et al. 2012 (79) Jothishankar et al. (20) Vashi et al. 2016 (33) Alexis et al. 2019 (80)
Χαλάρωση	Προδιάθεση για υποκογχική σκίαση (μαύρους κύκλους)/ άμβλυση της γωνίας μεταξύ πηγουνιού και λαιμού	Πτώση του λιπώδους ιστού των ζυγωματικών/ κάθοδος του μαλακού ιστού στο μέσο του προσώπου	Χαλάρωση άνω και κάτω βλεφάρων/ ψευδοκλήλη του περιοφθαλμικού λίπους/ πλεονασμό του μαλακού ιστού και κάθοδο λιπώδους ιστού προς την ρινοπαρειαική αύλακα/χαλάρωση και ασάφεια στο περίγραμμα της γωνίας μεταξύ πηγουνιού και λαιμού	Alexis et al. 2012 (79) Jothishankar et al. (20), Vashi et al. 2016 (33)
Μελαχρωματικές κηλίδες/ Ανομοιόμορφος χρωματικός τόνος	Ανομοιόμορφος τόνος στην επιδερμίδα	Εμφάνιση μελαχρωματικών κηλίδων	Προδιάθεση για πρώιμα σημάδια φωτογήρανσης/ τάση για ηλιακό έγκαυμα/ μειωμένη ικανότητα μαυρίσματος	Alexis et al. 2019 (80) Voegeli et al. 2021 (83) Jothishankar et al. (20)

Βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη αντιγηραντικών καλλυντικών συστατικών είναι η ανάπτυξη αξιόπιστων μέσων για την αντικειμενική αξιολόγηση των αλλαγών που συμβαίνουν στο δέρμα εξαιτίας της γήρανσης. Οπτικές μέθοδοι αξιολόγησης, σε συνδυασμό με αντικειμενικές μεθόδους που χρησιμοποιούν όργανα, δίνουν μετρήσεις σχετικές με τις ιδιότητες του δέρματος, την απεικόνιση του ανάγλυφου της επιφάνειας του δέρματος, την δομή του δέρματος σε διάφορα βάθη, όπως και τον καθορισμό της τοποθεσίας και της ποσότητας διαφόρων βιολογικών μορίων, όπως η μελανίνη, το κολλαγόνο και η ελαστίνη. Υπάρχουν πλέον δημοσιεύσεις με φωτογραφικά διαγράμματα για την βαθμολόγηση των σημείων της γήρανσης σε εθελοντές διαφόρων εθνοτήτων (84).

Σε μελέτη των Jdid et al. (85), καθορίστηκαν κλίμακες για δώδεκα διακριτά σημεία της γήρανσης, χρησιμοποιώντας υψηλής ευκρίνειας φωτογραφίες τετρακοσίων ενήλικων γυναικών με φωτότυπο I-IV, οι οποίες ελήφθησαν υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Έπειτα επιλέχθηκε μια κοινά αποδεκτή κλίμακα για κάθε σημείο της γήρανσης και αντιστοιχήθηκε κάθε βαθμίδα της, με μία αντιπροσωπευτική φωτογραφία. Οι κλίμακες αυτές ενσωματώθηκαν σε ένα ψηφιακό περιβάλλον επιτρέποντας την ταυτόχρονη προβολή όλων των βαθμίδων της κάθε κλίμακας μαζί με την αντίστοιχη φωτογραφία. Στην συνέχεια οι κλίμακες επικυρώθηκαν από αξιολογητές, χρησιμοποιώντας φωτογραφίες από τριακόσιες πενήντα γυναίκες οι οποίες δεν είχαν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό των κλιμάκων. Οι στατιστικές αναλύσεις έδειξαν σχεδόν τέλεια συμφωνία στις εκτιμήσεις μεταξύ των παρατηρητών, για τις κλίμακες που σχετίζονταν με τις ρυτίδες και την γήρανση του δέρματος και μέτρια έως σημαντική συμφωνία για τις κλίμακες που σχετίζονταν με τις χρωματικές ανομοιομορφίες (85).

Σε ανάλογη μελέτη οι Tsukahara et al. (86), χρησιμοποιώντας φωτογραφίες από 411 εθελόντριες Ιαπωνικής καταγωγής και ηλικίας από 17 έως 83 ετών, δημιούργησαν μία φωτογραφική κλίμακα πέντε βαθμίδων για τις ρυτίδες στις γωνίες των ματιών. Με βάση αυτήν την κλίμακα ειδικοί βαθμολόγησαν με δύο συστήματα πέντε και εννέα βαθμίδων και αντιστοίχησαν σε κάθε βαθμίδα ρυτίδας μία αντιπροσωπευτική φωτογραφία. Τα στατιστικά αποτελέσματα έδειξαν ότι το σύστημα πέντε βαθμίδων ήταν πιο έγκυρο από το σύστημα εννέα βαθμίδων. Με την χρήση της φωτογραφικής κλίμακας πέντε βαθμίδων, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα ενός αντιρυτιδικού συστατικού και επιβεβαιώθηκε σημαντική μείωση των ρυτίδων. Επομένως τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η φωτογραφική κλίμακα 5 βαθμίδων ήταν έγκυρη και χρήσιμη για την αξιολόγηση των ρυτίδων στο πρόσωπο εθελοντριών ιαπωνικής καταγωγής.

5.2 ΑΝΤΙΓΗΡΑΝΣΗ

Η χρήση φωτοπροστατευτικών προϊόντων τα οποία συνδυάζουν αντηλιακά φίλτρα UVA (Ultraviolet A) και UVB (Ultraviolet B) και αντιοξειδωτικές ουσίες επιτυγχάνει την πρόληψη της γήρανσης σε επιδερμίδες που ανήκουν σε όλους τους φωτότυπους. Επίσης εκτενώς έχει μελετηθεί και η αποτελεσματικότητα συνδυασμών αντιοξειδωτικών συστατικών στην μείωση των σημείων της γήρανσης του δέρματος καθώς τα τοπικά αντιοξειδωτικά βρίσκονται μεταξύ των πιο αποτελεσματικών προϊόντων, τα οποία δρουν συμπληρωματικά στα αντηλιακά προστατεύοντας τα κύτταρα από το οξειδωτικό στρες και τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου που εμπλέκονται στην διαδικασία της γήρανσης του δέρματος (84).

Το υδρόφιλο L-ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) και η λιπόφιλη DL-α-τοκοφερόλη (βιταμίνη E) είναι πολύ αποτελεσματικά αντιοξειδωτικά που εκπληρώνουν αυτόν τον σκοπό. Το L-ασκορβικό οξύ, αυξάνει τα επίπεδα mRNA του κολλαγόνου I και III και βοηθάει την ανανέωση των κυττάρων της επιδερμίδας, βελτιώνοντας την κατάσταση της (84). Σημαντικά οφέλη για την επιδερμίδα έχει και η DL-α-τοκοφερόλη η οποία μπορεί να λειτουργήσει συνεργιστικά με το L-ασκορβικό οξύ προσφέροντας φωτοπροστασία και την βιταμίνη B3, αποκαθιστώντας την κυτταρική ενεργητικότητα, επιδιορθώνοντας τις φθορές στο DNA και μειώνοντας τις ανοσοκατασταλικές επιδράσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας. Ο αντιοξειδωτικός μηχανισμός της DL-α-τοκοφερόλης και του L-ασκορβικού οξέος στηρίζεται στην δράση της DL-α-τοκοφερόλης, η οποία εντοπίζεται στην κυτταρική μεμβράνη των κυττάρων και οξειδώνεται από τις ελεύθερες ρίζες προς τοκοφεροξυ-ρίζα, ενώ στην περίπτωση μετακίνησης της τοκοφεροξυ-ρίζας προς το κυτταρόπλασμα, αυτή μπορεί να αναχθεί με την βοήθεια του L-ασκορβικού οξέος που εντοπίζεται εκεί και οξειδώνεται προς δεϋδροασκορβικό οξύ. Το δεϋδροασκορβικό οξύ ανάγεται με την σειρά του από την γλουταθειώνη (50).

Η συχνή χρήση ήπιων απολεπιστικών συστατικών όπως είναι τα α-υδροξυοξέα (Alpha-hydroxy acids, AHA), συνιστάται για την διευκόλυνση της απόπτωσης των εξωτερικών στρωμάτων της κερατίνης στοιβάδας και την βελτίωση της ανανέωσης της επιδερμίδας μειώνοντας τις αλλαγές που επιφέρει η γήρανση όπως υπερμελάγχρωση, λεπτές γραμμές και ρυτίδες (87).

Μία ακόμη ενδιαφέρουσα αντιγηραντική προσέγγιση είναι η ρύθμιση του περιεχόμενου της επιδερμίδας σε γλυκοζαμινογλυκάνες (Glycosaminoglycans, GAG's) και πρωτεογλυκάνες οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ενδοκυτταρική επικοινωνία, την μετανάστευση των κυττάρων και την διαμόρφωση των ιστών. Για παράδειγμα το υαλουρονικό οξύ, έχει ουσιαστική σημασία για την διαδικασία της επιθηλιοποίησης, τον έλεγχο του πολλαπλασιασμού και της μετανάστευσης των κερατινοκυττάρων από την βασική στοιβάδα της επιδερμίδας (84).

5.3 ΕΝΥΔΑΤΩΣΗ

Το ξηρό δέρμα είναι μια εκδήλωση των συνεπειών που προκύπτουν όταν υπάρχει απώλεια νερού από το εξωτερικό στρώμα της επιδερμίδας την κερατίνη στοιβάδα (46).

Ο επιδερμικός φραγμός έχει πολλές λειτουργίες όπως:

- Τον περιορισμό της διαδερμικής απώλειας ύδατος
- Την διατήρηση της περιεκτικότητας σε νερό στο 20-35% στην κερατίνη στοιβάδα
- Την προστασία της ομοιόστασης του νερού στην επιδερμίδα
- Την ρύθμιση της τακτικής απολέπισης των κυττάρων της κερατίνης στοιβάδας
- Την διατήρηση της βέλτιστης σύνθεσης των λιπιδίων

Αν χαθεί η ισορροπία σε κάποια από τις παραπάνω λειτουργίες, το αποτέλεσμα είναι η εξασθένηση του επιδερμικού φραγμού και η βασική συνέπεια είναι η εμφάνιση της ξηρής επιδερμίδας. Συγκεκριμένα όταν η διαδερμική απώλεια ύδατος αυξηθεί τόσο ώστε να προκληθεί μείωση της περιεκτικότητας νερού στην κερατίνη στοιβάδα κάτω από 10%, εμφανίζεται η κλινική εικόνα της ξήρωσης (εξαιρετικά ξηρό δέρμα) (46).

Η πλούσια σε σμήγμα επιδερμίδα του προσώπου, μπορεί να φαίνεται ενυδατωμένη, αλλά να διαθέτει χαμηλή περιεκτικότητα νερού. Τα αισθητηριακά συμπτώματα της έλλειψης υγρασίας στο δέρμα συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων ξηρότητα, κνησμό, δυσφορία, πόνο,

τσούξιμο ή μούδιασμα. Η εικόνα του αφυδατωμένου δέρματος περιλαμβάνει ερυθρότητα, θαμπή όψη, λευκές ξηρές κηλίδες, φολιδοειδή εμφάνιση και ρωγμές. Στην αφή το δέρμα είναι τραχύ και δίνει την αίσθηση της άμμου. Υπάρχουν πολλά αίτια για αυτά τα συμπτώματα. Σε γενικές γραμμές το ξηρό δέρμα είναι αποτέλεσμα διαταραχής στο πολύπλοκο σύστημα ανανέωσης του δέρματος (46).

Η τάση που έχει το σκούρο δέρμα προς την ξηρότητα σε συνδυασμό με μια γενική ροπή προς την εκδήλωση ακμής, δημιουργούν μια αντιφατική κατάσταση η οποία πρέπει να αντιμετωπιστεί με προσοχή (88). Επίσης το ξηρό σταχτώδες δέρμα είναι κοινό χαρακτηριστικό για τα άτομα με σκούρα επιδερμίδα, ειδικά σε περιοχές που υπάρχει τριβή και στα εξωτερικά μέρη των αρθρώσεων. Λίγα στοιχεία είναι γνωστά για την παθογένεια της σταχτώδους εμφάνισης του δέρματος, εκτός του ότι με κάποιο τρόπο διαφέρει από το συνηθισμένο ξηρό δέρμα (89).

Οι Corcuff et al. (29), παρατήρησαν αυξημένη αυθόρμητη απολέπιση στο σκούρο δέρμα. Συνεπώς, η σταχτώδης εμφάνιση στις σκούρες επιδερμίδες είναι πιθανό να οφείλεται στην παρουσία ξηρού δέρματος που δεν έχει απολεπιστεί τελείως. Επίσης έχει αναφερθεί ότι τα κερατινοκύτταρα που συγκρατούνται στην επιδερμίδα είναι πιο ανοιχτόχρωμα και πιο εμφανή στο σκούρο δέρμα, κάνοντας πιο έντονη την σταχτώδη εμφάνιση (29).

Ένα ενυδατικό προϊόν έχει στόχο την αποκατάσταση της ελαστικότητας της κερατίνης στοιβάδας, αποκαθιστώντας έτσι την λειτουργία του επιδερμικού φραγμού. Επιπλέον, η επαναφορά της υγρασίας στην κερατίνη στοιβάδα επιτρέπει τη σωστή λειτουργία των ενζύμων απολέπισης και αποκαθιστά τον φυσικό κύκλο ανανέωσης του δέρματος. Συνεπώς η επιδερμίδα αποκτά απαλότητα, λάμψη και υγιή όψη (46).

Ο φυσικός παράγοντας ενυδάτωσης (natural moisturizing factor, NMF), περιέχει έναν συνδυασμό συστατικών τα οποία βρίσκονται με φυσικό τρόπο στην επιδερμίδα. Τα συστατικά αυτά περιλαμβάνουν ουρία, γαλακτικό οξύ, καρβοξυλικό οξύ πυρρολιδόνης, σάκχαρα, αμινοξέα, και ανόργανα ιόντα και εξασφαλίζουν την ενυδατική ισορροπία της επιδερμίδας. Το καθημερινό πλύσιμο της επιδερμίδας, μειώνει τον NMF και η μείωση των επιπέδων του NMF έχει παρατηρηθεί σε άτομα με πολύ ξηρό δέρμα. Για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου, πολλά ενυδατικά καλλυντικά προϊόντα περιλαμβάνουν συστατικά που βρίσκονται στον NMF, προκειμένου να τον ενισχύσουν (90).

Η πιο συνηθισμένη τακτική για την αντιμετώπιση του ξηρού σταχτώδους δέρματος στα άτομα με σκούρα επιδερμίδα είναι η αύξηση των ενυδατικών συστατικών σε ένα καλλυντικό προϊόν. Τα ενυδατικά καλλυντικά περιέχουν συστατικά όπως η γλυκερίνη, το πυρρολιδονο καρβοξυλικό οξύ (pyrrolidone carboxylic acid, PCA), το γαλακτικό νάτριο (sodium lactate), το έλαιο αβοκάντο (*Persea Gratissima Oil*), οι πρωτεΐνες σίτου, τα αμινοξέα και οι σιλικόνες. Τα βαριά λιπαρά συστατικά όπως η λανολίνη και τα ορυκτέλαια γενικά αποφεύγονται γιατί μπορούν να προκαλέσουν αλλεργία και να ερεθίσουν το σκούρο δέρμα. Για την πρόληψη της απώλειας υγρασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν συστατικά που ενισχύουν και προστατεύουν τον επιδερμικό φραγμό όπως το βούτυρο καριτέ (*Butyrospermum Parkii*), το βούτυρο μάνγκο (*Mangifera Indica Seed Butter*) και το βούτυρο κακάο (*Theobroma Cacao Seed Butter*).

Η ξηρή σταχτώδης εμφάνιση της σκουρόχρωμης επιδερμίδας μπορεί να αντιμετωπιστεί και με την χρήση απολεπιστικών συστατικών, όπως τα άλφα ή βήτα υδροξυοξέα, που θα αφαιρέσουν τα κερατινοκύτταρα, τα οποία δεν έχουν απολεπιστεί πλήρως και θα δώσουν στο δέρμα μια απαλή και λεία αίσθηση. Σε σχέση με τα πιο ερεθιστικά άλφα υδροξυοξέα είναι προτιμότερη η χρήση φυσικών παραγόντων απολέπισης όπως τα εκχυλίσματα φρούτων (91).

Ενώ η χρήση ενυδατικών προϊόντων χωρίς έλαια, συμβάλει στην μείωση του τοπικού ερεθισμού, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην διατήρηση της ακεραιότητας του επιδερμικού φραγμού (88). Εκτός από ήπια ενυδάτωση, υπάρχουν αρκετά προϊόντα που μπορούν να προσφέρουν στην σκουρόχρωμη επιδερμίδα οφέλη όπως μείωση των λεπτών γραμμών και ομοιόμορφο χρωματικό τόνο. Τα προϊόντα αυτά περιέχουν δραστικά συστατικά όπως η Ιδεβενόνη (συνένζυμο Q10) η οποία έχει αντιοξειδωτική δράση και οι αυξητικοί παράγοντες από καλλιεργημένους ινοβλάστες που ενυδατώνουν και βελτιώνουν την υφή του δέρματος (88).

5.4 ΑΝΤΗΛΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

5.4.1 Καυκάσια επιδερμίδα

Η χρήση των αντηλιακών για τα άτομα με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα είναι στενά συνδεδεμένη με την προστασία από την φωτογήρανση και την μείωση των πιθανοτήτων για καρκίνο του δέρματος (88).

Η επίδραση της UVA (ultraviolet A) ακτινοβολίας στο δέρμα, περιλαμβάνει, το οξειδωτικό στρες και την αύξηση της μελάγχρωσης (92). Η αύξηση της μελάγχρωσης λόγω της UVA ακτινοβολίας οφείλεται στην φωτοοξείδωση της προϋπάρχουσας μελανίνης ή των πρόδρομων ουσιών της και γι αυτό το λόγο εκδηλώνεται πιο έντονα σε άτομα με σκούρο δέρμα σε σύγκριση με τα πιο ανοιχτόχρωμα άτομα. Μακροπρόθεσμη έκθεση στην UVB ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει φθορά στο DNA των επιδερμικών κυττάρων και να προξενήσει έγκαυμα, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε φωτοκαρκινογένεση (92).

Σε μελέτη των Marionnet et al. (93), η καθημερινή έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία προσομοιώθηκε στο εργαστήριο και παρατηρήθηκε ότι προκλήθηκαν σημαντικά *in vivo* κλινικά αποτελέσματα όπως διαταραχές στην ενυδάτωση, αλλοίωση στις βιοχημικές ιδιότητες και την μικροτοπογραφία του δέρματος και αυξημένη μελάγχρωση. Προκλήθηκαν επίσης βιολογικές αλλαγές που επηρέασαν το χόριο και την επιδερμίδα, με αντίκτυπο στα κερατινοκύτταρα, τα μελανοκύτταρα και τα κύτταρα Langerhans.

Προκειμένου να προσδιοριστούν περαιτέρω οι αλλαγές που προκαλούνται από την ημερήσια έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, μελετήθηκε *in vitro* η έκφραση γονιδίων σε ανακατασκευασμένο μοντέλο δέρματος. Μελετήθηκε ξεχωριστά σε ινοβλάστες και κερατινοκύτταρα η έκφραση περισσότερων από 200 γονιδίων, τα οποία συνδέονται με την βιολογία του δέρματος και την απόκριση στο στρες. Με αυτόν τον τρόπο οι Marionnet et al. απέδειξαν ότι η ημερήσια έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία ακόμη και σε χαμηλή δόση, προκάλεσε οξειδωτικό στρες και οδήγησε σε μεταβολή της έκφρασης γονιδίων, όπως οι γονιδιακοί δείκτες των κερατινοκυττάρων που εμπλέκονται στην ισορροπία διαφοροποίησης / πολλαπλασιασμού τους. Επίσης επηρεάστηκε η έκφραση δεικτών οι οποίοι σχετίζονται με

τον επιδερμικό πολλαπλασιασμό και δεικτών που εκφράζονται στα κερατινοκύτταρα της βασικής στοιβάδας της επιδερμίδας (93).

Αυτές οι αλλαγές, μπορούν να συνδεθούν με *in vivo* αλλοιώσεις στην επιφάνεια του δέρματος όπως διαταραχές στην ενυδάτωση και την μικροτοπογραφία δέρματος, επιδερμικό πολλαπλασιασμό και πάχυνση της επιδερμίδας. Αλλαγές που παρατηρήθηκαν στην έκφραση γονιδίων που κωδικοποιούν την εξωκυτταρική ουσία και τα συστατικά του χορίου και της επιδερμίδας αντιπροσωπεύουν χαρακτηριστικά της διαδικασίας της φωτογήρανσης και του σχηματισμού ηλιακής ελάστωσης (93).

Τροποποίηση παρατηρήθηκε και στην έκφραση γονιδίων, τα οποία κωδικοποιούν αυξητικούς παράγοντες, υποδοχείς και ορμόνες. Από αυτά τα γονίδια ο FGF7 και ο CSF2 (colony-stimulating factor 2) έχει αποδειχθεί ότι ρυθμίζουν και το χρώμα του δέρματος. Έτσι αλλαγές στην έκφραση τους εξαιτίας της υπερϊώδους ακτινοβολίας συνδέεται με μελαχρωματικές διαταραχές στην επιδερμίδα. Η υπερϊώδης ακτινοβολία είχε επίδραση σε γονίδια που κωδικοποιούν κυτοκίνες και δείκτες φλεγμονώδους απόκρισης όπως οι ιντερλευκίνες και προκάλεσε την έκφραση γονιδίων που κωδικοποιούν πρωτεΐνες θερμικού σοκ όπως η HSP27 (Heat shock protein 27) και γονιδίων που σχετίζονται με την κυτταρική απόκριση στο οξειδωτικό στρες (93). Μελέτες σε πειραματόζωα έδειξαν ότι η υπερέκφραση της HSP27 ως αποτέλεσμα έκθεσης σε υπερϊώδη ακτινοβολία προκάλεσε φλεγμονώδεις αποκρίσεις καθώς και σχηματισμό ρυτίδων (94,95).

Γονίδια όπως το ογκογονίδιο *ras*, και τα ογκοκατασταλτικά γονίδια p53 και PTCH, μεταλλάσσονται από την UV ακτινοβολία και είναι υπεύθυνα για την ανάπτυξη καρκίνου του δέρματος, ενώ ο αντιπροσωπευτικός χαρακτήρας των μεταλλάξεων των γονιδίων, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η UVB ακτινοβολία είναι το είδος της ηλιακής ακτινοβολίας που προκαλεί την έναρξη της διαδικασίας της καρκινογένεσης (96).

5.4.2 Σκουρόχρωμη επιδερμίδα

Η φωτογήρανση και ο καρκίνος του δέρματος εμφανίζονται πιο σπάνια σε άτομα με σκούρο δέρμα και ο ρόλος των αντηλιακών δεν έχει αποσαφηνιστεί για αυτήν την κατηγορία (97, 98). Θεωρείται ότι όσο περισσότερη είναι η μελανίνη στο δέρμα, τόσο υψηλότερη είναι η

φυσική προστασία ενάντια στην υπεριώδη ακτινοβολία (99). Παρ όλη την φυσική προστασία, υπάρχουν στοιχεία που αποδεικνύουν ότι οι πιο σκούρες επιδερμίδες, είναι δυνατό να εμφανίσουν ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα (100), επιπλέον ο καρκίνος του δέρματος σε άτομα με σκούρο δέρμα γίνεται αντιληπτός σε πιο προχωρημένο στάδιο εξαιτίας της λανθασμένης νοοτροπίας, γεγονός το οποίο οδηγεί σε αυξημένη θνησιμότητα (101).

Γενικά η υπεριώδης ακτινοβολία είναι υπεύθυνη, για την εμφάνιση ή την επιδείνωση του μελάσματος, της μεταφλεγμονώδους υπερμελάγχρωσης, των φωτο-δερματοπαθειών, της φωτογήρανσης και των ηλιακών φακών, με τα μελανοσώματα να ποικίλουν σε μέγεθος και πυκνότητα, ιδιαίτερα στις σκούρες επιδερμίδες. Η αναδιοργάνωση των μελανοσωμάτων στα ανώτερα στρώματα της επιδερμίδας ως επακόλουθο της έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία γίνεται περισσότερο αισθητή στις σκούρες επιδερμίδες (92).

Οι διαταραχές στο χρώμα της επιδερμίδας απασχολούν έντονα άτομα από διάφορες εθνότητες όπως είναι οι Ινδοί, και έχουν ψυχοκοινωνικές επιδράσεις στην ποιότητα της ζωής τους. Αντηλιακά προϊόντα με ισορροπημένη προστασία από τις ακτινοβολίες UVA/UVB είναι πολύ αποτελεσματικά στην πρόληψη της υπερμελάγχρωσης που προκαλείται από την καθημερινή έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία (92).

Οι Sarkar et al. (92), αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα, δύο αντηλιακών προϊόντων σε Ινδούς εθελοντές με φωτότυπο 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 επιδερμίδας.

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. (102). Άτομα με σκούρο δέρμα γενικά δεν συνηθίζουν να χρησιμοποιούν αντηλιακά προϊόντα, θεωρώντας ότι έχουν μικρότερες πιθανότητες να υποστούν τις βλαβερές συνέπειες της έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία (92).

Σύμφωνα με τους Da Silva et al. (103), λιγότερες πιθανότητες να χρησιμοποιήσουν αντηλιακό έχουν οι άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες, οι ηλικιωμένοι σε σχέση με τους νεότερους, τα άτομα με σκούρο δέρμα σε σχέση με άτομα ανοιχτόχρωμης επιδερμίδας, τα

άτομα χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου, τα άτομα που δεν αθλούνται στον ελεύθερο χρόνο τους, τα άτομα που δεν αναζήτησαν ιατρική συμβουλή για περισσότερο από ένα χρόνο και τα άτομα που θεωρούν την κατάσταση της υγείας τους μέτρια ή κακή. Εξάλλου η μελέτη των Al-Qarqaz et al, (102) με εθελοντές από την Ιορδανία, μια χώρα η οποία κατοικείται κυρίως από άτομα με σκούρο δέρμα έδειξε ότι η χρήση και οι γενικές γνώσεις για τα αντηλιακά προϊόντα είναι ελλιπείς και το γεγονός αυτό συμβάλει στην ανεπαρκή χρήση και την μειωμένη προστασία από τον ήλιο.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η υφή του στρώματος που αφήνει το αντηλιακό καλλυντικό στο δέρμα αποτελεί κρίσιμο σημείο για τον καταναλωτή (104). Άτομα με σκούρο δέρμα, θεωρούν ως μειονέκτημα το λευκό υπόλειμμα που μένει στο δέρμα από την χρήση ορισμένων αντηλιακών. Ασθενείς με σκουρόχρωμη επιδερμίδα και παθήσεις οι οποίες επιδεινώνονται από την ηλιακή ακτινοβολία, όπως το μέλασμα και ο δισκοειδής ερυθματώδης λύκος, μπορεί να αναζητήσουν τη μέγιστη φωτοπροστασία που μπορούν να προσφέρουν τα φυσικά αντηλιακά αλλά να τους απωθήσει το λευκό υπόλειμμα που αφήνουν στην επιδερμίδα. Τα αντηλιακά με χρώμα και φυσικά φίλτρα, θα μπορούσε να είναι μια αποτελεσματική λύση σε αυτού του είδους τα προβλήματα, ωστόσο τα περισσότερα αντηλιακά που προτείνονται από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας, παράγονται σε μία μέτριας έντασης απόχρωση, η οποία είναι πολύ ανοιχτόχρωμη για άτομα με φωτότυπο V έως VI (105).

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 είναι πιθανά πολυπαραγοντικές και 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 εταιρείες (105).

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. Αρκετές μελέτες δείχνουν ότι το ποσοστό χρήσης των αντηλιακών απέχει πολύ από το επίπεδο στο οποίο θα έπρεπε να βρίσκεται (106,107). Ωστόσο η σημασία της χρήσης των αντηλιακών σε συνδυασμό με άλλα μέτρα προστασίας από τον ήλιο θα

πρέπει να τονίζεται συνεχώς σε άτομα όλων των εθνοτήτων. 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 όπως η δυνατότητα πρόσβασης σε ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, καθώς επίσης το ότι η αντηλιακή προστασία είναι η βάση της θεραπείας για τις μελαγχρωματικές διαταραχές, που απασχολούν έντονα τα άτομα με σκούρο δέρμα (105) είναι δύο πολύ σημαντικοί λόγοι για τους οποίους θα πρέπει να χρησιμοποιείται αντηλιακό ακόμα και σε επιδερμίδες με φωτότυπο V έως VI.

5.4.3 Προδιορισμός του δείκτη ηλιακής προστασίας (Sun Protection Factor, SPF)

Σύμφωνα με την διεθνή μέθοδο προσδιορισμού του δείκτη ηλιακής προστασίας (SPF) ο φωτότυπος δέρματος των ατόμων που περιλαμβάνονται στις δοκιμές SPF θα είναι οι φωτότυποι I, II ή III κατά τον Fitzpatrick και δεν θα είναι μαυρισμένοι στις περιοχές που θα γίνει η δοκιμή (108). Η δημιουργία ερυθήματος είναι το βασικό σημείο για τον προσδιορισμό του SPF, ωστόσο ο προσδιορισμός του ερυθήματος, διαφέρει στους εθελοντές ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, τον φωτότυπο, την εθνότητα κλπ. Η δοκιμή SPF διεξάγεται συνήθως σε εθελοντές με τύπους δέρματος Fitzpatrick I-III επειδή χρειάζονται μικρότερους χρόνους ακτινοβολίας για να δημιουργηθεί ερύθημα κι επειδή ο προσδιορισμός του MED είναι ευκολότερος στο ανοιχτόχρωμο δέρμα. Ωστόσο, η επιλογή αυτών των εθελοντών μπορεί να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση των τιμών του SPF για τα αντηλιακά προϊόντα. Επομένως είναι σημαντικό να εισαχθούν βελτιώσεις στην υπάρχουσα μέθοδο, ώστε να περιοριστεί η μεταβλητότητα των αποτελεσμάτων. Μία βελτίωση θα ήταν η χρήση χρωματομετρίας για την ταξινόμηση των φωτότυπων του δέρματος με πιο αντικειμενικό τρόπο από ότι με βάση το σύστημα Fitzpatrick.

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 ακτινοβολίας (96).

Παραδείγματα των εναλλακτικών μη ορατών σημείων προσδιορισμού της προστασίας από την UVB ακτινοβολία είναι: ο παράγοντας προστασίας του ανοσοποιητικού (immune protection factor, 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) (96). 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 εθνότητας (96). 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) (92).

5.4.4 Αντηλιακά φίλτρα

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες αντηλιακών φίλτρων: τα οργανικά και τα ανόργανα. Τα οργανικά φίλτρα απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία και τα ανόργανα, οξείδιο του ψευδάργυρου (Zinc oxide, ZnO) και διοξείδιο του τιτανίου (Titanium dioxide TiO₂) σκεδάζουν ή αντανακλούν την υπεριώδη ακτινοβολία όταν βρίσκονται σε μέγεθος σωματιδίων 200-500nm. Εντούτοις τα ανόργανα φίλτρα σε αυτό το μέγεθος σωματιδίων τείνουν να είναι αδιαφανή και λευκά στο δέρμα. Για την προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία, χρησιμοποιούνται και τα nano-αντηλιακά φίλτρα nano-Διοξείδιο του τιτανίου και nano-Οξείδιο του ψευδαργύρου (109), τα οποία απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία χωρίς να δίνουν λευκό χρώμα στο δέρμα (103). Οργανικό αντηλιακό φίλτρο σε nano-μορφή είναι το bisoctrizole (2,2'-methanediylbis[6-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-(2,4,4-trimethylpentan-2-yl)phenol]), το οποίο είναι ένα ευρέως φάσματος φίλτρο, που απορροφά τόσο την UVA όσο και την UVB ακτινοβολία, καθώς επίσης έχει την ιδιότητα να αντανακλά και να σκεδάζει την υπεριώδη ακτινοβολία (110).

Τα ανόργανα φίλτρα έχουν διερευνηθεί για την πρόκληση του σχηματισμού υπεροξειδίων, ελευθέρων ριζών και άλλων δραστικών μορφών οξυγόνου (reactive oxygen species) ROS

όταν ακτινοβοληθούν με υπεριώδη ακτινοβολία, προκαλώντας φθορά στο DNA (103). Το διοξείδιο του τιτανίου στην nano-μορφή του, απορροφά αποτελεσματικά την υπεριώδη ακτινοβολία καταλύοντας το σχηματισμό ριζών υπεροξειδίου και υδροξυλίου που μπορούν να εκκινήσουν οξειδώσεις και να προκαλέσουν ρήξεις στην αλυσίδα του DNA (111).

Μελέτη των Berkey et al. (112), έδειξε ότι η φωτοσταθερότητα των αντηλιακών φίλτρων και η επιλογή των συστατικών, σχετίζονται με την προστασία που προσφέρει το αντηλιακό προϊόν στον επιδερμικό φραγμό από την φθορά που προκαλεί η υπεριώδης ακτινοβολία. Δεδομένα που ελήφθησαν από μετρήσεις *in vitro* για τις μηχανικές ιδιότητες και την συνοχή του επιδερμικού φραγμού, αποδεικνύουν ότι εκτός από την έκθεση στην UVB ακτινοβολία και την επιλογή αντηλιακού φίλτρου, η λειτουργία του επιδερμικού φραγμού επηρεάζεται και από την επιλογή φορέα, ο οποίος ανάλογα με την δομή του μπορεί να αλληλεπιδρά με τα λιπίδια στην κερατίνη στοιβάδα της επιδερμίδας. Επίσης μελετώντας *in vitro* δείγματα κερατίνης στοιβάδας στα οποία εφαρμόστηκαν αντηλιακά σκευάσματα, παρατηρήθηκαν διαφορές στην φωτοσταθερότητα και την αποτελεσματικότητα των διαφορετικών συνθέσεων, στην πρόληψη της φθοράς που προκαλείται από την UVB στα λιπίδια της κερατίνης στοιβάδας. Συνεπώς ο σωστός σχεδιασμός αντηλιακών προϊόντων, είναι σημαντικός για την προστασία της επιδερμίδας από την υπεριώδη ακτινοβολία, και για την διατήρηση της σταθερότητας των βιοχημικών ιδιοτήτων του επιδερμικού φραγμού (112).

Τα αντηλιακά προϊόντα είναι μια βασική, αποτελεσματική μέθοδος πρόληψης της φωτογήρανσης και του καρκίνου του δέρματος όπως αποδεικνύεται από μελέτη στην οποία η σωστή χρήση του αντηλιακού μείωσε την συχνότητα εμφάνισης του μελανώματος (103).

5.5 ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟΣ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΤΟΝΟΣ ΣΤΟ ΔΕΡΜΑ «ΛΕΥΚΑΝΣΗ» ΚΑΙ ΛΑΜΨΗ

Καλλυντικά προϊόντα τα οποία συμβάλουν στο να αποκτήσει το δέρμα πιο ανοιχτόχρωμη απόχρωση και φωτεινότητα, χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν την ομοιομορφία του χρωματικού τόνου της επιδερμίδας. Εφαρμόζονται σε συγκεκριμένη περιοχή του δέρματος, όπως το πρόσωπο, το λαιμό ή τα χέρια αλλά μπορεί να εφαρμοστούν και σε όλη την

επιφάνεια του σώματος. Η χρήση αυτών των καλλυντικών είναι ιδιαίτερα εξαπλωμένη και δημοφιλής σε χώρες με πληθυσμούς που έχουν φωτότυπους IV έως και VI. Οι λόγοι που χρησιμοποιούν αυτά τα προϊόντα είναι ποικίλοι, όπως πολιτισμικοί, πολιτικοί, κοινωνικό-οικονομικοί, αισθητικοί ή ακόμα και ιατρικοί (113).

Υπάρχει η εντύπωση στο καταναλωτικό κοινό, ότι η ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα συνδέεται με την υψηλή κοινωνικοοικονομική θέση. Το 60% των γυναικών Ιαπωνικής καταγωγής στην Ασία και το 75% των γυναικών Κινεζικής καταγωγής όπως επίσης και πολλές γυναίκες αφρικανικής καταγωγής θα επιθυμούσαν μια πιο ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα (114). Αντίθετα άτομα με σκούρα επιδερμίδα που κατοικούν στις Ηνωμένες πολιτείες ενδιαφέρονται περισσότερο να αποκτήσουν πιο ομοιόμορφο χρωματικό τόνο και λιγότερο να έχουν πιο ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα. Στο πρόβλημα του ανομοιόμορφου χρωματικού τόνου, θα μπορούσε να προστεθεί και αυτό της θαμπής, τραχιάς και ωχρής επιδερμίδας που έχει ανάγκη από περισσότερη λάμψη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση ενυδατικών και ήπιων απολεπιστικών προϊόντων που θα καταπολεμήσουν την ξηρότητα και θα αφαιρέσουν τα νεκρά κερατινοκύτταρα προσδίδοντας στις σκούρες επιδερμίδες την επιθυμητή λάμψη (43).

Σύμφωνα με μελέτη των Caisey et al.(115), κατά την οποία γυναίκες από διαφορετικές εθνικές ομάδες αυτοαξιολογήθηκαν όσον αφορά το χρώμα και την όψη της επιδερμίδας τους, οι γυναίκες αφρικανικής καταγωγής ήταν προβληματισμένες σχετικά με την ανομοιομορφία στο χρώμα και την υφή του δέρματος τους, οι ισπανόφωνες γυναίκες ανέφεραν ως μειονέκτημα τον κίτρινο τόνο και την θαμπάδα της επιδερμίδας τους ενώ τις γυναίκες ιαπωνικής καταγωγής απασχολούσε η ανομοιομορφία του χρώματος στο δέρμα τους εξαιτίας της παρουσίας μελαχρωματικών κηλίδων.

Τα προϊόντα αυτής της κατηγορίας, όπως κρέμες, πηκτώματα, λοσιόν και σαπούνια γίνονται όλο και πιο δημοφιλή σε πολλές αφρικανικές, ασιατικές χώρες και σε μεγάλες πόλεις παγκοσμίως όπου υπάρχουν κοινότητες οι οποίες προέρχονται από αυτές τις χώρες (114). Σύγχρονες εφαρμογές για την διαχείριση των ατελειών της χρώσης του δέρματος και βελτίωσης του χρωματικού τόνου είναι σημαντικές πτυχές στον τομέα των καλλυντικών και της δερματολογίας.

Τα σύγχρονα αυτά μέσα αναστέλλουν την δράση των ενζύμων όπως TYR, MITF και MC1R σε διαφορετικά στάδια της μελανογένεσης. Συστατικά όπως το L-ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) (21), πεπτίδια (116) και πολλές συνθετικές ουσίες όπως η N-ακετυλογλυκοζαμίνη (Acetyl Glucosamine) (21), που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά, αναστέλλουν την δράση της τυροσινάσης. Μόρια όπως η πλατυκωδίνη (Platicodin D) από το εκχύλισμα *Platycodon Grandiflorum Root Extract* και η Χρυσίνη (Chrysin) από το εκχύλισμα *Passiflora Incarnata flower extract*, είναι καλλυντικά συστατικά, που αναστέλλουν την δράση του υποδοχέα MC1R μέσω της μείωσης του cAMP (Cyclic adenosine monophosphate) (21). Ουσίες όπως η καρδαμονίνη (Cardamonin), η ανδρογραφολίδη (Andrografolide) και η γλυκεολίνη (Glyceollin) που έχουν λευκαντικές ιδιότητες, ερευνούνται για την καταλληλότητά τους, ως καλλυντικά συστατικά. Ενώ φαρμακευτικές ουσίες όπως η φινγκολιμόδη (Fingolimod) και οι ιμιδαζόλες του πυριδινύλιου (Pyridinyl Imidazoles) αναστέλλουν την δράση του MITF μέσω της αποικοδόμησης της β-κατενίνης, η οποία αυξάνει την έκφραση του MITF (21).

Επίσης σύγχρονα μέσα περιλαμβάνουν την μείωση του αριθμού και του μεγέθους των μελανοσωμάτων, την παρέμβαση στον μηχανισμό ωρίμανσης των μελανοσωμάτων και της μεταφοράς της μελανίνης, την καταστροφή μελανοκυττάρων και την απολέπιση. Επιτυχημένες θεραπείες είναι συχνά συνδυασμοί δύο ή περισσότερων μεθόδων με συμπληρωματικές δράσεις. Τα συστατικά μιας σύνθεσης για ομοιόμορφο χρωματικό τόνο, συνδυάζονται και επιλέγονται εξίσου από συνθετικές και φυσικές πηγές (πίνακας 4.2) με βάση την ικανότητά τους να ρυθμίσουν το χρώμα της επιδερμίδας έχοντας τη λιγότερο δυνατή τοξικότητα (21).

Η ρύθμιση της μελανογένεσης είναι σύνθετη και μπορεί να χωριστεί σε τρεις τομείς: την σύνθεση της μελανίνης, την μεταφορά της και την αποδόμηση της. Η σύνθεση της μελανίνης είναι ο τομέας που έχει μελετηθεί περισσότερο, ενώ η μεταφορά και η αποδόμηση δεν είναι ακόμα απόλυτα κατανοητές. Αρχικά η έκφραση και ενεργοποίηση της τυροσίνης έχει την πιο άμεση επίδραση στην σύνθεση της μελανίνης και καθορίζει το χρώμα της επιδερμίδας (117). Το οξειδωτικό στρες είναι σημαντικός παράγοντας για την προώθηση της σύνθεσης της μελανίνης, όπως επίσης και αιτία πρόκλησης βλάβης στα κύτταρα (118). Ο μεταγραφικός παράγοντας που σχετίζεται με την μικροφθαλμία (MITF) είναι ένας σημαντικός μεταγραφικός παράγοντας ο οποίος ρυθμίζει την έκφραση των TYR, TYRP1 και TYRP2 (119,120). Εξ' άλλου τα γειτονικά κερατινοκύτταρα και οι ινοβλάστες έχουν σημαντική

επίδραση (121), εν μέρη λόγω των επιδράσεων κυτοκινών που εκκρίνονται από τα κερατινοκύτταρα και τους ινοβλάστες, όπως η ορμόνη διέγερσης των μελανοκυττάρων (α-melanocyte-stimulating hormone, α-MSH), ο βλαστοκυτταρικός παράγοντας (stem cell factor SCF) και η ενδοθηλίνη 1 (Endothelin-1, ET1) (122,123).

Το σύστημα που ρυθμίζει τη μελανίνη, παίζει σημαντικό ρόλο και στις παθήσεις της υπερμελάγχρωσης, όπως οι φακίδες, το μέλασμα και το ηλιακό έγκαυμα (124). Τα περισσότερα καλλυντικά αυτής της κατηγορίας λειτουργούν μέσω του ρυθμιστικού συστήματος της μελανίνης, όπως η Αρβουτίνη και το κοχικό οξύ που μειώνουν την δράση της τυροσινάσης και το Ασκορβικό οξύ που είναι αντιοξειδωτική ουσία (125).

Τα καλλυντικά προϊόντα που υπάρχουν στην αγορά, περιέχουν «λευκαντικά» skin lighteners συστατικά όπως το κοχικό οξύ, το σαλικυλικό οξύ, το νικοτιναμίδιο και την αρβουτίνη (113). Το σαλικυλικό οξύ σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα καλλυντικά σε μέγιστη συγκέντρωση 0,5%, με εξαίρεση τα εκπλενόμενα προϊόντα για τα μαλλιά (126). Η αρβουτίνη απελευθερώνει υδροκινόνη όταν εφαρμόζεται στο δέρμα και η ασφάλεια της επανεξετάζεται από την επιστημονική επιτροπή για την ασφάλεια του καταναλωτή. Έλαβε μια αρνητική γνωμοδότηση, η οποία συνιστά να μην χρησιμοποιείται αυτό το συστατικό για καλλυντικούς σκοπούς (127).

Η αναπτυσσόμενη τάση για “καθαρή ομορφιά” (clean beauty), υποστηρίζει την αποφυγή πιθανών τοξικών συστατικών στα προϊόντα περιποίησης του δέρματος και την χρήση φυσικών και οργανικών συστατικών τα οποία θεωρούνται πιο ελκυστικά για τον καταναλωτή ενώ είναι και αποτελεσματικά. Τα φυσικής προέλευσης καλλυντικά τα τελευταία χρόνια αντιπροσωπεύουν έναν από τους κορυφαίους παράγοντες ανάπτυξης στις πωλήσεις προϊόντων περιποίησης δέρματος παγκοσμίως, με σημαντικό μερίδιο αγοράς.

Μια μεγάλη ποικιλία φυσικών συστατικών είναι αποτελεσματικά στην λεύκανση του δέρματος, είτε περιορίζοντας την μεταφορά των μελανοσωμάτων στα κερατινοκύτταρα, είτε μειώνοντας τη δράση της τυροσινάσης. Ειδικά στην Ασία τα προϊόντα που δίνουν στο δέρμα πιο ανοιχτόχρωμη απόχρωση είναι σημαντική κατηγορία καλλυντικών. Από την πλευρά των καταναλωτών, τα φυσικά προϊόντα θεωρούνται περισσότερο φιλικά προς το δέρμα, επομένως τα φυτικά συστατικά γίνονται αποδεκτά με προθυμία (128).

Η χρήση των βοτάνων στην λεύκανση του δέρματος έχει ξεκινήσει πολύ νωρίς στην Ασία (124). Μετά από δοκιμές χιλιετιών στην ανάπτυξη λευκαντικών-αποχρωματιστικών κοσμητικών συστατικών, πολλά χρήσιμα παραδοσιακά βότανα έχουν καταγραφεί και κάποια από αυτά μελετήθηκαν στην σύγχρονη εποχή (124). Επιπλέον στην Ινδία υπάρχει μακρά ιστορία της χρήσης φυτικών συνθέσεων και ένα αρχαίο σύστημα υγείας η Αγιουβερδα, επομένως, πολλές ινδικές φυτικές συνθέσεις έχουν μελετηθεί τα τελευταία χρόνια.

Η παραδοσιακή σύνθεση Ubtan, είναι μία ινδική παραδοσιακή σύνθεση με την μορφή σκόνης η οποία χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των ρύπων και την αύξηση της λάμψης του δέρματος (129). Το φυτικό αυτό παρασκεύασμα είναι ένας συνδυασμός ριζών κουρκουμά (*Curcuma longa*), σπόρων ρεβιθιού (*Cicer arietinum*) και σανδαλόξυλου (*Santalum album*), τα οποία κονιορτοποιούνται μαζί με άλλα συστατικά όπως βέτιβερ (*Vetiveria zizanioides*) και έλαιο γιασεμιού (*Jasminum officinale*) (130). Σύμφωνα με τους Biswas et al. (129), οι οποίοι μελέτησαν 4 διαφορετικές παρασκευές με διαφορετικές αναλογίες των τριών συστατικών και βρήκαν ότι η φυτική σύνθεση Ubtan περιέχει υψηλή περιεκτικότητα σε φαινόλες και φλαβονοειδή, τα οποία περιορίζουν την δράση των ελεύθερων ριζών που παράγονται από την υπεριώδη ακτινοβολία και προστατεύουν το δέρμα από την οξειδωση. Η περιεκτικότητα της σύνθεσης σε κουρκουμίνη, ασκορβικό οξύ και S album, μειώνει την δράση της τυροσινάσης (129).

Μελέτη *in vitro* της σύνθεσης Ubtan αποκάλυψε σημαντική αντιοξειδωτική δράση και αναστολή της δράσης της τυροσινάσης. Επίσης βρέθηκε ότι κατέχει σημαντική δοσοεξαρτώμενη ανασταλτική δράση στην (μονοφαινόλη) L-τυροσίνη και την διφαινόλη σε σύγκριση με το κοχικό οξύ. Ο δείκτης SPF μετρήθηκε *in vitro* στις τέσσερις παρασκευές μεταξύ 32,64 και 16,32. Τα ποσοστά των βαρέων μετάλλων μετρήθηκαν σε όλα τα βότανα που χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή του Ubtan και βρέθηκαν κάτω από τα επίσημα καθορισμένα όρια (131). Τέλος τα αποτελέσματα της μικροβιακής ανάλυσης έδειξαν ότι το παρασκεύασμα Ubtan είχε μέτριο βακτηριακό φορτίο που δεν ξεπέρασε το όριο ασφαλείας του πρωτοκόλλου για δοκιμές σε Αγιουβερδικά φάρμακα που έχει καθοριστεί από το εργαστήριο φαρμακοποιίας για τα ινδικά φάρμακα, της κυβέρνησης της Ινδίας (129). Τα παραπάνω στοιχεία δείχνουν ότι η επιστημονική διερεύνηση παραδοσιακών παρασκευασμάτων όπως το Ubtan μπορεί να βοηθήσει στην παραγωγή καλλυντικών προϊόντων για την αντιμετώπιση μελαχρωματικών διαταραχών (129). Υπόψη θα πρέπει να

λαμβάνονται κατά τη χρήση φυτικών παραγώγων, εκχυλισμάτων και αιθερίων ελαίων, οι ανεπιθύμητες ενέργειες όπως φωτοτοξικότητα, φωτοευαισθησία και αλλεργίες που μπορεί να παρουσιάσουν τα συστατικά αυτά.

Τα παραδοσιακά βότανα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τρεις μορφές : ως σύνθεση ή οποία περιέχει έναν συνδυασμό βοτάνων, ως εκχύλισμα, προϊόν εκχύλισης και μίγμα αρκετών συστατικών που προέρχονται από το ίδιο βότανο και ως δραστικό συστατικό, μία χημική ένωση καθαρή από ξένες ύλες με συγκεκριμένη μοριακή δομή (124).

Οι φυτικές συνθέσεις-συνδυασμοί βοτάνων λειτουργούν μέσω της συνεργιστικής δράσης όλων των συστατικών. Η σύνθεση θα πρέπει να ακολουθεί κάποιες αρχές ώστε να αυξάνει την αποτελεσματικότητα και να μειώνει τις ανεπιθύμητες ενέργειες (124). Λόγω της ανάπτυξης των τεχνικών εκχύλισης όπως η υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (high performance liquid chromatography, HPLC) και η υγρή χρωματογραφία υπεραπόδοσης (ultra performance liquid chromatography), σε συνδυασμό με φασματοσκοπικές μεθόδους (LC-MS) τα συστατικά των εκχυλισμάτων μπορούν να ταυτοποιηθούν με μεγάλη ακρίβεια (132). Ένας μεγάλος αριθμός δραστικών συστατικών έχει καθαριστεί από ξένες ύλες και έχει ταυτοποιηθεί, με κάποια από αυτά να εμφανίζουν καλή απόδοση σε αντιφλεγμονώδεις, αντιοξειδωτικές και αποχρωματιστικές ιδιότητες (133).

Το αιθέριο έλαιο της Μέντας (*Mentha piperita*), είναι ένα φυσικό συστατικό που έχει αντιμικροβιακές ιδιότητες, απορροφάει την υπεριώδη ακτινοβολία και διεγείρει την ανάπτυξη των μαλλιών, ωστόσο μπορεί να προκαλέσει κνησμό και φλεγμονή καθώς και αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής στο 0,5% του πληθυσμού. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες που προκαλούν φυσικά συστατικά όπως το αιθέριο έλαιο της μέντας, καθιστούν απαραίτητη την προσοχή όσον αφορά την δοσολογία, την σύνθεση, την αραίωση και την συχνότητα εφαρμογής τους. Η μέθοδος εκχύλισης με την εφαρμογή υπερκρίσιμου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) μπορεί να αξιοποιηθεί για την βελτίωση της ποιότητας και καθαρότητας του αιθέριου ελαίου μέσω διαδικασιών κλασματοποίησης και ταυτοποίησης (134).

Πίνακας 5.2 Επιλογή κατάλληλου γαλακτωματοποιητή και ρυθμιστή ιξώδους για την δημιουργία προϊόντων για ομοιόμορφο χρωματικό τόνο.

ΤΥΠΟΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟΥ LIGHTENER	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΩΝ /ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΩΝ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ ΙΞΩΔΟΥΣ
ΜΗ ΙΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ (αρβουτίνη, εκχύλισμα γλυκόριζας)	ΜΗ ΙΟΝΙΚΟΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΕΣ (PEG-100 Stearate, Stearyl alcohol) ΑΝΙΟΝΙΚΟΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΕΣ (Glyceryl Stearate Citrate, Potassium Cetyl Phosphate)	ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ-ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΑΚΡΥΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ (Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer)
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΜΕΤΡΙΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ (Νανο-L-ασκορβικό οξύ, ενσωματωμένο σε λιποσωμικά σωματίδια)	ΜΗ ΙΟΝΙΚΟΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΕΣ (PEG-20 Methyl Glucose Sesquistearate, PEG-100 Stearate)	ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ-ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΑΚΡΥΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ (Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer)
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΥΨΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ (Μετά μαγνησίου άλας του φωσφορικού εστέρα του ασκορβικού οξέος)	ΜΗ ΙΟΝΙΚΟΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΕΣ (PEG-20 Methyl Glucose Sesquistearate, PEG-100 Stearate)	ΦΥΣΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ (Xanthan gum) ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ-ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΑΚΡΥΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ (Sodium Polyacryloyldimethyl Taurate)
ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ ΜΕ ΧΑΜΗΛΟ pH (AHAs)	ΜΗ ΙΟΝΙΚΟΙ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΕΣ (PEG-100 Stearate, Stearyl alcohol)	ΦΥΣΙΚΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ (Xanthan gum)

5.6 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Το πρόβλημα της ρύπανσης απασχολεί έντονα τον ασιατικό πληθυσμό λόγω του υψηλού επιπέδου της ρύπανσης σε ασιατικές πόλεις όπως το Πεκίνο, η Σανγκάη και το Νέο Δελχί. Πρόσφατα το ίδιο πρόβλημα έχει απασχολήσει και άτομα που ζουν σε πόλεις της Αφρικής και παρότι συγκριτικά στην Ευρώπη και την βόρεια Αμερική τα επίπεδα της ρύπανσης δεν είναι τόσο υψηλά, έχουν αρχίσει συζητήσεις πάνω σε αυτό το θέμα (135).

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη η εμφάνιση σκούρων στιγμάτων (φακίδων) στο δέρμα συνδέεται με τα επίπεδα διοξειδίου του αζώτου από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων. Η μελέτη έδειξε ακόμα ότι οι πιο έντονες αλλαγές παρατηρήθηκαν στα πρόσωπα γυναικών ασιατικής καταγωγής (136). Έχει παρατηρηθεί επίσης ότι η επίδραση της ρύπανσης στην εμφάνιση ακμής συνδέεται με φλεγμονώδεις διαδικασίες και ότι άτομα ασιατικής καταγωγής έχουν πιο έντονες φλεγμονώδεις αντιδράσεις στο δέρμα τους, σε περιόδους αυξημένης ρύπανσης (135).

Η αυτοαξιολόγηση που έχει γίνει από εθελοντές, επιβεβαιώνει, ότι οι ιδιότητες της επιδερμίδας επηρεάζονται από τις κακές περιβαλλοντικές συνθήκες και ανάλογα τον τύπο του δέρματος, έχει παρατηρηθεί επιδείνωση σε διάφορα προβλήματα όπως, η εμφάνιση ξηρού και θαμπού δέρματος, ανομοιόμορφος χρωματικός τόνος, σκούρες κηλίδες, ρυτίδες και λεπτές γραμμές, ευαισθησία στο δέρμα λιπαρότητα και ακμή (135).

Η ρύπανση μέσω των ελευθέρων ριζών μπορεί να προκαλέσει φθορά στον επιδερμικό φραγμό, με αποτέλεσμα την ελάττωση του σκουαλενίου, την διάσπαση του κολλαγόνου και της ελαστίνης, επιδεινώνοντας με αυτόν τον τρόπο τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα του δέρματος, όπως το αφυδατωμένο δέρμα, η υπερμελάγχρωση, η υπερβολική έκκριση σμήγματος, η φωτογήρανση, οι φλεγμονές, η ατοπική δερματίτιδα και το έκζεμα (135). Η προστασία που προσφέρουν στο δέρμα, πρωτεΐνες όπως η κερατίνη και το κολλαγόνο ενάντια στην απώλεια υγρασίας και ελαστικότητας της επιδερμίδας, είναι περιορισμένη (135).

Μελέτες σε πειραματόζωα έδειξαν ότι τα αιωρούμενα σωματίδια από την ατμοσφαιρική ρύπανση, προκαλούν βλάβη στο δέρμα μέσω οξειδωτικού στρες σε δοκιμές *in vivo* και *in*

vitro. Ο σχηματισμός ελεύθερων ριζών οξυγόνου προκαλεί φθορά στις κυτταρικές μεμβράνες μέσω φθοράς στο DNA, μη αναστρέψιμης υπεροξειδωσής των λιπιδίων και καρβοξυλίωσης των πρωτεϊνών (137). Η συσσώρευση οξειδωμένων λιπιδίων στις λιπιδικές διπλοστοιβάδες μεταβάλλει την διαπερατότητα του φραγμού της επιδερμίδας (138). Επιπλέον, τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, που μεταφέρουν οργανικές χημικές ουσίες όπως οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (polycyclic aromatic hydrocarbon PAH's), είναι εξαιρετικά λιπόφιλα, γεγονός που διευκολύνει την διαρροή μορίων στο δέρμα (139). Το γεγονός αυτό έχει αποδειχθεί από την απώλεια δομικών πρωτεϊνών της επιδερμίδας όπως είναι η κερατίνη, η φιλαγγρίνη και η Ε-καντερίνη, σε πειραματόζωα στα οποία εφαρμόστηκαν μικροσωματίδια, που μεταφέρουν πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, σε δοκιμές *in vivo* και *in vitro* (139).

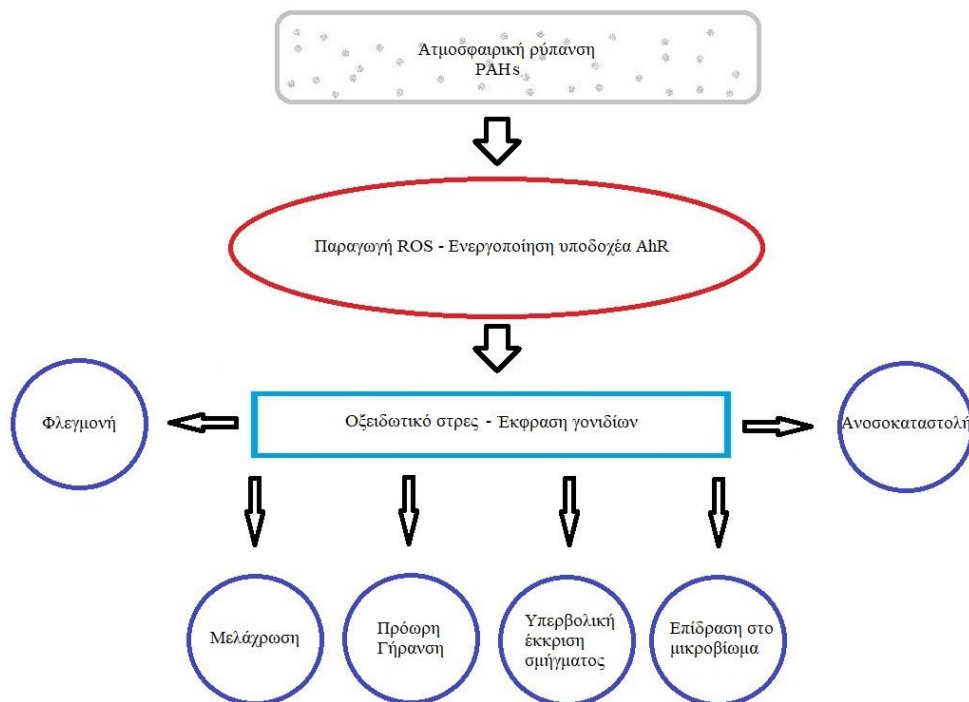
Ο σχηματισμός σκουρόχρωμων κηλίδων, αυξάνεται με τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τα επίπεδα αιθάλης από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων σχετίζονται με την πιο έντονη εμφάνιση των ρινοπαραρριζικών πτυχών με αποτέλεσμα την γηρασμένη εμφάνιση της επιδερμίδας. Με την γήρανση του δέρματος, συμβαίνουν σημαντικές μεταβολές στην φυσιολογία της επιδερμίδας όπως στο pH, στην σύνθεση των λιπιδίων και στην έκκριση του σμήγματος. Αυτές οι μεταβολές μπορούν να επηρεάσουν και την σύνθεση του μικροβιώματος (140). Το μικροβίωμα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, στην διατήρηση της υγείας του δέρματος και επηρεάζεται σημαντικά από το γονιδίωμα και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες σε συνδυασμό με τον τρόπο ζωής (140).

Σε μελέτη που έγινε ανάμεσα σε δύο πόλεις στην Κίνα, εκ των οποίων η μία είχε μεγαλύτερα επίπεδα ρύπανσης από την άλλη, αναφέρθηκαν διαφορές στο μικροβίωμα, με ταυτόχρονη αύξηση στην εμφάνιση ακμής και πιτυρίδας οι οποίες πιθανά συνδέονται με την παρουσία πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων. Μεταξύ των επιδράσεων στο μικροβίωμα, στην πόλη με τα αυξημένα επίπεδα ρύπανσης αναφέρθηκαν, αύξηση του δείκτη ποικιλότητας των μικροβίων, μείωση των συμβιωτικών βακτηρίων προς όφελος των παθογόνων βακτηρίων, τα οποία είναι βλαβερά για το δέρμα, μείωση του μεταβολισμού των αμινοξέων και βιταμινών στο δέρμα και μειωμένη ακεραιότητα του μικροβιακού δικτύου (141).

In vivo μελέτες που έχουν γίνει σε πραγματικές συνθήκες, έδειξαν ότι η έκθεση στην ρύπανση προκαλεί αύξηση στην παραγωγή του σμήγματος και αλλαγή στην σύνθεση του (135). Αποτέλεσμα της αυξημένης έκκρισης σμήγματος είναι η μείωση του υποδερμικού pH, σε σύγκριση με περιοχές οι οποίες δεν έχουν έρθει σε επαφή με την ρύπανση. Τα κύρια μη ενζυμικά αντιοξειδωτικά συστατικά που εντοπίζονται στην επιδερμίδα όπως η χοληστερόλη, το σκουαλένιο και η DL-α-τοκοφερόλη (βιταμίνη E), μειώνονται στις περιοχές που εκτίθενται στην ρύπανση σαν αποτέλεσμα της κινητοποίησης τους ενάντια στο οξειδωτικό στρες. Αυτή η μείωση οδηγεί με την σειρά της σε μείωση της αναλογίας σκουαλενίου / λιπιδίων, ανεπαρκή συνοχή της κερατίνης στοιβάδας και αυξημένη ερυθρότητα της επιδερμίδας.

Κάποιες από τις παραμέτρους οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες της επίδρασης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο δέρμα, είναι το pH της επιδερμίδας, τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος, της βιταμίνης E, του κολλαγόνου, της ελαστίνης και των λιπιδίων του δέρματος όπως τα τριγλυκερίδια, το σκουαλένιο, η χοληστερόλη και οι κηρώδεις εστέρες, θεωρείται ότι μειώνονται με την επίδραση της ρύπανσης. Αντίθετα άλλες παράμετροι όπως ο ρυθμός έκκρισης του σμήγματος και τα επίπεδα των προϊόντων της γλυκοζυλίωσης, η μηλονοδιαλδεΰδη, οι οξειδωμένες πρωτεΐνες, το μονοϋδροϋπεροξείδιο του σκουαλενίου, η τριφωσφορική αδενοσίνη και η ιντερλευκίνη IL1a, αυξάνονται με την επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι φαίνεται ότι δρουν σύμφωνα με έναν κοινό μηχανισμό που σχετίζεται με τον υποδοχέα αρωματικών υδρογονανθράκων (Aryl hydrocarbon receptor, AhR), ο οποίος βρίσκεται σε αρκετά είδη κυττάρων του δέρματος, όπως οι ινοβλάστες, τα κερατινοκύτταρα, τα μελανοκύτταρα και τα κύτταρα Langerhans. Θεωρείται ότι η ενεργοποίηση αυτού του υποδοχέα υπό την επίδραση βλαβερών περιβαλλοντικών παραγόντων, πυροδοτεί στα κύτταρα την έκφραση διαφόρων γονιδίων, τα οποία ελέγχουν τις αντιδράσεις που σχετίζονται με το οξειδωτικό στρες, όπως η πρόκληση της μελάγχρωσης, της φλεγμονής, της ανοσοκαταστολής και της πρόωρης γήρανσης (σχήμα 5.1). Επιπροσθέτως, οι ατμοσφαιρικοί ρύποι προκαλούν αρνητικές συνέπειες μέσω της επίδρασης τους σε σημαντικά ένζυμα και βιοκαταλύτες του ανθρώπινου σώματος (135).



Σχήμα 5.1 Η επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην επιδερμίδα

Η τακτική που ακολουθείται για την προστασία από την ρύπανση περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας σειράς καλλυντικών προϊόντων που αφαιρούν τους ρύπους, επανορθώνουν την φθορά και προστατεύουν (135).

Συστατικά που αποτρέπουν την εναπόθεση και διείσδυση βλαβερών αιωρούμενων σωματιδίων στο δέρμα και βοηθούν στην απομάκρυνση τους, είναι τα επιφανειοδραστικά και πολυμερή υλικά καθώς και συστατικά όπως ο ενεργός άνθρακας (135). Ο ενεργός άνθρακας είναι λεπτή μαύρη σκόνη, η οποία παράγεται από την καύση υλικών όπως το ξύλο, το κέλυφος της καρύδας και τα κουκούτσια της ελιάς υπό συνθήκες έλλειψης οξυγόνου. Από αυτήν την διαδικασία δημιουργούνται μικροπόροι στον άνθρακα και επομένως αυξάνεται η επιφάνεια του και οι προσροφητικές του ιδιότητες έτσι ώστε να παγιδεύει σμήγμα, ρύπους, τοξίνες, βακτήρια και χημικές ουσίες από την επιφάνεια του δέρματος. Χρησιμοποιείται ως δραστικό συστατικό σε κρέμες, μάσκες προσώπου, σαπούνια προσώπου και άλλα καλλυντικά προϊόντα (142).

Μία από τις προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων των περιβαλλοντικών ρύπων είναι η ενίσχυση του φυσικού φραγμού του δέρματος και η βελτίωση της ενυδάτωσης (135). Ένα μίγμα κηραμιδίων, χοληστερόλης φυτικής προέλευσης και μπεχενικού οξέος (behenic acid), δημιουργούν ένα πολυστρωματικό σύστημα που μοιάζει με την δομή του λιπιδικού φραγμού της κερατίνης στοιβάδας (135). Επίσης φυτικά εκχύλισμα ενισχύουν και προστατεύουν τον επιδερμικό φραγμό όπως το εκχύλισμα της κόκκινης άλγης (*Chondrus Crispus*), η οποία λόγω της υψηλής περιεκτικότητας της, σε πολυσακχαρίτες (καραγενάνη) δημιουργεί ένα προστατευτικό φιλμ πάνω στην επιδερμίδα. Με αυτόν τον τρόπο προστατεύει από την ρύπανση, αναπληρώνει και διατηρεί τον φυσικό ενυδατικό παράγοντα και μειώνει την διαδερμική απώλεια ύδατος (143).

Μία λύση για την αντιμετώπιση του οξειδωτικού στρες που προκαλείται από την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η χρήση δραστικών συστατικών που περιέχουν αντιοξειδωτικά συστατικά και χηλικούς παράγοντες, όπως οι φυτοστερόλες, τα φλαβονοειδή, το κουμαρικό οξύ και οι τοκοφερόλες (135). Συστατικά που μπορούν να αντιμετωπίσουν την αποδόμηση του κολλαγόνου και της ελαστίνης είναι η βιταμίνες C και B12, οι ολιγοσακχαρίτες και οι πολυσακχαρίτες (144). Παραδείγματα συστατικών που ρυθμίζουν την μελανίνη, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι δυσχρωμίες που προκαλούνται από την ρύπανση είναι η ρεσβερατρόλη (resveratrol) (135), η κουρκουμίνη, και το ασκορβικό οξύ (129). Η προσθήκη συστατικών με αντιφλεγμονώδη δράση ελαττώνει τις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλεί η ρύπανση (135). Μερικά από αυτά τα συστατικά είναι το εκχύλισμα τζιντζερ (*Zingiber Officinale Root Extract*), το εκχύλισμα λευκής παιώνιας (*Paeonia Lactiflora extract*) και το εκχύλισμα του αμερικανικού κόκκινου βατόμουρου (*Rubus Idaeus extract*) (135).

Οι διαφορές στους τύπους δέρματος ανάλογα με την εθνικότητα, στις διακυμάνσεις των κλιματικών συνθηκών και στις προσωπικές συνήθειες των καταναλωτών σε διαφορετικά μέρη του κόσμου κάνει το έργο της ανάπτυξης παγκόσμια εναρμονισμένων καλλυντικών για την προστασία από την ατμοσφαιρική ρύπανση, μια εξαιρετική πρόκληση (135).

6. ΔΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΘΝΟΤΗΤΩΝ

6.1 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΖΟΥΝ ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Διεθνείς βάσεις δεδομένων επιτρέπουν την κατάταξη των πέντε πιο συχνών διαγνώσεων που έγιναν από Αμερικανούς δερματολόγους ανά πληθυσμό: Σε αφρικανικούς πληθυσμούς οι πέντε πιο συχνές διαγνώσεις είναι η ακμή, η δερματίτιδα, η σμηγματορροϊκή δερματίτιδα, η ατοπική δερματίτιδα και η δυσχρωμία. Σε ασιατικούς πληθυσμούς οι πέντε πιο συχνές διαγνώσεις είναι η ακμή, η δερματίτιδα, τα καλοήγη νεοπλάσματα, η ψωρίαση και οι σμηγματορροϊκές κερατώσεις. Σε ισπανόφωνους πληθυσμούς οι πέντε συχνότερες διαγνώσεις είναι η δερματίτιδα, η ακμή, η ψωρίαση, τα καλοήγη νεοπλάσματα και τα κονδυλώματα (20).

Η Ακμή (acne) είναι μία πάθηση που εξελίσσεται μέσω μιας πολυπαραγοντικής διαδικασίας, η οποία περιλαμβάνει τόσο ενδογενείς όσο και εξωγενείς παράγοντες. Αρχικά αποφράσσονται οι τριχοσμηματογόνες μονάδες από κερατινοκύτταρα που αποπίπτουν στον αυλό του θυλάκου της τρίχας και σχηματίζονται φαγέσωρες. Στην συνέχεια η συσσώρευση κερατινοκυττάρων και σμήγματος οδηγούν στην ρήξη του θύλακα και την πρόκληση φλεγμονής (145).

Το *Cutibacterium acnes* (*C. acnes*) αρχικά γνωστό ως προπιονικό βακτηρίδιο της ακμής (*Propionibacterium acnes*) είναι ένα αναερόβιο Gram-θετικό βακτήριο το οποίο βρίσκεται στον τριχοσμηματογόνο θύλακα και προκαλεί φλεγμονώδη απόκριση επιδρώντας στον υποδοχέα TLR2 (toll like receptor-2), με αποτέλεσμα την έκκριση κυτοκινών όπως η ιντερλευκίνη-6 (Interleukin-6, IL-6) και η ιντερλευκίνη-8 (Interleukin-8, IL-8) (146). Όσον αφορά το μικροβίωμα, έχει αναφερθεί ότι άτομα αφρικανικής καταγωγής έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση *C. acnes* σε σχέση με άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα, αλλά οι τιμές δεν ήταν

στατιστικά σημαντικές (4). Επίσης μελέτη των Reborá et al. (147), αναφέρει αυξημένα αερόβια βακτήρια και αυξημένους μύκητες *Candida albicans* στο σκούρο δέρμα σε σχέση με το ανοιχτόχρωμο (147).

Η ακμή συχνά απασχολεί πληθυσμούς με σκούρο δέρμα, και πρόσφατες έρευνες έχουν εντοπίσει σημαντικούς παράγοντες οι οποίοι παρουσιάζουν διαφορές σε αυτά τα άτομα. Η οξοειδής εκδήλωση της ακμής συμβαίνει σπανιότερα σε άτομα αφρικανικής καταγωγής από ότι σε άλλες εθνικές ομάδες και το γεγονός αυτό φαίνεται να υποδεικνύει μειωμένη φλεγμονώδη αντίδραση στους αφρικανικούς πληθυσμούς (88). Οι θύλακες σε άτομα με σκούρο δέρμα είναι λιγότερο πιθανό να διαρραγούν και επίσης το θυλακίωδες επιθήλιο της τριχοσηγαματογόνου μονάδας έχει μεγαλύτερο πάχος, οπότε είναι μικρότερες οι πιθανότητες να προκληθεί φλεγμονώδης αντίδραση και πιο πιθανό να κερατινοποιηθεί και να σχηματίσει φαγέσωρες (88). Οι προαναφερθέντες παράγοντες θα μπορούσαν να εξηγήσουν τα υψηλά ποσοστά ασυμπτωματικού ερεθισμού στο δέρμα που παρατηρούνται στα άτομα με σκούρο δέρμα σε σχέση με καυκάσιους πληθυσμούς. Οι υποβόσκουσες φλεγμονώδεις αντιδράσεις φαίνεται να συνδέονται με την υψηλή συχνότητα εμφάνισης μεταφλεγμονωδών μελαχρωματικών κηλίδων που παρατηρούνται συχνά σε σκουρόχρωμες επιδερμίδες με ακμή (88).

Παρά το γεγονός ότι η πορεία της πάθησης είναι συνήθως ήπια, συχνά εμφανίζεται πλήθος φλεγμονωδών αντιδράσεων όπως φαγέσωρες, βλατίδες, οζίδια, κύστες και υπερμελάχρωση. Καθώς επουλώνονται οι κύστες και τα οζίδια, σχηματίζονται χηλοειδή και υπερτροφικές ουλές (88). Η εμφάνιση χηλοειδών θεωρείται ότι συμβαίνει 3 έως 18 φορές πιο συχνά σε άτομα με σκούρο δέρμα σε σχέση με άτομα ανοιχτόχρωμου δέρματος (2). Οι χηλοειδείς ουλές αναπτύσσονται μέσω μίας σύνθετης και ελάχιστα κατανοητής αλληλεπίδρασης μεταξύ ινοβλαστών, δερματικών κυττάρων και κυτοκινών η οποία οδηγεί στην παραγωγή υπερβολικής ποσότητας κολλαγόνου και περιορίζει την αποδόμηση των εξωκυτταρικών συστατικών.

Σύμφωνα με μελέτες οι ινοβλάστες είναι μεγαλύτεροι και διαθέτουν δύο ή περισσότερους πυρήνες σε άτομα με σκούρο δέρμα (2), χαρακτηριστικό το οποίο είναι δυνατό να συμβάλει στην υπερπαραγωγή κολλαγόνου. Επίσης θεωρείται πιθανή η επίδραση του μεταμορφωτικού, αυξητικού παράγοντα TGF-β1 στην καθυστέρηση της αποδόμησης του κολλαγόνου και των

άλλων εξωκυτταρικών πρωτεϊνών (2). Η μεγαλύτερη ανησυχία πάντως, στα άτομα με σκούρο δέρμα είναι η μεταφλεγμονώδης υπερμελάγχρωση που δημιουργείται με την ακμή και η αντιμετώπιση της (148).

Δερματίτιδα εξ επαφής (contact dermatitis) Σύμφωνα με αρκετές μελέτες το σκούρο δέρμα εμφανίζεται πιο ανθεκτικό σε ερεθιστικές ουσίες από ότι το ανοιχτόχρωμο δέρμα. Δοκιμές που έχουν γίνει με την χρήση ειδικών ταινιών αποκόλλησης, αντικρούουν αυτά τα συμπεράσματα, υποδεικνύοντας ότι στηρίζονται εν μέρη στις ιδιότητες της κερατίνης στοιβάδας, η οποία θεωρείται ότι έχει αυξημένη συνοχή στις σκουρόχρωμες επιδερμίδες (51). Η δερματίτιδα που οφείλεται στην καψαϊκίνη, είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν συχνά οι ισπανόφωνοι πληθυσμοί εξαιτίας της συχνής χρήσης καυτερής πιπεριάς στην μαγειρική τους. Τα συμπτώματα μπορεί να είναι αρκετά σοβαρά, με έντονη αίσθηση καύσου και ερύθημα (51).

Η αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής φαίνεται να συμβαίνει πιο σπάνια σε άτομα με σκούρα επιδερμίδα. Εξαιρέση αποτελεί η εμφάνιση αλλεργίας σε βαφές μαλλιών, η οποία είναι πιο διαδεδομένη σε αφρικανικούς και ασιατικούς πληθυσμούς, λόγω προτίμησης στις πιο σκούρες αποχρώσεις οι οποίες περιέχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση Παραφαινυλενοδιαμίνης (Paraphenylenediamine, PPD) (51). Εξαιτίας των κινδύνων που συνιστά η χρήση PPD, πολλοί ρυθμιστικοί φορείς έχουν θέσει αυστηρούς κανονισμούς και απαγορεύσεις στην χρήση της, στα καλλυντικά (149). Ο κανονισμός της ευρωπαϊκής ένωσης έχει θέσει ως μέγιστη συγκέντρωση 2% σε βαφές μαλλιών ειδικά στην περίπτωση που η PPD αναμιγνύεται με υπεροξειδίο του υδρογόνου, όπως συμβαίνει κατά την διαδικασία προετοιμασίας της βαφής μαλλιών (150) .

Σμηγματοροϊκή δερματίτιδα (seborrhoieic dermatitis) Το ερύθημα που προκαλεί η σμηγματοροϊκή δερματίτιδα συχνά είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτό στην σκούρα επιδερμίδα, ειδικά στο πρόσωπο, επίσης οι φολίδες μπορεί να είναι πολύ λεπτές. Το κύριο χαρακτηριστικό είναι συνήθως η μεταφλεγμονώδης υπομελάγχρωση, η οποία μπορεί να είναι έντονα οριοθετημένη και σε δακτυλιοειδή σχηματισμό. Η υπομελάγχρωση μπορεί να είναι

πολύ έντονα αισθητή στα βρέφη με σημηματοροϊκή δερματίτιδα, αν και αναρρώνουν γρήγορα (51).

Η ατοπική δερματίτιδα (atopic dermatitis), είναι συνηθισμένη πάθηση στα παιδιά αφρο-καραϊβικής καταγωγής, τα οποία έχουν γεννηθεί στο Λονδίνο, σε σχέση με παιδιά άλλης καταγωγής τα οποία είναι κι αυτά γεννημένα στο Λονδίνο (51). Επιπλέον τα παιδιά αφρικανικής καταγωγής έχουν τις εξαπλάσιες πιθανότητες να ασθενήσουν. Υπάρχει σχετική δυσκολία στο να ανιχνευθεί το ερύθημα σε σκούρο δέρμα, συνεπώς είναι πιθανό να μην διαγνωστεί σωστά η σοβαρότητα της πάθησης. Η θυλακιώδης εκδήλωση θεωρείται πιο συχνή στις δερματοπάθειες που προσβάλλουν τα άτομα αφρο-καραϊβικής καταγωγής (51).

Δυσχρωμία (dyschromia) Είτε πρόκειται για υπερμελάγχρωση, είτε για υπομελάγχρωση τα αίτια είναι πολλά και διαφορετικής φύσεως. Η υπομελάγχρωση γενικά υποδεικνύει δυσλειτουργία στο σύστημα παραγωγής μελανίνης και η υπερμελάγχρωση συχνά είναι μεταφλεγμονώδης αντίδραση (88). Η μεταφλεγμονώδης υπερμελάγχρωση είναι η συνήθης αντίδραση στον τραυματισμό ή τον ερεθισμό του δέρματος σε άτομα με σκούρο δέρμα (2). Για παράδειγμα η ακμή σε άτομα με σκούρο δέρμα ακολουθείται συχνά από την εκδήλωση μεταφλεγμονώδους υπερμελάγχρωσης. Άλλη μία διαταραχή της χρώσης του δέρματος, είναι το μέλασμα που όπως έχει προαναφερθεί είναι μια πάθηση που εμφανίζεται συχνά σε άτομα με σκούρο τύπο δέρματος σαν επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας, ορμονικών παραγόντων και ευπάθειας των μελανοκυττάρων (2).

Η Λευκή (vitiligo) είναι μία πάθηση του δέρματος η οποία δεν έχει ακόμα αποκωδικοποιηθεί πλήρως και προκαλεί αποχρωματισμένες περιοχές ή κηλίδες στο δέρμα (88). Η πάθηση αυτή μπορεί να προσβάλει άτομα από όλες τις εθνότητες, αλλά γίνεται πιο έντονα αντιληπτή σε άτομα με σκουρόχρωμες επιδερμίδες. Επιπλέον σε περιοχές όπως η Ινδία, όπου λοιμώδεις παθήσεις σχετίζονται με την απώλεια της χρώσης του δέρματος, ο πολιτισμικός στιγματισμός της λευκοδερμίας δημιουργεί προβλήματα (51).

Η χρήση καλυπτικών προϊόντων μακιγιάζ θα μπορούσε να δώσει μία προσωρινή λύση για την κάλυψη των αποχρωματισμένων περιοχών του δέρματος (88). Λόγω της έλλειψης μελανίνης στα προσβεβλημένα από την νόσο σημεία, οι ασθενείς με λεύκη θεωρούνται πιο ευάλωτοι στην εμφάνιση κακοηθών νεοπλασιών και για αυτό τον λόγο είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιούν αντηλιακό (151). Έχει διαπιστωθεί ότι οι συστάσεις των δερματολόγων επηρεάζουν καθοριστικά τους ασθενείς ως προς την χρήση του αντηλιακού επομένως ο ρόλος τους κρίνεται καθοριστικός για την πρόληψη του καρκίνου του δέρματος σε άτομα όλων των εθνοτήτων που έχουν προσβληθεί από λεύκη (151).

Ψωρίαση (psoriasis). Η συχνότητα εμφάνισης της ψωρίασης στους Βορειοευρωπαϊκούς πληθυσμούς, υπολογίζεται γύρω στο 2%, αλλά είναι αρκετά μικρότερη σε άτομα αφρικανικής καταγωγής, πιθανά λόγω γονιδιακών διαφορών. Παρουσιάζεται πιο συχνά σε άτομα που κατάγονται από την ανατολική Αφρική και σπάνια σε Δυτικοαφρικανούς (51). Ωστόσο όταν ασθενήσουν από ψωρίαση, άτομα με σκούρο δέρμα, η ασθένεια είναι συχνά πιο εκτεταμένη και ανθεκτική στην θεραπεία, οπότε είναι πιο πιθανό να χρειαστεί συστηματική αντιμετώπιση (51).

Καρκίνος του δέρματος (skin cancer), Η φωτογήρανση γενικά και ειδικότερα ο καρκίνος του δέρματος, απαντώνται πιο συχνά σε άτομα με φωτότυπο I έως IV, ειδικά σε άτομα που ζουν στο νότιο ημισφαίριο, από ότι σε άτομα με πιο σκούρα επιδερμίδα (51). Συγκεκριμένα το ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα (Squamous cell carcinoma, SCC) εμφανίζεται σπάνια σε άτομα με φωτότυπο V και VI, αλλά υπάρχει πιθανότητα να θεωρηθεί εσφαλμένα ως ουλές οι οποίες προκλήθηκαν από δισκοειδή ερυθρηματοειδή λύκο (51). Τα βασικοκυτταρικά καρκινώματα (Basal cell carcinoma BCC) εμφανίζονται σπανιότερα σε άτομα με φωτότυπο IV έως VI, και σε αυτήν την περίπτωση τα περιστατικά αφορούν γυναίκες ασιατικής καταγωγής και συνήθως ανήκουν στον μελαχρωματικό τύπο της ασθένειας (51).

Το μελάνωμα είναι μία πάθηση η οποία εμφανίζεται κατά κύριο λόγο σε ανοιχτόχρωμες επιδερμίδες (51). Στους ασθενείς με σκούρο δέρμα διαγιγνώσκεται σπανιότερα, σε πιο προχωρημένο στάδιο και συνεπώς με χειρότερη πρόγνωση. Ωστόσο η έκβαση της ασθένειας ανά στάδιο είναι παρόμοια για όλες τις εθνότητες (152). Όταν διαγνωστεί σε πρώιμο στάδιο,

το μελάνωμα είναι μια ασθένεια ιάσιμη σε μεγάλο βαθμό, γι' αυτόν τον λόγο θα πρέπει να υπάρχει εκπαίδευση και πρόσβαση σε ιατροφαρμακευτική περίθαλψη για όλες τις εθνότητες (105).

Μελέτη των Calderón et al. (153) συνέκρινε τις συμπεριφορές και τις πρακτικές αντηλιακής προστασίας που εφαρμόζουν άτομα διαφορετικής εθνότητας, οι οποίες συσχετίζονται με την πρόληψη του καρκίνου του δέρματος. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η μεγαλύτερη διαφορά στην συμπεριφορά, ατόμων διαφορετικών εθνοτήτων αφορούσε την χρήση αντηλιακών προϊόντων. Άτομα με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα χρησιμοποιούν αντηλιακά προϊόντα πιο συχνά από ισπανόφωνους πληθυσμούς και άτομα αφρικανικής εθνότητας. Επίσης άτομα καυκάσιας και ασιατικής καταγωγής καθώς και ισπανόφωνοι πληθυσμοί είναι πιο πιθανό να φορέσουν μπλούζες με μακρυνά μανίκια από άτομα αφρικανικής καταγωγής. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές όσον αφορά την αναζήτηση σκιάς ανάμεσα σε άτομα διαφορετικής εθνότητας. Παρατηρήθηκε αύξηση στην χρήση αντηλιακών προϊόντων με την αύξηση του εισοδήματος σε όλες τις εθνότητες και ιδιαίτερα σε Ισπανόφωνους πληθυσμούς. Τα αποτελέσματα της μελέτης υπογραμμίζουν την σημασία της εκπαίδευσης στους τρόπους προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία, ιδιαίτερα σε ομάδες που έχουν λιγότερες πιθανότητες να χρησιμοποιήσουν αντηλιακό όπως άτομα αφρικανικής εθνότητας και Ισπανόφωνους πληθυσμούς με χαμηλότερο εισόδημα, στοχεύοντας στην πρόληψη του καρκίνου του δέρματος (153).

Πίνακας 6.1 Συχνότητα εμφάνισης τύπων καρκίνου του δέρματος ανάλογα με το φωτότυπο.

	ΑΚΑΝΘΟΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΚΑΡΚΙΝΩΜΑ	ΒΑΣΙΚΟΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΚΑΡΚΙΝΩΜΑ	ΜΕΛΑΝΩΜΑ
I-III	Συχνότερη εμφάνιση	Συχνότερη εμφάνιση	Συχνότερη εμφάνιση
IV	Συχνότερη εμφάνιση	Σπάνια εμφάνιση	Συχνότερη εμφάνιση
V	Σπάνια εμφάνιση	Σπάνια εμφάνιση	Σπάνια εμφάνιση, σε προχωρημένο στάδιο
VI	Σπάνια εμφάνιση	Σπάνια εμφάνιση	Σπάνια εμφάνιση, σε προχωρημένο στάδιο

6.2 ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ Ή ΕΠΙΔΕΙΝΩΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

Η εφαρμογή παραδοσιακών πρακτικών από άτομα διαφόρων εθνοτήτων έχει κάποιες φορές ως αποτέλεσμα να προκληθούν δερματοπάθειες. Κάθε εθνότητα αντιλαμβάνεται την ομορφιά με διαφορετικό τρόπο και συχνά επεμβαίνει με διάφορους τρόπους για να αλλάξει την εμφάνιση της επιδερμίδας σύμφωνα με τα δικά της πρότυπα ομορφιάς (154).

Η Χένα είναι μία κόκκινη βαφή που προέρχεται από το φυτό *Lawsonia inermis* με κύριο συστατικό την χρωστική ουσία 2-υδροξυ-1,4 ναφθοκινόνη (2-hydroxy-1,4-naphthoquinone ή lawson) (155) και χρησιμοποιείται για την διακόσμηση του δέρματος ως μέρος τελετουργικών και εορτασμών που εκτελούνται από τις μουσουλμανικές και ινδουιστικές κοινότητες. Η φυσική χένα δίνει στο δέρμα μια κοκκινωπή απόχρωση ενώ διάφορα πρόσθετα υλικά όπως η χρωστική indigo από το φυτό *indigofera tinctoria* χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν πιο σκούρα μίγματα (154).

Συστατικά που έχουν βρεθεί ως προσμίξεις σε μίγματα χένας είναι βαρέα μέταλλα όπως το νικέλιο σε περιεκτικότητες έως 3,96ppm και το κοβάλτιο έως 3,54% (154). Παρότι δεν υπάρχουν διεθνείς προδιαγραφές, έχει προταθεί η περιεκτικότητα σε νικέλιο ή κοβάλτιο να μην υπερβαίνει τα 5 ppm σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται στο δέρμα, ωστόσο περιεκτικότητα 0,5ppm είναι αρκετή για να προκαλέσει δερματίτιδα εξ επαφής (156).

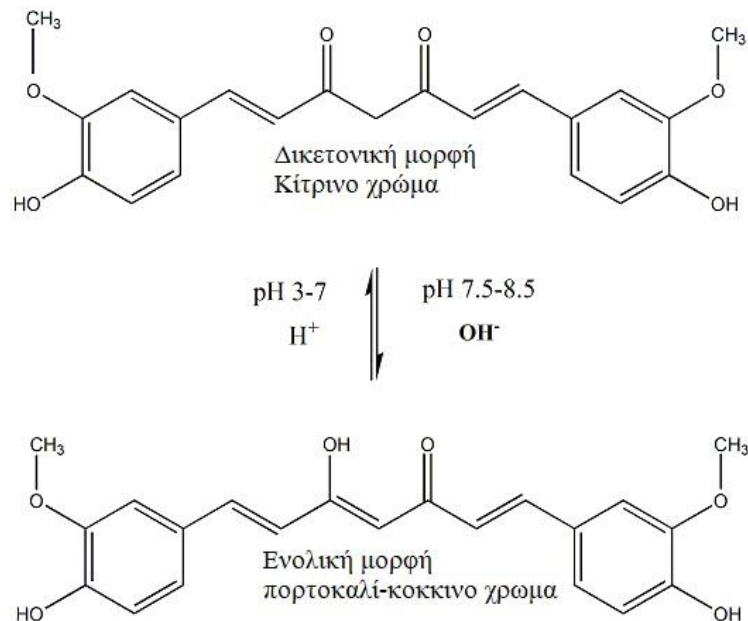
Αν και σπάνια η χρήση φυσικής χένας μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή αλλεργία εξ επαφής (154). Τα περιστατικά αλλεργικής αντίδρασης σε άτομα που έκαναν προσωρινή δερματοστιξία με χένα μπορούν να φτάσουν σε ποσοστό το 2,3% (154), ενώ μόνιμες ανεπιθύμητες ενέργειες από αυτού του είδους τις αλλεργικές αντιδράσεις περιλαμβάνουν δυσχρωμίες, λευκοδερμία και χηλοειδή (154).

Η αποτρίχωση με κλωστή είναι μία μέθοδος προσωρινής αποτρίχωσης, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως στην νότια Ασία και στην Μέση ανατολή. Οι άνδρες συχνά

αφαιρούν τρίχες από την περιοχή του μετώπου, των αυτιών και των παρειών, ενώ οι γυναίκες από τα φρύδια, το άνω χείλος, το πηγούνι και τις παρειές. Γενικά σαν μέθοδος θεωρείται ότι έχει αρκετά πλεονεκτήματα όπως χαμηλό κόστος, μειωμένο χρόνο και λιγότερους τραυματισμούς (154).

Τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν πόνο κατά την διάρκεια της εφαρμογής, ερύθημα το οποίο υποχωρεί σε λίγες ώρες, κνησμό, οίδημα, θυλακίτιδα, ερεθιστική δερματίτιδα και δευτερογενείς αλλαγές στο χρώμα του δέρματος (154). Επίσης υπάρχει ο κίνδυνος μετάδοσης μολυσματικών ιών σε περίπτωση που δεν τηρούνται άσηπτες συνθήκες κατά την εφαρμογή και τέλος εμφάνιση του φαινομένου Koebner σε άτομα με υποκείμενες παθήσεις (154). Το φαινόμενο Koebner περιγράφηκε πρώτη φορά το 1876 και συμβαίνει όταν τραύμα, προκαλεί σε υγιές δέρμα αλλοιώσεις-επιδείνωση μιας προϋπάρχουσας δερματοπάθειας όπως λεύκη, ψωρίαση ή ομαλό λειχήνα (157).

Ta Bindi και Kumkum, είναι χρωστικές και αυτοκόλλητα που εφαρμόζονται στο μέτωπο και στο σημείο ανάμεσα στα φρύδια. Bindi σημαίνει κουκίδα στα σανσκριτικά και είναι ένα διακοσμητικό που τοποθετείται ανάμεσα στα φρύδια, στο σημείο που θεωρείται ως το “τρίτο μάτι”. Παρότι είναι στοιχείο της ινδουιστικής παράδοσης και υποδηλώνει την οικογενειακή κατάστασή των γυναικών ινδικής καταγωγής, στην σύγχρονη εποχή έχει γίνει δημοφιλές διακοσμητικό κόσμημα. Το Kumkum είναι μία σκόνη παραδοσιακά φτιαγμένη συνήθως από κουρκουμά (*Curcuma longa*), στην οποία προστίθεται υδροξείδιο του ασβεστίου για να αλλάξει το χρώμα της σκόνης από κίτρινο σε κόκκινο (σχήμα 6.1)(154). Ο κουρκουμάς προέρχεται από τη ρίζα του φυτού *Curcuma longa*, με κύριο δραστικό συστατικό την χρωστική κουρκουμίνη (Curcumin) (σχήμα 6.2) ή τα υδρογονωμένα παράγωγα τετραϋδροκουρκουμινοειδή όπως διφερουλομεθάνιο (diferuloylmethane) (158).



Σχήμα 6.1 Η μοριακή διαμόρφωση της κουρκουμίνης σε όξινο/ουδέτερο διάλυμα (κίτρινο χρώμα) και αλκαλικό διάλυμα (πορτοκαλί-κόκκινο χρώμα).



Σχήμα 6.2 Κουρκουμίνη

Πλέον γίνεται μαζική παραγωγή μιγμάτων bindi και kumkum στα οποία προστίθενται διάφορες βαφές και χημικές ουσίες όπως ερυθρό της τολουιδίνης (toluidine red), του οποίου η χρήση σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία επιτρέπεται μόνο στα εκπλενόμενα καλλυντικά (159) έλαιο αραχίδας (*Arachis hypogaea* oil), σανδαλόξυλο (*Santalum album*) και αρώματα (154). Επίσης χρησιμοποιούνται ευρέως και bindi κατασκευασμένα από πλαστικό ή νίκελ με αυτοκόλλητο στην πίσω πλευρά τους.

Επιπλοκές που προκαλούνται από τα bindi και kumkum περιλαμβάνουν αλλεργική δερματίτιδα, δερματίτιδα εξ επαφής, και σχηματισμό κοκκιώματος ξένου σώματος (154). Αλλοιώσεις μπορούν να αναπτυχθούν στο δέρμα του μετώπου, στο μεσόφρυο, στην κοιλιακή χώρα και στο λαιμό, κυρίως στα σημεία εφαρμογής αλλά και γύρω από αυτά σε σημεία που ουσίες έχουν διασκορπιστεί λόγω του ιδρώτα (154).

Ο αποχρωματισμός του δέρματος, πραγματοποιείται με την χρήση κρεμών που συχνά περιέχουν υδροκινόνη και κορτικοστεροειδή, για να μειώσουν τη μελάγχρωση του δέρματος. Λευκαντικές κρέμες, γαλακτώματα, λοσιόν και σαπούνια χρησιμοποιούνται από άτομα με σκούρο χρώμα δέρματος για να βελτιώσουν την συνολική εμφάνιση, να βελτιώσουν ατέλειες του δέρματος ή να αλλάξουν την εμφάνιση του δέρματος για λόγους κοινωνικούς (154).

Η χρήση λευκαντικών συστατικών για καλλυντικούς σκοπούς, ενώ αυτά κανονικά περιορίζονται μόνο για ιατρική χρήση είτε είναι απαγορευμένα, είναι κοινή πρακτική σε χώρες όπως η Αφρική, η Ασία, η Καραϊβική, η Μέση ανατολή αλλά και την κεντρική και νότια Αμερική (154). Τα προϊόντα εφαρμόζονται τοπικά ή σε ολόκληρες περιοχές του σώματος πολλές φορές κάθε μέρα, συχνά για δεκαετίες εξαιτίας της ταχείας αναστρεψιμότητας των αποτελεσμάτων μετά την διακοπή της χρήσης του προϊόντος. Γυναίκες υψηλότερης μόρφωσης ή ανώτερου κοινωνικού επιπέδου είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιήσουν «λευκαντικά» προϊόντα (154). Τα συστατικά που περιέχονται σε αυτά τα προϊόντα είναι ποικίλα και συχνά δεν αναγράφονται. Πολλά από αυτά τα συστατικά είναι απαγορευμένα, εισάγονται παράνομα και πωλούνται στην μαύρη αγορά (160). Τα «λευκαντικά» προϊόντα skin lighteners, μπορεί να είναι νόμιμα φάρμακα στα οποία γίνεται λάθος χρήση (161).

Οι κύριες δραστικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται είναι η υδροκινόνη (συχνά σε υψηλές συγκεντρώσεις, πάνω από 5%) και το κορτικοστεροειδές προπιονική κλοβεταζόλη (clobetasol propionate) σε ποσοστό 0,05%. Οι ενώσεις υδραργύρου χρησιμοποιούνται σπανιότερα πλέον. Υψηλές συγκεντρώσεις σε μέταλλα έχουν βρεθεί επίσης σε λευκαντικές κρέμες όπως κοβάλτιο, μαγγάνιο, χρώμιο, κάδμιο, μόλυβδος, χαλκός, νικέλιο, αλουμίνιο, ψευδάργυρος και σίδηρος (162). Αυτά τα μέταλλα έχουν βρεθεί σε συγκεντρώσεις που ξεπερνούν κατά πολύ τα όρια που έχουν θεσπιστεί για τα καλλυντικά και η παρουσία τους

μπορεί να οφείλεται σε σκοπούμενη προσθήκη ως συστατικό ή σαν ρύπος λόγω κακής παραγωγικής διαδικασίας (154). Επιπλοκές από την χρήση λευκαντικών προϊόντων έχουν αναφερθεί σε ποσοστό έως και 75% των χρηστών, με τον αριθμό και τον βαθμό των παρενεργειών να συνδέεται με την διάρκεια χρήσης (154). Συνήθης ένδειξη υπερβολικής χρήσης είναι η υπερμελάγχρωση στο δέρμα πάνω στο μετακάρπιο και τις υπερφαλαγγικές αρθρώσεις και υπομελάγχρωση ανάμεσα στις αρθρώσεις. Πιθανά λόγω μικρότερης αποτελεσματικότητας των λευκαντικών στο δέρμα πάνω από τις αρθρώσεις (154). Χημικά εγκαύματα τα οποία προσομοιάζουν στο σύνδρομο Stevens-Johnson έχουν επίσης αναφερθεί (163). Κάθε ένα από τα κύρια δραστικά συστατικά των λευκαντικών προϊόντων συνδέεται με συγκεκριμένες ανεπιθύμητες ενέργειες, αλλά επειδή οι κρέμες συχνά περιέχουν συστατικά σε συγκεντρώσεις που δεν αναγράφονται στις ετικέτες και περιλαμβάνουν διάφορες άγνωστες προσθετικές ουσίες, είναι δύσκολο να γίνει πρόβλεψη για τις πιθανές επιπλοκές κάθε λευκαντικού προϊόντος.

Ένας ακόμα παράγοντας που περιπλέκει αυτή την κατάσταση είναι η ταυτόχρονη χρήση διαφορετικών προϊόντων πάνω στο δέρμα (154). Η υδροκινόνη μειώνει την παραγωγή μελανίνης δρώντας ως υπόστρωμα της τυροσινάσης (164). Προστίθεται στις λευκαντικές κρέμες σε ποσοστό 2% έως 5% ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να ξεπεράσει αυτά τα ποσοστά. Η υδροκινόνη, που χορηγείται μόνον κατόπιν ιατρικής συνταγής είναι από τα πιο τοξικά συστατικά που χρησιμοποιούνται στα προϊόντα λεύκανσης και συχνά υπόκεινται σε κανονισμούς (114).

Η πιο ανησυχητική ανεπιθύμητη ενέργεια της μακροχρόνιας χρήσης της υδροκινόνης είναι η εξωγενής ωχρόνωση, μία παράδοξη υπερμελάγχρωση που προκαλείται από την εναπόθεση ομογεντιστικού οξέως στο δέρμα (165). Είναι αποτέλεσμα της μακροχρόνιας χρήσης της υδροκινόνης και χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση μελαχρωματικών πλακών σε ορισμένες φωτο-εκτεθειμένες περιοχές (πηγούνη, ζυγωματικά, άνω ράχη, λαιμό και άκρα), με δευτερογενή διήθηση ενώ οι βλάβες που δημιουργούνται είναι μόνιμες. Συχνά εμφανίζεται περιοφθαλμική υπερμελάγχρωση η οποία οφείλεται σε φωτοτοξικές ιδιότητες της υδροκινόνης. Λιγότερο κοινές είναι βλάβες που θυμίζουν την λεύκη και κατανέμονται σε ένα μοτίβο που μοιάζει με κομφετί. Εξανθήματα ψευδολύκου εμφανίζονται σπάνια αλλά μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση, κάνουν την εμφάνιση μετά από αρκετούς μήνες χρήσης και αφορούν κυρίως το πρόσωπο. Έχουν δακτυλιοειδή και βλατιδώδη όψη που μιμείται τον

ερυθηματώδη λύκο και συχνά συνοδεύονται από κνησμό. Τα συμπτώματα υποχωρούν μετά την διακοπή της χρήσης της υδροκινόνης, αφήνοντας μόνο υπερμελάγχρωση στα σημεία που υπήρχαν οι βλάβες (165).

Τα κορτικοστεροϊδή που χρησιμοποιούνται σε «λευκαντικά» προϊόντα βρίσκονται συχνά σε υπερβολικές συγκεντρώσεις. Δρουν μειώνοντας την ενδογενή παραγωγή στεροειδών και των πρόδρομων ουσιών τους, συμπεριλαμβανομένης της ορμόνης α -MSH. Η λευκαντική δράση του υδράργυρου οφείλεται στο ότι δρα καταστέλλοντας την δράση της τυροσινάσης (164). Ο υδράργυρος επιτρέπεται σε συγκέντρωση μικρότερη των 65 ppm, σε συντηρητικά που χρησιμοποιούνται σε καλλυντικά προϊόντα για τα μάτια και ως πρόσμιξη επιτρέπεται σε συγκέντρωση μικρότερη του 1 ppm σε όλα τα υπόλοιπα προϊόντα (154). Οξείες και χρόνιες ανεπιθύμητες ενέργειες έχουν αναφερθεί στην βιβλιογραφία ως αποτέλεσμα της χρήσης προϊόντων με υδροκινόνη, κορτικοστεροϊδή και υδράργυρο (154). Εξαιτίας των γνωστών παρενεργειών τους τα κορτικοστεροϊδή και η υδροκινόνη, έχουν απαγορευτεί σαν συστατικά για καλλυντική χρήση από την Ευρωπαϊκή ένωση και αρκετές χώρες εκτός των ευρωπαϊκών συνόρων (166). Παρά την απαγόρευση τους όμως μπορούν ακόμα να βρεθούν στην Ευρωπαϊκή αγορά εξαιτίας της υψηλότερης αποτελεσματικότητας τους σε σχέση με τα νόμιμα καλλυντικά συστατικά (167).

Η δημιουργία ουλών στο δέρμα (scarification), είναι μία πρακτική που συναντάται συχνά σε αφρικανικές κοινότητες. Οι ουλές δημιουργούνται χαράσσοντας το δέρμα με ένα κοφτερό μαχαίρι ή πέτρα ή με ένα νυστέρι ή καίγοντας το δέρμα με ένα καυτό μέταλλο για διακοσμητικούς ή θεραπευτικούς λόγους (154). Συχνά η διαδικασία αυτή γίνεται με σκοπό τον σχηματισμό χηλοειδών. Επίσης σε κάποιες περιπτώσεις, δημιουργούνται σχήματα στο πρόσωπο για να διακρίνεται η φυλή στην οποία ανήκει ένα άτομο (154).

Η τελετουργική δερματοστιξία, σε αντίθεση με την αισθητική δερματοστιξία είναι η πολιτισμικά εγκεκριμένη διαδικασία κατά την οποία η χρωστική εμφυτεύεται στο δέρμα. Σε πολλούς πολιτισμούς έχουν διατηρηθεί αρχαίες μέθοδοι δερματοστιξίας που συμβολίζουν την αναγνώριση του ατόμου μέσα σε μία ομάδα ή που πραγματοποιούνται για τον καλλωπισμό του (154).

Για παράδειγμα στην Δυτική Σαμόα η δερματοστιξία σε έναν νεαρό άνδρα είναι ένδειξη της ενηλικίωσης του και θεωρείται ιεροτελεστία ιδιαίτερης σημασίας (168). Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την διαδικασία είναι χτένες δερματοστιξίας, ένα ξύλινο σφυρί και ένα ύφασμα για τον καθαρισμό από το αίμα. Η χρωστική που χρησιμοποιείται έχει δύο συστατικά, αιθάλη και μελάνη. Στην πιο σύγχρονη πρακτική, η αιθάλη συγκεντρώνεται τρίβοντας το εσωτερικό μέρος ενός μεταλλικού δοχείου που έχει τοποθετηθεί πάνω στην φωτιά, ενώ παλιότερα λαμβάνονταν από το καμένο εσωτερικό κέλυφος της καρύδας. Έπειτα η αιθάλη αναμιγνύεται με το μελάни, το οποίο παράγεται συνθλίβοντας τους σπόρους του δέντρου candle nut tree (*Aleurites moluccanus*) και το μίγμα σουρώνεται ώστε να απομακρυνθούν μεγάλα σωματίδια. Ακολούθως οι χτένες βυθίζονται στο μίγμα της χρωστικής και χρησιμοποιώντας το ξύλινο σφυρί, τα μυτερά δόντια της χτένας που είναι καλυμμένα με μελάни διεισδύουν στο δέρμα (168).

Ένα άλλο παράδειγμα είναι η δερματοστιξία στα ούλα, μία κοινή πρακτική για τις γυναίκες από την Αιθιοπία, όπου τα ούλα καλύπτονται με σκόνη kohl πριν τρυπηθούν από βελόνα (154). Επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν από αυτές τις πρακτικές είναι ο σχηματισμός χηλοειδών (ως επιθυμητό αποτέλεσμα), ακανθοκυτταρικά καρκινώματα, μόλυνση από ηπατίτιδα Β, ηπατίτιδα C και HIV (154).

Ως επιπλοκές από την δερματοστιξία έχουν αναφερθεί, έκζεμα, κυτταρίτιδα, ουλοποίηση, χηλοειδή, υπερευαισθησία, κνίδωση, αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής, εμφάνιση του φαινόμενου Köebner και δημιουργία αποστήματος (154).

7. ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ ΚΑΘΕ ΕΘΝΟΤΗΤΑΣ

7.1 ΕΝΥΔΑΤΩΣΗ

Επικρατεί η αντίληψη ότι η ενυδάτωση συνδέεται περισσότερο με την υποκειμενική αίσθηση της απαλότητας και της λείας υφής, ενώ η αύξηση της περιβαλλοντικής υγρασίας ισοδυναμεί με αύξηση στην συγκέντρωση υγρασίας της τρίχας που με την σειρά της αυξάνει τον όγκο και το “φριζάρισμα”. Το φαινόμενο αυτό γίνεται πιο έντονο σε ταλαιπωρημένα μαλλιά (62). Από την άλλη πλευρά η έλλειψη υγρασίας στην τρίχα, προκαλεί πίεση σε αδύναμα σημεία στο στέλεχός της και οδηγεί στη θραύση ακόμα και όταν ασκείται μικρή δύναμη (75).

Οι Kamath, Weigmann (169), μελέτησαν την μηχανική συμπεριφορά της τρίχας όταν ασκηθούν σε αυτήν δυνάμεις εφελκυσμού, και την φρακτογραφική ανάλυση της τρίχας, την εξέταση δηλαδή της επιφάνειας στο σημείο θραύσης και την κατάταξη του, σε έναν από τους τρεις τύπους: λείο, με διαφορετικά επίπεδα “σκαλοπάτια” ή με ακαθόριστα ινώδη άκρα. Σκοπός της μελέτης ήταν ο καθορισμός των μηχανισμών θραύσης της αφρικανικής τρίχας και τα αίτια της. Στη συνέχεια παρατήρησαν ότι υπό ξηρές συνθήκες η πίεση αυξάνεται στα αδύναμα σημεία, οδηγώντας σε θραύση ακόμα και σε χαμηλά επίπεδα εφέλκησης. Η προέλευση των αδύναμων σημείων δεν είναι απόλυτα κατανοητή αλλά είναι πιθανό να σχετίζεται με τις διαδικασίες περιποίησης, όπως το χτένισμα. Αφετέρου σε συνθήκες υγρασίας, η ελαστικοποίηση της κερατίνης, οδηγεί στην χαλάρωση της τρίχας και κατά συνέπεια των αδύναμων σημείων. Συνεπώς η αυξημένη υγρασία καθυστερεί ή μειώνει την θραύση της τρίχας (169). Ενυδατικά προϊόντα για τα μαλλιά είναι διαθέσιμα σε πολλές μορφές και με συνθέσεις οι οποίες διευκολύνουν τις καθημερινές ανάγκες των μαλλιών για ενυδάτωση και διαμόρφωση.

7.2 ΛΙΠΑΡΟΤΗΤΑ

Μελέτες που έχουν γίνει σχετικά με το μέγεθος και την δραστηριότητα των σμηγματογόνων αδένων παρουσιάζουν αντικρουόμενα συμπεράσματα. Τα μη ταλαιπωρημένα Αφρικανικά μαλλιά, παράγουν περισσότερο σμήγμα που οδηγεί σε πιο λιπαρό τριχωτό της κεφαλής ενώ το στέλεχος της τρίχας είναι πιο ξηρό σε σχέση με τα Ασιατικά και τα Καυκάσια μαλλιά. Έχει βρεθεί ότι η αφρικανική τρίχα και γενικά τα σγουρά μαλλιά δεν διευκολύνουν την πορεία της λιπαρότητας από την επιδερμίδα της κεφαλής προς το στέλεχος της τρίχας (62).

Η πιτυρίδα και η λιπαρότητα στο τριχωτό της κεφαλής είναι προβλήματα που επηρεάζουν άτομα από διαφορετικές εθνότητες και ηλικίες. Αυξημένη έκκριση σμήγματος σε συνδυασμό με αυξημένη διαδερμική απώλεια ύδατος του τριχωτού της κεφαλής, έχουν παρατηρηθεί σε άτομα με προβλήματα πιτυρίδας. Σύμφωνα με τους Martin et al. (170) συνθέσεις που περιέχουν ισομερικό σακχαρίτη (Saccharide Isomerase), ενυδατώνουν την επιδερμίδα, βελτιώνουν την λειτουργία του επιδερμικού φραγμού ενώ παράλληλα μειώνουν την διαδερμική απώλεια ύδατος, την εμφάνιση πιτυρίδας και την έκκριση σμήγματος στο τριχωτό της κεφαλής σε σύγκριση με συνθέσεις που δεν περιέχουν ισομερικό σακχαρίτη (170).

Πίνακας 7.1 Κατανομή της λιπαρότητας στα μαλλιά ανάλογα με την εθνότητα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΑΛΛΙΩΝ	ΤΡΙΧΩΤΟ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΤΗΣ ΤΡΙΧΑΣ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
ΑΦΡΙΚΑΝΙΚΑ ΜΑΛΛΙΑ	Περισσότερο λιπαρό	Περισσότερο ξηρό	Περισσότερο σμήγμα, δυσκολία στην πορεία της λιπαρότητας προς το στέλεχος της τρίχας	Aguh-Okoye 2017 (62)
ΚΑΥΚΑΣΙΑ/ΑΣΙΑΤΙΚΑ ΜΑΛΛΙΑ	Λιγότερο λιπαρό	Λιγότερο ξηρό	Λιγότερο σμήγμα, διευκόλυνση στην πορεία της λιπαρότητας προς το στέλεχος της τρίχας	Aguh-Okoye 2017 (62)

7.3 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΡΙΧΩΤΟΥ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

Οι διαταραχές των μαλλιών και του τριχωτού της κεφαλής διαφέρουν στις αιτιολογίες και στον τρόπο εκδήλωσης τους ανάμεσα σε άτομα διαφορετικής εθνότητας. Οι βιολογικές διαφορές στην δομή του στελέχους και του θύλακα της τρίχας καθώς και οι παράμετροι τους, σε συνδυασμό με τις πολιτιστικές πρακτικές που εφαρμόζουν στα μαλλιά τους, πολλές φορές συμβάλουν σε διαφορές όσον αφορά την επικράτηση παθήσεων όπως η ψευδοθυλακίτιδα του γενείου (*pseudofolliculitis barbae*), ο κνησμός του τριχωτού της κεφαλής (*scalp pruritus*), η Κεντρική φυγόκεντρος αλωπεκία (*central centrifugal alopecia*), η χειλοειδής ακμή *nuchae* (*acne keloidalis nuchae*), η αλωπεκία έλξης (*traction alopecia*) η σμηγματορροϊκή δερματίτιδα (*seborrheic dermatitis*) και η τριχοφυτία (*tinea capitis*) (20).

Η ψευδοθυλακίτιδα του γενείου (*pseudofolliculitis barbae*, **PFB)**, είναι μία κοινή χρόνια φλεγμονώδης πάθηση που επηρεάζει το πρόσωπο και το λαιμό. Ενώ τυπικά παρουσιάζεται στην περιοχή της γενειάδας ανδρών που ξυρίζονται η ψευδοθυλακίτιδα του γενείου μπορεί να εμφανιστεί και σε άλλες περιοχές του σώματος που ξυρίζουν άνδρες και γυναίκες. Επιδημιολογικά η PFB επηρεάζει τους άνδρες αφρικανικής καταγωγής σε ποσοστό 45-83% και πολύ πιο σπάνια άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα και ίσια μαλλιά (62).

Η ψευδοθυλακίτιδα του γενείου θεωρείται ότι εξαρτάται από την παρουσία ιδιαίτερα κυρτών τριχών οι οποίες εκφύονται σχεδόν παράλληλα στην επιφάνεια του δέρματος κι έπειτα επανεισέρχονται στο δέρμα σχηματίζοντας εξωθυλακική διείδυση της τρίχας και προκαλώντας φλεγμονώδη αντίδραση (171). Θεωρείται, ότι το σχήμα της τρίχας οφείλεται α) στην έντονη κυρτότητα του θύλακα, και β) στις διαδοχικές εναποθέσεις κερατίνης στον βολβό της τρίχας (171).

Το 2004 οι Winter et al. (172) παρουσίασαν αποτελέσματα σχετικά με την παθογενετική διαδικασία, πραγματοποιώντας μια ευρείας κλίμακας μελέτη σε Αμερικανικές βάσεις στην Γερμανία. Στη μελέτη έλαβαν μέρος 100 στρατιώτες (82% αφρικανικής καταγωγής), και αποδείχθηκε η αντικατάσταση του νουκλεοτιδίου Ala12Th στην κερατίνη k6hf (type II epithelial keratin 6hf) του θύλακα της τρίχας στα άτομα καυκάσιας καταγωγής σε ποσοστό

10,9% και στα άτομα αφρικανικής καταγωγής, σε ποσοστό 36,7%. Τα άτομα στα οποία παρουσιάστηκε αυτός ο πολυμορφισμός είχαν 6,12 φορές αυξημένη πιθανότητα να παρουσιάσουν PFB (172).

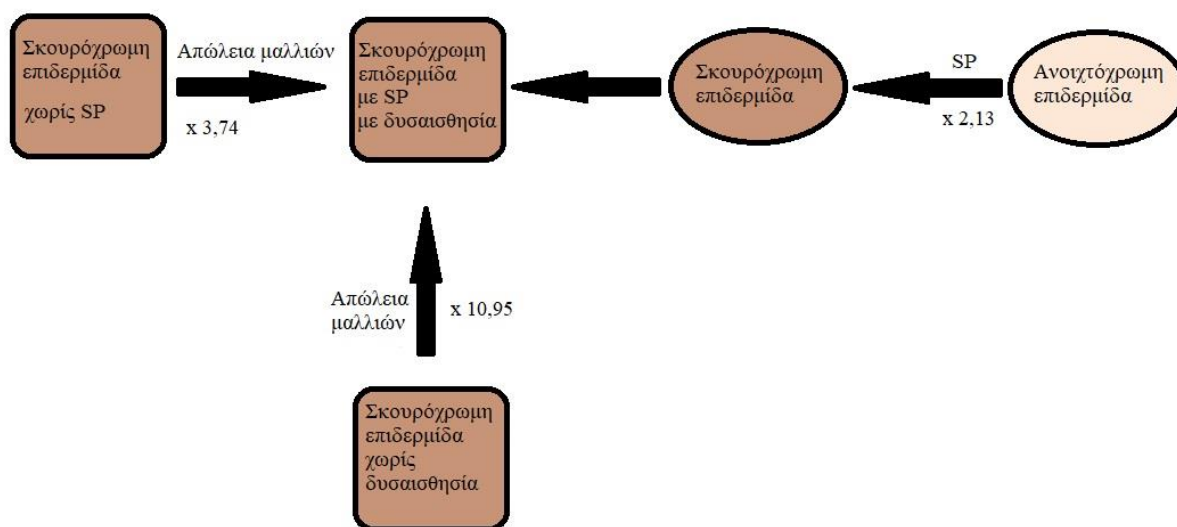
Ιστολογική ανάλυση έχει δείξει ότι οι κυρτές τρίχες σχηματίζουν ένα τόξο στο χόριο που είναι σχεδόν παράλληλο στην επιφάνεια του δέρματος. Αφού κοπούν αυτές οι τρίχες, ανάπτυξη μερικών χιλιοστών μπορεί να προκαλέσει διάτρηση του δέρματος που οδηγεί σε εξωθυλακική διείδυση. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η φλεγμονώδης απόκριση με την μεσολάβηση ουδετερόφιλων (2). Εξαιτίας αυτών των βλαβερών συνεπειών του ξυρίσματος πολλοί άνδρες αφρικανικής καταγωγής αφήνουν γένια (2).

Πίνακας 7.2 Προτεινόμενη σύνθεση για λάδι περιποίησης γενειάδας

ΛΑΔΙ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗΣ ΓΕΝΕΙΑΔΑΣ			
A/A	Συστατικά	Ιδιότητες συστατικού	% κ.β
1	Prunus Amygdalus Dulcis Oil	Καταπραΰνει το ξηρό δέρμα, διατηρεί την τρίχα απαλή, μειώνει την ακμή.	25
2	Helianthus Annuus Seed Oil	Ενυδατώνει το δέρμα, καταπραΰνει τους ερεθισμούς, έχει αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, διατηρεί την τρίχα και το δέρμα απαλό.	23,5
3	Simmondsia Chinensis Seed Oil	Μειώνει την παραγωγή λιπαρότητας από το δέρμα, μειώνει την ακμή, απορροφάται εύκολα.	20
4	Persea Gratissima Oil	Μαλακώνει και ενυδατώνει το δέρμα, καθαριστικές ιδιότητες, απορροφάται εύκολα.	20
5	Ricinus Communis Seed Oil	Προωθεί την ανάπτυξη της τρίχας, ενυδατώνει και μαλακώνει το δέρμα.	5
6	Argania Spinosa Kernel Oil	Μαλακώνει την τρίχα, καταπολεμά την ξηρότητα του δέρματος, βοηθάει στην διατήρηση της υγρασίας.	5
7	Tocopheryl Acetate	Δρα ως αντιοξειδωτικό	0,5
8	Melaleuca Alternifolia Leaf Oil	Αντιβακτηριδιακή δράση, καταπραΰνει το ξηρό δέρμα, ενδυναμώνει τους θύλακες της τρίχας	0,25
9	Rosmarinus Officinalis Leaf Oil	Προωθεί την ανάπτυξη της τρίχας, αντιβακτηριακές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες, αποτρέπει την τριχόπτωση	0,25
10	Lavandula Angustifolia Oil	Μειώνει την ακμή, αποτρέπει την τριχόπτωση, αντισηπτικές ιδιότητες.	0,25
11	Cedrus Atlantica Wood Oil	Έχει αντιμυκητιακές και καταπραυντικές ιδιότητες.	0,25

Ο κνησμός του τριχωτού της κεφαλής (scalp pruritus SP), είναι μία κοινή δερματολογική πάθηση που επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα ζωής. Τα πολυπαραγοντικά αίτια και η περιορισμένη κατανόηση αυτής της πάθησης θέτουν σημαντικές διαγνωστικές και θεραπευτικές προκλήσεις.

Σύμφωνα με την μελέτη των Osemwota et al. (173) άτομα με σκούρο δέρμα προσβάλλονται σε δυσανάλογο βαθμό από αυτήν την πάθηση. Έχουν 2,13 φορές αυξημένη πιθανότητα να εμφανίσουν κνησμό στο τριχωτό της κεφαλής σε σχέση με άτομα ανοιχτόχρωμης επιδερμίδας. Επιπροσθέτως άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα όταν εμφανίσουν SP σε συνδυασμό με δυσαισθησία (αίσθημα καύσου, τσούξιμο) έχουν 3,74 φορές αυξημένη πιθανότητα να εμφανίσουν απώλεια μαλλιών σε σχέση με άτομα σκούρου δέρματος χωρίς SP και 10,95 φορές αυξημένη πιθανότητα να εμφανίσουν απώλεια μαλλιών σε σχέση με άτομα σκούρου δέρματος που δεν παρουσιάζουν δυσαισθησία (σχήμα 7.1) (173).



Σχήμα 7.1 Πιθανότητες εμφάνισης SP και απώλειας μαλλιών σε άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα.

Κεντρική φυγόκεντρος αλωπεκία (central centrifugal cicatricial alopecia, CCCA), οι ουλωτικές αλωπεκίες είναι παθήσεις στις οποίες ινώδης ουλωτικός ιστός αντικαθιστά τον θύλακα της τρίχας με αποτέλεσμα την μόνιμη απώλεια μαλλιών. Η CCCA είναι μία ιδιαίτερη μορφή ουλωτικής αλωπεκίας που χαρακτηρίζεται από προοδευτική μόνιμη απώλεια μαλλιών που ξεκινάει από την κορυφή της κεφαλής και απλώνεται φυγοκεντρικά σε ένα σχετικά συμμετρικό μοτίβο (62). Η CCCA εμφανίζεται κυρίως στις ενήλικες γυναίκες αφρικανικής καταγωγής ενώ έχει μικρή πιθανότητα εμφάνισης στους άνδρες αφρικανικής καταγωγής ή σε άτομα άλλων εθνοτήτων (62).

Μελέτες αναφέρουν ότι δεν υπήρξαν περιστατικά CCCA ανάμεσα σε 1042 μαθητές σχολείων (ηλικίας μεταξύ 6 και 21 ετών) (174) επίσης σε μελέτη που έγινε σε 874 ενήλικες εθελοντές (ηλικίας άνω των 18 ετών), η συχνότητα εμφάνισης της πάθησης ήταν 2,7% στις γυναίκες και 0% στους άνδρες. Στην ίδια μελέτη γυναίκες ηλικίας άνω των 50 ετών εμφάνισαν CCCA σε ποσοστό 6,7% ενώ γυναίκες ηλικίας κάτω των 50 ετών σε ποσοστό 1,2% (174). Συνεπώς εφόσον σπάνια έχουν αναφερθεί περιπτώσεις CCCA σε άνδρες και σε άτομα άλλων εθνοτήτων, η πάθηση θεωρείται ότι επηρεάζει κυρίως ενήλικες γυναίκες αφρικανικής καταγωγής και η συχνότητα εμφάνισης αυξάνεται με την ηλικία (174).

Η αιτιολογία της CCCA δεν έχει κατανοηθεί πλήρως αλλά θα μπορούσε να αποδοθεί μερικώς στην περιποίηση μαλλιών και στα ιδιαίτερα χτενίσματα των γυναικών αφρικανικής καταγωγής (175). Επίσης μελέτες έχουν βρει πιθανούς μεταβολικούς και γενετικούς συσχετισμούς, επομένως η αιτιολογία είναι πολυπαραγοντική (62).

Στο παρελθόν θεωρούνταν ότι η χρήση της “ζεστής χτένας” (hot comb), συνέβαλε στην εξέλιξη της CCCA, και η πάθηση είχε ονομαστεί αλωπεκία της “ζεστής χτένας” (hot comb alopecia) μέχρι τη στιγμή που αυτή η θεωρία διαψεύστηκε. Η μέθοδος της “ζεστής χτένας” συνίσταται στο χτένισμα των μαλλιών από τις ρίζες έως τις άκρες μετά την εφαρμογή ελαίου, με την χρήση μίας μεταλλικής χτένας, η οποία θερμαίνεται ώστε να επιτευχθεί το ίσιωμα των μαλλιών (62).

Αργότερα η πάθηση ονομάστηκε σύνδρομο εκφυλισμού του τριχοθυλακίου (follicular degeneration syndrome), καθώς ο εκφυλισμός του εσωτερικού περιβλήματος του θυλακίου της τρίχας (inner root sheath, IRS) είναι ένα σημαντικό ιστολογικό εύρημα σε άτομα με CCCA. Το IRS λειτουργεί ως προστατευτικό κάλυμμα για το μη κερατινοποιημένο τμήμα

του θυλακίου της τρίχας (176). Με τον εκφυλισμό του IRS το κάλυμμα αυτό διαρρηγνύεται και σύμφωνα με κάποιες θεωρίες, βακτήρια και καλλυντικά προϊόντα που συνηθίζουν να χρησιμοποιούν γυναίκες αφρικανικής καταγωγής, εισέρχονται στα κατώτερα τμήματα του θύλακα της τρίχας, δημιουργώντας χρόνια φλεγμονή και στην συνέχεια ουλοποίηση (62). Επιπλέον έχουν παρατηρηθεί ενδιαφέροντες συσχετισμοί της CCCA με διάφορες μεταβολικές οδούς.

Σε μελέτες που έγιναν στις Ηνωμένες Πολιτείες, ασθενείς με CCCA είχαν υψηλή συχνότητα εμφάνισης διαταραχών όπως δασυτριχισμό, ακμή, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και βακτηριακές λοιμώξεις του δέρματος οι οποίες σχετίζονται με την παρουσία ανδρογόνων, υποδεικνύοντας ότι η πάθηση αυτή είναι πιθανός δείκτης μεταβολικής ή ενδοκρινολογικής δυσλειτουργίας (62). Διαφοροποιήσεις στον γ - ενεργοποιημένο υποδοχέα του πολλαπλασιαστή των υπεροξυσωμάτων (peroxisome proliferator-activated receptor-gamma, PPAR γ) (σχήμα 6.2), ο οποίος παίζει ρόλο στον μεταβολισμό των λιπιδίων και στους αντιφλεγμονώδεις μηχανισμούς της τριχοσημηματογόνου μονάδας, θεωρείται ότι συμβάλουν στην εξέλιξη ορισμένων ειδών ουλωτικής αλωπεκίας συμπεριλαμβανομένης και της CCCA (62).

Η κληρονομικότητα είναι ένας ακόμη παράγοντας ο οποίος είναι πιθανό να συμβάλει στην εμφάνιση της CCCA. Μελέτες έχουν δείξει οικογενειακό ιστορικό στην απώλεια μαλλιών σε ασθενείς με CCCA (176). Σε μελέτη που έγινε με εθελοντές από οικογένειες βόρειο-αφρικανικής καταγωγής παρατηρήθηκε ένα κυρίαρχο αυτοσωμικό πρότυπο κληρονομικότητας της πάθησης (177). Όλα τα παραπάνω στοιχεία υποδεικνύουν ότι είναι πιθανή η ύπαρξη γενετικού ελαττώματος του IRS σε κάποιες οικογένειες, που τις προδιαθέτει να εμφανίσουν την πάθηση σε συνδυασμό με την πιθανότητα ύπαρξης κάποιων κοινών πρακτικών διαχείρισης των μαλλιών, οι οποίες συμβάλουν κι αυτές στην εξέλιξη της ασθένειας (62).



Εικ. 7.1 γ - ενεργοποιημένος υποδοχέας του πολλαπλασιαστή των υπεροξυσωμάτων (PPAR- γ) <https://www.sinobiological.com/resource/ppar-gamma/proteins>

Η χηλοειδής ακμή nuchae (acne keloidalis nuchae, AKN), είναι μια χρόνια πάθηση που επηρεάζει τους θύλακες της τρίχας και την γύρω περιοχή. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία, σκληρών, πλακών και βλατίδων που προσομοιάζουν με χηλοειδή. Όπως και η PFB εμφανίζεται πιο συχνά στους άνδρες αφρικανικής καταγωγής (62).

Η παθογένεια για την AKN φαίνεται να είναι πολυπαραγοντική και να επιδεινώνεται από δευτερεύουσα μόλυνση (51). Ο κύριος παθογενετικός παράγοντας όπως και στην PFB φαίνεται να είναι το κοντό κούρεμα της τρίχας γεγονός που επιδεινώνεται από την τριβή η οποία δημιουργείται από γιακάδες και αποφρακτικά καλύμματα κεφαλής όπως κράνη (62). Η AKN κάνει την εμφάνισή της, πρώτη φορά στην μετεφηβική ηλικία και σπάνια εμφανίζεται μετά τα 50 έτη (51).

Η αλωπεκία έλξης (traction alopecia, TA), είναι αποτέλεσμα παρατεταμένης ή επαναλαμβανόμενης έλξης στην ρίζα των μαλλιών η οποία προκαλεί μηχανική φθορά στους θύλακες της τρίχας, και καταλήγει σε απώλεια μαλλιών (175). Η TA είναι μια πάθηση που εμφανίζεται συχνά σε γυναίκες αφρικανικής καταγωγής και σε μερικές ισπανικής καταγωγής. Όπως έχει προαναφερθεί υπάρχει μικρότερος αριθμός ελαστικών ινών που συνδέουν τους θύλακες με το χόριο στα άτομα με σκούρο δέρμα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χτενίσματα και το βάρος των προσθετικών τεχνητών μαλλιών είναι πιθανά τα αίτια για την ανάπτυξη της TA. Επιπλέον η τάση αφρικανικών μαλλιών να σχηματίζουν κόμπους, αυξάνει την δυσκολία συνηθισμένων πρακτικών περιποίησης όπως το χτένισμα και υπογραμμίζει την σημασία των τραυματισμών στην ανάπτυξη της TA (2).

Η σμηγματορροϊκή δερματίτιδα (seborrheic dermatitis, SD), είναι μία κοινή και χρόνια φλεγμονώδης πάθηση, των πτυχών του δέρματος και περιοχών που είναι πλούσιες σε σμηγματογόνους αδένες όπως είναι το τριχωτό της κεφαλής, το πρόσωπο και η κεντρική περιοχή του στήθους (62). Παρότι η συχνότητα εμφάνισης της κυμαίνεται μεταξύ 1 και 5% του γενικού πληθυσμού, μελέτες έχουν αναφέρει μεγαλύτερο επιπολασμό σε άτομα αφρικανικής και ισπανικής καταγωγής. Η SD εμφανίζεται ως υπερμελαχρωματικές, υπομελαχρωματικές ή ερυθρηματώδεις πλάκες που επικαλύπτονται από λιπαρές υποκίτρινες φολίδες (62). Στις πιο έντονες εκδηλώσεις της συχνά συνδέεται με απώλεια μαλλιών (62).

Τα αίτια της εμφάνισης της SD δεν έχουν αποσαφηνιστεί. Η πάθηση συχνά συνδέεται με την υπερπαραγωγή σμήγματος, ωστόσο η σύνδεση αυτή δεν έχει αποδειχθεί (62). Ένας

παράγοντας που είναι πιθανό να παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της SD είναι η παρουσία στο δέρμα του ζυμομύκητα *Malassezia furfur* (178), ο οποίος βρίσκεται με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια της ανθρώπινης επιδερμίδας (62). Ο μύκητας *Malassezia furfur* παράγει πρωτεΐνες που μεταβάλλουν τη σύσταση του σμήγματος σχηματίζοντας παράγωγα τα οποία δημιουργούν φλεγμονή σε ευπαθή άτομα (179).

Η τριχοφυτία (*tinea capitis*), είναι μία λοίμωξη που προκαλείται κυρίως από την ομάδα δερματόφυτων των μυκήτων. Επηρεάζει τους θύλακες των τριχών της κεφαλής και το περιβάλλον δέρμα της κεφαλής. Η τριχοφυτία στην Μεγάλη Βρετανία και την Γαλλία εμφανίζεται πιο συχνά σε αστικές περιοχές και σε παιδιά αфро-καραιβικής καταγωγής. Αυτό θεωρείται ότι οφείλεται στα ιδιαίτερα χτενίσματα που καθιστούν τα μαλλιά πιο επιρρεπή στην μόλυνση (51).

Πίνακας 7.3 Διαταραχές των μαλλιών και του τριχωτού της κεφαλής, σε άτομα αφρικανικής εθνότητας και η αιτιολογία τους.

ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
ΨΕΥΔΟΘΥΛΑΚΙΤΙΔΑ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΟΥ	Άνδρες και γυναίκες αφρικανικής καταγωγής σε περιοχές του σώματος που ξυρίζουν	Σχήμα αφρικανικής τρίχας/ Αντικατάσταση νουκλεοτιδίου Ala12Th στην κερατίνη K6hf	Gray 2016 (171) Winter et al. 2004 (172)
ΚΝΗΣΜΟΣ ΤΟΥ ΤΡΙΧΩΤΟΥ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	Άτομα με σκουρόχρομη επιδερμίδα	Πολυπαραγοντικά αίτια	Osemwota et al. 2021 (173)
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΟΣ ΑΛΩΠΕΚΙΑ	Ενήλικες γυναίκες αφρικανικής καταγωγής	Εκφυλισμός του IRS σε συνδυασμό με την χρήση καλλυντικών / Μεταβολική ή ενδοκρινολογική δυσλειτουργία / Διαφοροποιήσεις στον PPARγ / Κληρονομικότητα / Κοινές πρακτικές διαχείρισης των μαλλιών	Ogunleye et al 2014 (176) Aguh-Okoye 2017 (62)
ΧΗΛΟΕΙΔΗΣ ΑΚΜΗ	Άνδρες αφρικανικής καταγωγής	Πολυπαραγοντική παθογένεια, επιδείνωση από την τριβή (κοντό κούρεμα, τριβή από γακαάδες, κράνη, κλπ.)	Aguh-Okoye 2017 (62)
ΑΛΩΠΕΚΙΑ ΕΛΞΗΣ	Γυναίκες αφρικανικής καταγωγής	Μειωμένος αριθμός ελαστικών ινών που συνδέουν το θύλακα με το χόριο / Παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη έλξη που ασκείται την τρίχα από ιδιαίτερα χτενίσματα και το βάρος προσθετικών τεχνητών μαλλιών	Taylor 2002 (2)
ΣΜΗΓΜΑΤΟΡΟΪΚΗ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑ	Άτομα αφρικανικής και ισπανικής καταγωγής.	Παρουσία Ζυμομύκητα <i>Malassezia furfur</i> / Σύνδεση με υπερπαραγωγή σμήγματος που δεν έχει αποδειχθεί	Bologna et al. 2012 (178) Aguh-Okoye 2017 (62)
ΤΡΙΧΟΦΥΤΙΑ	Παιδιά Αφρο-καραιβικής καταγωγής	Παρουσία δερματόφυτων σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χτενίσματα	Shi et al. 2015 (179)

7.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΑΙΣΘΗΤΙΚΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Για τα άτομα Αφρικανικής καταγωγής η φροντίδα και διαμόρφωση των μαλλιών έχει μεγάλη πολιτισμική αξία. Μεγάλος αριθμός προϊόντων περιποίησης των μαλλιών, θερμικές και χημικές μέθοδοι επεξεργασίας και πρακτικές χτενίσματος χρησιμοποιούνται από άτομα αφρικανικής καταγωγής για την διαμόρφωση της εικόνας των μαλλιών τους (62).

Ιδιαίτερα χτενίσματα όπως σφιχτά πλεγμένες κοτσίδες και ράστα είναι πολύ δημοφιλή στις γυναίκες αφρικανικής καταγωγής επειδή απαιτούν σχετικά λίγη συντήρηση και αποτελούν μια εναλλακτική λύση για το καθημερινό χτένισμα, χωρίς την εφαρμογή χημικών (175). Παρότι αυτά τα χτενίσματα μειώνουν τον καθημερινό τραυματισμό των μαλλιών, η συνεχής έλξη προς μια κατεύθυνση και η σφιχτή πλέξη μπορούν να αποτελέσουν την αιτία σημαντικής φθοράς στην τρίχα και την εμφάνιση αλωπεκίας έλξης. Η προσθήκη επιπλέον βάρους στο θύλακα της τρίχας ειδικά στην περίπτωση που προστίθενται πρόσθετα συνθετικά ή ανθρώπινα μαλλιά (extensions) μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή φθορά εξαιτίας της αυξημένης πίεσης που ασκείται σε ένα μικρό αριθμό εύθραυστων τριχών. Προκειμένου να στερεωθούν τα πρόσθετα μαλλιά είτε ράβονται πάνω στα φυσικά μαλλιά (175) είτε χρησιμοποιούνται κόλλες που περιέχουν λάτεξ και πολυακρυλικά συστατικά τα οποία έχουν συνδεθεί με την εμφάνιση αλλεργικής δερματίτιδας εξ επαφής (180).

Η χρήση περούκας είναι ένας εύκολος τρόπος για την κάλυψη και την προστασία των μαλλιών μέσω της μείωσης των τραυματισμών. Πριν την εφαρμογή της περούκας τα φυσικά μαλλιά πρέπει να κρατηθούν σταθερά πάνω στο κεφάλι με την χρήση ενός καλύμματος από βαμβάκι, νάιλον ή σατέν. Έπειτα η περούκα τοποθετείται στο κεφάλι και συγκρατείται με την χρήση ειδικών κλιπ και κόλλας τα οποία μπορούν να προκαλέσουν θραύση στις τρίχες ειδικά με επαναλαμβανόμενη χρήση. Τα καλύμματα από βαμβάκι και νάιλον μπορούν να προκαλέσουν απώλεια μαλλιών λόγω τριβής, ενώ απορροφώντας υγρασία αφήνουν την τρίχα ξηρή και επιρρεπή στην θραύση (180).

Με το καθημερινό λούσιμο, αφαιρείται το προστατευτικό στρώμα λιπαρότητας που καλύπτει την τρίχα με αποτέλεσμα το εσωτερικό τμήμα του στελέχους της να γίνεται ξηρό και

επιρρεπές στην τριβή και τελικά θαμπό χωρίς λάμψη (181). Η χρήση πομάδων είναι πολύ διαδεδομένη ανάμεσα σε άτομα Αφρικανικής καταγωγής. Οι πομάδες περιέχουν διάφορα μίγματα βαζελίνης, λανολίνης, όπως επίσης και άλλων ελαίων, φυτικών, μεταλλικών και ζωικών (2). Αυτά τα προϊόντα χρησιμοποιούνται προκειμένου να επικαλύπτουν και να βελτιώνουν την υφή των μαλλιών, καθιστώντας τα πιο διαχειρίσιμα και μειώνοντας την ευθραυστότητα τους. Ωστόσο η χρήση τους συχνά προκαλεί βλατώδη και φαγεσωρική ακμή, ενδεχομένως λόγω των αποφρακτικών ιδιοτήτων που έχουν κάποια από αυτά (2).

Από την εποχή της αρχαίας Αιγύπτου, οι γυναίκες και οι άνδρες χρησιμοποιούσαν την θερμότητα προκειμένου να μορφοποιήσουν και να ισιώσουν τα σγουρά μαλλιά (182). Η διαδικασία ισιώματος των μαλλιών με την χρήση θέρμανσης επιτυγχάνεται με την τροποποίηση των δεσμών υδρογόνου μέσω υδρόλυσης της κερατίνης (62). Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας είναι προσωρινά αφού έκθεση σε νερό ή υγρασία επαναφέρει τους δεσμούς υδρογόνου άρα και τα μαλλιά στην πρότερη τους κατάσταση (62).

Θερμικές τεχνικές ισιώματος ή διαμόρφωσης των μαλλιών περιλαμβάνουν τη χρήση ζεστής χτένας θερμοκρασίας 149-260°C, από ανοξείδωτο ατσάλι ή ορείχαλκο (hot combing), σε συνδυασμό με την εφαρμογή ελαίου ή αλοιφής με κύριο συστατικό την βαζελίνη (62), το ίσιωμα των μαλλιών με το πέρασμα τους ανάμεσα σε δύο ζεστές μεταλλικές πλάκες (flat ironing) και την πιο σύγχρονη εκδοχή του (silk press), η οποία συμπεριλαμβάνει προϊόντα που περιέχουν παράγωγα σιλικονών, όπως η διμεθικόνη και η κυκλομεθικόνη που απλώνονται στα μαλλιά πριν την εφαρμογή θερμότητας προκειμένου να δημιουργηθεί μια πιο ανάλαφρη εμφάνιση στα ισιωμένα μαλλιά σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους (183).

Συσκευές που χρησιμοποιούν την θερμότητα για να διαμορφώσουν το σχήμα των μαλλιών είναι τα σίδερα για μπούκλες (curling irons) και το πιστολάκι (blow-dryer), το οποίο φυσώντας ζεστό αέρα με μεγάλη ταχύτητα στα μαλλιά, τα στεγνώνει και διευκολύνει στην διαμόρφωση τους (62).

Μειονεκτήματα των παραπάνω μεθόδων είναι η φθορά της τρίχας ως αποτέλεσμα της εφαρμογής υψηλής θερμότητας, η οποία την καθιστά επιρρεπή στη θραύση και στην περίπτωση λανθασμένης εφαρμογής των τεχνικών, είναι πιθανή η πρόκληση εγκαυμάτων στο τριχωτό της κεφαλής, τα αυτιά και τον λαιμό (183).

Η παραφαινυλενοδιαμίνη (Paraphenylenediamine, PPD) είναι παράγωγο συνθετικών βαφών ανιλίνης, το οποίο χρησιμοποιούνταν ως συστατικό των συνθετικών βαφών για τα μαλλιά (62). Η χρήση της παραφαινυλενοδιαμίνης υπόκειται σε αυστηρούς κανόνες εξαιτίας της σύνδεσης της με πολλά περιστατικά αλλεργιών και δερματίτιδας. Ο κανονισμός της ευρωπαϊκής ένωσης απαγορεύει πλέον την χρήση PPD (107).

Έχουν παρατηρηθεί περισσότερα περιστατικά δερματίτιδας εξ επαφής από παραφαινυλενοδιαμίνη σε αφρικανικούς πληθυσμούς με τους άνδρες αφρικανικής καταγωγής να παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία από τις γυναίκες αφρικανικής καταγωγής (2). Πιθανή εξήγηση για τα παραπάνω αντιφατικά αποτελέσματα ίσως είναι η προτίμηση των ατόμων αφρικανικής καταγωγής σε πιο σκούρες αποχρώσεις οι οποίες περιέχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση PPD, παρότι δεν χρησιμοποιούν τις βαφές μαλλιών περισσότερο από άτομα άλλων εθνοτήτων (2).

Η χέννα είναι μία φυσική βαφή που προέρχεται από τα ξερά φύλλα του θάμνου *Lawsonia inermis* και χρησιμοποιείται για να δώσει κοκκινωπές ανταύγειες στα μαλλιά των ανδρών και γυναικών, διαφόρων πολιτισμών (2). Περιπτώσεις δερματίτιδας εξ επαφής έχουν αναφερθεί σε σημεία εφαρμογής της χέννας. Επίσης προκειμένου να δώσουν πιο σκούρες αποχρώσεις που είναι δημοφιλείς στους αφρικανικούς πληθυσμούς οι βαφές από χέννα συνδυάζονται δυστυχώς ίσως και ακόμη, με παραφαινυλενοδιαμίνη, η οποία όπως προαναφέρθηκε, αυξάνει την συχνότητα εμφάνισης δερματίτιδας εξ επαφής σε άτομα αφρικανικής καταγωγής (2).

Τα χημικά χαλαρωτικά (chemical relaxers), είναι άλλη μια κατηγορία προϊόντων δημοφιλών για τα άτομα αφρικανικής εθνικότητας (62). Τα χημικά χαλαρωτικά είναι γαλακτώματα τα οποία περιέχουν συστατικά τα οποία διασπών μόνιμα τους δισουλφιδικούς δεσμούς υδρογόνου και επαναπροσδιορίζουν το σχήμα της τρίχας.

και λανθιονίνης είναι η απώλεια ενός ατόμου Θείου ενώ η μετατροπή της κυστίνης σε λανθιονίνη αποδυναμώνει την τρίχα (185).

Στην περίπτωση του ισιώματος, οι τρίχες εκτείνονται και στην περίπτωση της περμανάντ (permanent wave), διαμορφώνονται σε ρολά. Στη συνέχεια τα μαλλιά ξεπλένονται με νερό και εξουδετερωτική λοσιόν η οποία περιέχει οξειδωτικά συστατικά, συνήθως υπεροξείδιο του υδρογόνου (184). Μειονέκτημα της χρήσης χημικών χαλαρωτικών είναι η αύξηση της ευθραυστότητας της τρίχας αφού οι νέοι δεσμοί που δημιουργούνται είναι πιο αδύναμοι λόγω της απώλειας Θείου (175). Άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν τον ερεθισμό του τριχωτού της κεφαλής, χημικά εγκαύματα, μεταφλεγμονώδη υπερμελάχρωση ή υπομελάχρωση, τριχοπτίλωση (ψαλίδα) και την δημιουργία κόμπων στο στέλεχος της τρίχας (62).

Τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας, είναι πιθανό να αποτελούν πηγή έκθεσης σε ενδοκρινικούς διαταράκτες και χημικές ουσίες που σχετίζονται με το άσθμα. Οι Helm et al.(186) με την χρήση αέριας χρωματογραφίας και φασματομετρίας μάζας εξέτασαν 18 προϊόντα για την φροντίδα των μαλλιών που χρησιμοποιούν γυναίκες αφρικανικής εθνότητας όπως έλαια, μαλακτικές κρέμες, λοσιόν και χημικά χαλαρωτικά. Τα προϊόντα που εξετάστηκαν περιείχαν 45 ενδοκρινικούς διαταράκτες και χημικές ουσίες που σχετίζονται με το άσθμα, όπως κυκλοσιλοξάνες (cyclosiloxanes), παραβένια (parabens) και φθαλικό διαιθυλεστέρα (diethyl phthalate). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με έρευνες που έδειξαν υψηλά επίπεδα αυτών των ενώσεων σε γυναίκες αφρικανικής καταγωγής σε σύγκριση με γυναίκες ανοιχτόχρωμης επιδερμίδας και υπογραμμίζουν την ανάγκη για περισσότερη πληροφόρηση σχετικά με την συμβολή αυτών των προϊόντων στην αυξημένη έκθεση σε αυτού του είδους τις χημικές ουσίες (113).

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαλλιών έχουν μεγάλη σημασία για τους Ασιάτες. Το σκουρόχρωμα μαλλιά θεωρούνται πιο υγιή και ελκυστικά. Επίσης τα μακριά πυκνά μαλλιά δίνουν την αίσθηση της νεότητας, της υγείας και της ελκυστικότητας στις γυναίκες Ασιατικής καταγωγής (187).

Τα χτενίσματα σε ασιατικούς πληθυσμούς χρησιμοποιούνται για να την αναγνώριση του φύλου, της ηλικίας και της εθνικότητας, καθώς και της κοινωνικής ή της οικογενειακής κατάστασης. Στην αρχαία Κίνα, τα κορίτσια είχαν τα μαλλιά τους πλεγμένα μέχρι την τελετή

ενηλικίωσης τους κατά την οποία έπιαναν τα μαλλιά τους ψηλά σε κότσο που τα συγκρατούσε μία ειδική βελόνα (hair pinning ceremony) (70).

Όπως όλες οι εθνικότητες, έτσι και τα άτομα ασιατικής καταγωγής χρησιμοποιούν καλλυντικά προϊόντα για να βάψουν, να ισιώσουν ή να δημιουργήσουν κυματισμούς στα μαλλιά τους. Σύμφωνα με τους (70) η Ασιατική τρίχα έχει μεγαλύτερη αντοχή όσον αφορά επεξεργασίες που γίνονται με σκοπό το ίσιωμα, σε σχέση με την Αφρικανική και την καυκάσια, αλλά δεν έχει δείξει την αντίστοιχη συμπεριφορά σε διαδικασίες που συνδυάζουν ίσιωμα και βαφή των μαλλιών.

Για τα άτομα Ισπανικής ή Λατινικής καταγωγής, παρά τις έμφυτες διαφορές που εμφανίζουν στις ιδιότητες των μαλλιών τους λόγω διαφορετικής εθνότητας, τα χαρακτηριστικά των μαλλιών τους, μπορούν να επηρεαστούν έντονα από τις καθημερινές πρακτικές και συνήθειες.

Σύμφωνα με μελέτη που έγινε για να διερευνήσει τις διαφορές στον βαθμό φθοράς των μαλλιών, μετρώντας την ελαστικότητα τους και συνέκρινε τις τρίχες ατόμων μεξικανικής καταγωγής τα οποία ζούσαν στην πόλη του Μεξικού και στις Ηνωμένες πολιτείες, βρέθηκε ότι τα μαλλιά που προέρχονταν από τα άτομα που κατοικούσαν στις Ηνωμένες πολιτείες, επέδειξαν μικρότερη ελαστικότητα. Άτομα ισπανικής καταγωγής συνηθίζουν να χρησιμοποιούν περισσότερο βαφές μαλλιών και ισιωτικές θεραπείες κερατίνης (70). Οι θεραπείες κερατίνης είναι εξαιρετικά δημοφιλείς στην Βραζιλία, ωστόσο αυτές οι χημικές επεξεργασίες των μαλλιών τα καθιστούν επιρρεπή στην φθορά (188).

8. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΑΓΟΡΑΣ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

8.1 ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ – ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ – ΕΚΠΡΟΣΩΠΗΣΗ ΣΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Στην Αφρική, την Ινδία και άλλες περιοχές της Ασίας είναι πολύ δημοφιλή προϊόντα με «λευκαντική» δράση. Τα προϊόντα αυτής της κατηγορίας κυκλοφορούν σε τοπικές αγορές και διαδικτυακά κι έχουν ως κύριο στόχο άτομα με σκούρες επιδερμίδες (20).

Σύμφωνα με μελέτη των Masahiko Yamaguchi et al. (189) άτομα Ιαπωνικής καταγωγής καταναλώνουν περισσότερο καλλυντικά προϊόντα όπως λοσιόν, γαλακτώματα και μάσκες προσώπου και σε ποσότητες μεγαλύτερες από ότι άτομα σε δυτικές χώρες, ενώ δεν καταναλώνουν κρέμες προσώπου και αρώματα όσο άτομα στην δύση. Μειωμένη ποσότητα σε σχέση με τις δυτικές χώρες, σημειώθηκε και όσον αφορά την χρήση αντηλιακών προϊόντων σε ώρες αναψυχής. Η ίδια έρευνα έδειξε ότι προϊόντα μακιγιάζ και αφαίρεσης μακιγιάζ καταναλώνονται σε παρόμοιες ποσότητες τόσο από τους Ιάπωνες όσο και από άτομα που ανήκουν σε δυτικές χώρες (189).

Τα άτομα Ισπανικής και Λατινικής καταγωγής αποτελούν μια από τις πιο αναπτυσσόμενες αγορές στα καλλυντικά προϊόντα (190). Έχουν την τάση να ξοδεύουν περισσότερα χρήματα για καλλυντικά, να αγοράζουν περισσότερα καλλυντικά προϊόντα και να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο για την περιποίηση τους. Ωστόσο Σύμφωνα με τους Dow και Murphy (191) σε ένα ποσοστό 76% θεωρούν ότι δεν εκπροσωπούνται στην διαφήμιση των καλλυντικών όπως επίσης ότι δεν δημιουργούνται καλλυντικά προϊόντα ειδικά για την ηλικία ή το χρώμα του δέρματος τους.

Οι ισπανόφωνοι πληθυσμοί, χρησιμοποιούν συχνά προϊόντα για τη λεύκανση του δέρματος είτε για να κάνουν το δέρμα τους πιο ανοιχτόχρωμο είτε για να θεραπεύσουν σημάδια υπερμελάγχρωσης. Αποτέλεσμα αυτής της προτίμησης είναι ότι συχνά εκτίθενται σε επικίνδυνες και απαγορευμένες χημικές ουσίες όπως ο Υδράργυρος (190). Ωστόσο

ακολουθώντας τις σύγχρονες τάσεις, σε ποσοστό μεγαλύτερο από 40% οι ισπανόφωνες γυναίκες δείχνουν μια προτίμηση στα καλλυντικά με φυσικά και οργανικά συστατικά (191). Οι κλινικές μελέτες που αξιολογούν την ασφάλεια και αποτελεσματικότητα των φυσικών συστατικών των καλλυντικών σπάνια περιλαμβάνουν ισπανόφωνους εθελοντές, αντικατοπτρίζοντας την γενικευμένη ελλιπή εκπροσώπηση τους σε δερματολογικές κλινικές μελέτες (192).

Οι Akintilo et al. (193), εξετάζοντας στοιχεία από 318 κλινικές μελέτες που έγιναν μεταξύ 1990 και 2020, τόνισαν την ανάγκη για καλύτερη εκπροσώπηση των εθνοτήτων στις κλινικές δοκιμές καθώς είναι σημαντικός ο εντοπισμός πιθανών διαφορών στην αντιμετώπιση αισθητικών προβλημάτων έτσι ώστε να διερευνηθούν πλήρως αποτελεσματικές θεραπείες κατάλληλες για κάθε εθνότητα. Επιπλέον σύμφωνα με τους Akintilo et al., θα πρέπει να αναθεωρηθούν τα πρωτόκολλα των κλινικών δοκιμών καθώς πολλά από αυτά στοχεύουν σε ανάγκες ατόμων με ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα και δεν λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της σκουρόχρωμης επιδερμίδας (193).

Σε μελέτη των Capallere et al. (194) δημιουργήθηκαν ανακατασκευασμένα μοντέλα σκουρόχρωμης επιδερμίδας για την διερεύνηση δερματικών διαταραχών που σχετίζονται με τον φωτότυπο και την γήρανση. Μέσω αυτών των μοντέλων αξιολογήθηκε η δράση επιλεγμένου δραστικού συστατικού ως προς την αντιμετώπιση της ακμής, της φλεγμονής και της ξηρότητας της επιδερμίδας. Με την εφαρμογή του βακτηρίου *C. Acnes*, στο δείγμα ανακατασκευασμένης σκουρόχρωμης επιδερμίδας παρατηρήθηκε υπερμελάγχρωση ενώ η εφαρμογή ρύπων στο δείγμα προκάλεσε την αυξημένη απελευθέρωση φλεγμονοδών κυτοκινών. Προκειμένου να μελετηθεί η ξηρότητα στην σκουρόχρωμη επιδερμίδα δημιουργήθηκε ένα μοντέλο *in vitro* με μειωμένη δραστηριότητα του ενζύμου γλυκοκερεβροσιδάση (*Glucocerebrosidase, Gcase*), το οποίο εμπλέκεται στην σύνθεση των κηραμιδίων. Με την χρήση *in vitro* μοντέλων σκουρόχρωμης επιδερμίδας αξιολογήθηκε η δράση του εκχυλίσματος *Myrciaria Dubia Fruit Extract* και βρέθηκε ότι μειώνει κατά 16% την μελάγχρωση του δέρματος που οφείλεται στην εφαρμογή του *C. Acnes*, ενώ μειώνει κατά 48,5% την φλεγμονή που προκαλείται από τους ρύπους. Η εφαρμογή του εκχυλίσματος *Myrciaria Dubia Fruit Extract* σε μοντέλο *in vitro* με χαμηλή δραστηριότητα του ενζύμου *Gcase*, αύξησε την σύνθεση των λιπιδίων κατά 552%. Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, η ανάπτυξη *in vitro* ανακατασκευασμένων μοντέλων σκουρόχρωμης επιδερμίδας επιτρέπει

την μελέτη δερματικών διαταραχών που απασχολούν άτομα διαφόρων εθνοτήτων καθώς και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας δραστικών συστατικών που στοχεύουν στην αντιμετώπιση τους (194).

8.2 ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Τα τελευταία χρόνια η βιομηχανία και η αγορά των καλλυντικών έχει στραφεί προς τα φυσικά συστατικά για την φροντίδα της επιδερμίδας.(195). Έτσι έχει μεγάλη σημασία η αναζήτηση φυσικών συστατικών στην βιοποικιλότητα. Σύμφωνα με τους Fongzossie et al., στο Καμερούν και σε άλλες χώρες του κόσμου, χρησιμοποιούν φυσικές ουσίες από φυτά για διάφορες χρήσεις μεταξύ των οποίων η φροντίδα της επιδερμίδας και η αντηλιακή προστασία.

Η ανάλυση φυτικών ουσιών έδειξε την ύπαρξη χημικών ενώσεων όπως είναι βιταμίνες, φλαβονοειδή, πρωτεΐνες, αιθέρια έλαια κ.α. τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιρυτιδική, αντιγηραντική, αντιφλεγμονώδη ή λευκαντική τους δράση ακόμα και για το ευχάριστο άρωμα που προσδίδουν (195).

Στην νοτιοανατολική Ασία, προκειμένου να θεραπεύσουν μελαχρωματικές δυσχρωμίες χρησιμοποιούν παρασκευάσματα από ακατέργαστες ουσίες φυτικής προέλευσης. Μελέτη των Adhikari et al (196), έδειξε ότι παρασκευάσματα, όπως εκχυλίσματα από τα φυτά *Glycyrrhiza glabra*, *Morus alba*, *Syzygium aromaticum*, *Citrus aurantifolia*, *Cypreae moneta*, *Punica granatum* και *Citrus aurantium* αναστέλλουν την δράση της τυροσινάσης μανιταριών. Μελέτες στην τυροσινάση των μανιταριών προτιμώνται, καθώς η τυροσινάση των μανιταριών είναι εμπορικά διαθέσιμη και οικονομικά προσιτή (196).

Ωστόσο, οι *in vitro* μελέτες της αναστολής της δράσης της τυροσινάσης δεν είναι απόδειξη κλινικής αποτελεσματικότητας, είναι όμως ένα πρώτο βήμα για την αξιολόγηση συστατικών τα οποία υπάρχει πιθανότητα να βοηθούν στην αντιμετώπιση των μελαχρωματικών κηλίδων. Αρκετοί αναστολείς της τυροσινάσης, φυσικής και συνθετικής προέλευσης έχουν αναφερθεί, αλλά λίγοι εξ αυτών έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά, εξαιτίας κατά κύριο λόγο θεμάτων ασφαλείας (196).

8.3 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

Οι μετακινήσεις πληθυσμών, επηρεάζουν τόσο τις συνήθειες όσο και τις προτιμήσεις ατόμων διαφορετικής εθνότητας. Σε έρευνα των Kouba, et al. (197), παρατηρήθηκε ότι γυναίκες Κινεζικής καταγωγής, οι οποίες ζουν στη Σιγκαπούρη έχουν επηρεαστεί στην αντίληψη τους όσον αφορά την ομορφιά του δέρματος και την πρόθεση τους να αγοράζουν καλλυντικά, τόσο από τις παραδοσιακές κινέζικες αξίες όσο και από τις εθνικές αξίες της Σιγκαπούρης.

8.4 ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Τύποι δέρματος που χαρακτηρίζονται από την καυκάσια, ασιατική και αφρικανική καταγωγή τους, διαφέρουν στον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν στους εξωγενείς παράγοντες. Αυτό σημαίνει ότι έχουν διαφορετικές ανάγκες οι οποίες θα πρέπει να καλυφθούν με την χρήση καλλυντικών προϊόντων τα οποία στοχεύουν στην φθορά του δέρματος και την αναγέννηση του. Η εξατομικευμένη φροντίδα είναι ένα αναπτυσσόμενο πεδίο το οποίο με την βοήθεια της βιοϊατρικής και την χρήση εμπορικών εφαρμογών μπορεί να συμβάλει στην δημιουργία καλλυντικών προϊόντων νέας γενιάς. Η καταγραφή μοναδικών βιομετρικών χαρακτηριστικών και η δημιουργία μοντέλων μέσω υπολογιστή (*in silico*) θα μπορούσε να δώσει λύσεις σε πολλές παθήσεις του δέρματος (198).

Η εθνότητα όσον αφορά στο δέρμα, εκδηλώνεται σε διακριτά δομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά του δέρματος τα οποία μπορούν να προσδιοριστούν για κάθε πληθυσμό. Διαφορές στον φαινότυπο του δέρματος είναι επίσης διακριτές ανάμεσα στις μεγάλες ομάδες πληθυσμών που αποτελούν τις εθνότητες όπως για παράδειγμα ο βαθμός μελάγχρωσης της επιδερμίδας και η ελαστικότητα του δέρματος, τα οποία είναι χαρακτηριστικά που καθορίζονται τόσο από γενετικούς όσο και από περιβαλλοντικούς παράγοντες (198). Περιβαλλοντικοί παράγοντες εκδηλώνονται και από το χόριο, στο δέρμα ατόμων αφρικανικής το οποίο συχνά εμφανίζει χηλοειδή και υπερτροφικές ουλές, ενώ το καυκάσιο δέρμα είναι πιο επιρρεπές σε φλεγμονώδεις εκδηλώσεις (198).

Σύγχρονες στρατηγικές εφαρμόζονται στην ανάπτυξη προϊόντων τα οποία προστατεύουν το δέρμα από την ατμοσφαιρική ρύπανση και 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. Προκειμένου να επιτευχθούν τα παραπάνω σε επίπεδο εξατομικευμένης φροντίδας, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν εξίσου ο τύπος δέρματος και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Συνεπώς θα είναι ωφέλιμη για την αφρικανική επιδερμίδα η σύνθεση εξατομικευμένων προϊόντων τα οποία στηρίζουν την ανανέωση του επιδερμικού φραγμού και βελτιώνουν τον φυσικό παράγοντα ενυδάτωσης, ώστε να αποτρέπεται η διαδερμική απώλεια ύδατος (TEWL) (198). Επίσης η σκουρόχρωμη ασιατική επιδερμίδα θα μπορούσε να ωφεληθεί από αντηλιακά τα οποία προστατεύουν από την υπεριώδη ακτινοβολία και από το σχηματισμό μελαχρωματικών κηλίδων (92, 198).

Μία ακόμη σημαντική διάσταση της εξατομικευμένης φροντίδας είναι η εκτίμηση της δοσολογίας, των ανεπιθύμητων αντιδράσεων και της αποτελεσματικότητας σε ατομικό επίπεδο των προτεινόμενων συνθέσεων (formulations), παράγοντες οι οποίοι θα επηρεάσουν την διαδικασία ανάπτυξης, το κόστος και τους κανόνες ασφαλείας (198). Το ζήτημα αυτό προσεγγίζεται μέσω της ανάπτυξης νέων προϊόντων για την φροντίδα του δέρματος σε στάδια, ξεκινώντας από τον εκτεταμένο ποιοτικό έλεγχο πρώτων υλών, ανάλογα το είδος της έκθεσης τους στο σώμα και τον καθορισμό της μέγιστης συγκέντρωσης χρήσης τους μέσω κλινικών δοκιμών και *in vitro* δοκιμών ασφαλείας και καταλήγοντας στο μάρκετινγκ και τις διαδικασίες επαγρύπνησης (vigilance) (199). Οι πληροφορίες όμως που σχετίζονται με το γενετικό υπόβαθρο και τις αλληλεπιδράσεις του με τις περιβαλλοντικές συνθήκες δεν είναι πάντα διαθέσιμες, συνεπώς χρειάζεται να δημιουργηθούν πιο πλήρεις βάσεις δεδομένων χρησιμοποιώντας στοιχεία από μελέτες που καταγράφουν τις συνήθειες των καταναλωτών. Επομένως γνωρίζοντας την ποσότητα και την συχνότητα χρήσης ενός προϊόντος θα μπορούσε να εκτιμηθεί η έκθεση των καταναλωτών στα ενεργά συστατικά των καλλυντικών προϊόντων (198).

Η ανάπτυξη της μοριακής τεχνολογίας και της τεχνολογίας που βασίζεται στην κυτταρική βιολογία παρέχουν έναν μεγάλο όγκο πληροφοριών που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό μέσω των εξελιγμένων εργαλείων στατιστικής και μοντελοποίησης. Η

ενοποιητική κατεύθυνση της βιολογίας εφαρμοσμένη στα στοιχεία που λαμβάνονται από την έκφραση των γονιδίων, στοχεύει στην κατανόηση των βιολογικών συσχετισμών και της δυναμικής των διεργασιών, μέσω ανακατασκευής των δικτύων ρύθμισης των γονιδίων. Η γνώση που λαμβάνεται από τις πιθανές αλληλεπιδράσεις των γονιδίων μπορεί να επεκταθεί ακόμα περισσότερο, συμπεριλαμβάνοντας και άλλες παραμέτρους, όπως για παράδειγμα τις πληροφορίες που προκύπτουν από την μεταγραφή και την μετάφραση ή την επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών στις πρωτεΐνες. Τα αποτελέσματα μαθηματικών μοντέλων είναι περισσότερο εφαρμόσιμα στην ήδη εμπειριστατωμένη γνώση σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ γονιδίων και τις πιθανά αλληλεπικαλυπτόμενες πληροφορίες ως προς την αναγνώριση ορισμένων γονιδίων που προκύπτουν από διάφορες ανεξάρτητες μελέτες. Η ανάγκη για ανάπτυξη επιπλέον υπολογιστικών προσεγγίσεων θεωρείται ότι θα πρέπει να λάβει υπόψιν πιο λεπτές διαφορές στην έκφραση των γονιδίων που είναι πιο εξειδικευμένες για μεμονωμένα άτομα (198).

Το μέλλον των κλινικών και φαρμακολογικών παρεμβάσεων θεωρείται ότι θα διαμορφωθεί από τις γενετικές παραλλαγές που συμβάλουν στην ύπαρξη μοναδικών χαρακτηριστικών για κάθε άτομο, γεγονός που συνάδει με την αντίληψη της εξατομικευμένης θεραπείας η οποία κερδίζει όλο και περισσότερη αναγνώριση ως αποτελεσματική προσέγγιση (200). Αυτή η αντίληψη μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στον τομέα της πειραματικής και κλινικής δερματολογίας όσο και στην εξατομικευμένη περιποίηση του δέρματος (201).

8.5 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΡΥΠΑΝΣΗ

Ο σχεδιασμός καλλυντικών προϊόντων που προστατεύουν την επιδερμίδα από την ρύπανση είναι μία ακόμη σημαντική τάση. Η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με επιβλαβείς ουσίες έχει δυσμενή αποτελέσματα στην υγεία και εμφάνιση της επιδερμίδας όπως ξηρότητα, ανομοιόμορφο χρωματικό τόνο, σχηματισμό ρυτίδων και λεπτών γραμμών όπως επίσης και επιδείνωση της ακμής.

Σύμφωνα με έρευνες (202), το 79% της παγκόσμιας αγοράς καλλυντικών είχαν ισχυρισμούς που υπόσχονταν προστασία από την ρύπανση. Στην Κίνα και την Ινδία μεγάλο ποσοστό του

αγοραστικού κοινού εκφράζει ανησυχία για το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αλλά μικρότερο ποσοστό θεωρεί χρήσιμα τα καλλυντικά προϊόντα για την αντιμετώπιση της. Ωστόσο η προστασία του δέρματος από την ρύπανση είναι κάτι περισσότερο από τάση, είναι μια πραγματική ανάγκη που θα πρέπει να καλυφθεί από την αγορά των καλλυντικών (135).

Μια γενικότερη στρατηγική προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, θα ήταν η ανάπτυξη προϊόντων που στοχεύουν στον καθαρισμό, την αποκατάσταση και την προστασία του δέρματος. Τα περισσότερα προϊόντα που κυκλοφορούν στην αγορά, αντιμετωπίζουν τις αρνητικές επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τους εξής τρόπους: μειώνοντας την συγκέντρωση των σωματιδίων που βρίσκονται πάνω στο δέρμα, μέσω καθαρισμού ή απολέπισης, αποτρέποντας την εναπόθεση και διείσδυση των ρύπων στο δέρμα, μειώνοντας την διαδερμική απώλεια ύδατος και βελτιώνοντας με αυτόν τον τρόπο την ενυδάτωση του δέρματος, αποκαθιστώντας και ενδυναμώνοντας την δομή και λειτουργία του επιδερμικού φραγμού, αναπληρώνοντας τα αποθέματα σε αντιοξειδωτικές ουσίες, μειώνοντας την φλεγμονή, προωθώντας την σύνθεση ελαστίνης και κολλαγόνου, ελέγχοντας την μελανογένεση και προστατεύοντας την επιδερμίδα από την βλαβερή υπεριώδη ακτινοβολία.

Επιπροσθέτως μία από τις αναπτυσσόμενες τάσεις στην βιομηχανία των καλλυντικών είναι η ανάπτυξη υβριδικών καλλυντικών, τα οποία θα συνδυάζουν τα οφέλη των προϊόντων που δρουν κατά της ρύπανσης με ήδη υπάρχοντα προϊόντα που προσφέρουν λάμψη, αντιγήρανση και αντηλιακή προστασία. Προστασία κατά της ρύπανσης προσφέρεται επίσης, μέσω διαφόρων τύπων προϊόντων, τα οποία λειτουργούν με διαφορετικούς μηχανισμούς, όπως υγρά μαντηλάκια καθαρισμού, μάσκες και απολεπιστικά γαλακτώματα (135).

8.6 ΘΡΗΣΚΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Η λέξη χαλάλ (halal) που αναφέρεται στο κοράνι, εξηγείται ως μια πράξη, αντικείμενο ή συμπεριφορά πάνω στο οποίο ένα άτομο έχει ελευθερία επιλογής και η άσκηση της δεν επιφέρει ανταμοιβή ούτε τιμωρία. Αναφέρεται σε ολόκληρο το σύστημα αρχών και κανονισμών στους οποίους θα πρέπει να συμμορφώνεται κάθε μουσουλμάνος (203).

Η ζήτηση για χαλάλ καλλυντικά προϊόντα, ακολουθεί μια αυξητική τάση παγκοσμίως (204). Καλλυντικά προϊόντα που προορίζονται για τους μουσουλμανικούς πληθυσμούς, προκειμένου να γίνουν αποδεκτά θα πρέπει να είναι χαλάλ (halal), να είναι δηλαδή επιτρεπόμενα από τον Ισλαμικό νόμο (205). Τα χαλάλ καλλυντικά, τονίζουν την σημασία της χρήσης, νόμιμων συστατικών και εφαρμόζουν την τυπική διαδικασία παραγωγής η οποία τηρεί το νόμο της Σαρία (Shariah) και τις διαδικασίες της εξασφάλισης ποιότητας (206). Σύμφωνα με τα πρότυπα της Μαλαισίας (207), τα καλλυντικά χαλάλ πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

α) να μην αποτελούνται από ή να μην περιέχουν κάποιο τμήμα υλικού ζωικής προέλευσης το οποίο απαγορεύεται από το νόμο της Σαρία και τις αποφάσεις των αρχών - φετβά (fatwa) για έναν μουσουλμάνο να καταναλώσει ή ότι έχει σφαγιαστεί σύμφωνα με το νόμο της Σαρία και το φετβά.

β) να μην περιέχει οτιδήποτε τελετουργικά ακάθαρτο, σύμφωνα με το νόμο της Σαρία και το φετβά.

γ) να μην περιέχουν τοξικές ουσίες σύμφωνα με το νόμο της Σαρία και το φετβά.

δ) να μην περιέχουν ανθρώπινα μέρη του σώματος, σύμφωνα με το νόμο της Σαρία και το φετβά.

ε) να μην είναι δηλητηριώδη ή επικίνδυνα για την υγεία

στ) να μην έχουν προετοιμαστεί, επεξεργαστεί ή κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας κάποιο όργανο το οποίο να είναι μολυσμένο με ακαθαρσίες σύμφωνα με το νόμο της Σαρία και το φετβά.

η) να μην έχουν στην πορεία της προετοιμασίας, επεξεργασίας ή της αποθήκευσης έρθει σε επαφή, αναμιχθεί ή έρθει σε κοντινή απόσταση με υλικά τα οποία δεν τηρούν τις προϋποθέσεις α) και β).

Σύμφωνα με το νόμο (207) και το εγχειρίδιο διαδικασιών για την πιστοποίηση ως χαλάλ η οποία εκδίδεται από το τμήμα Ισλαμικής ανάπτυξης της Μαλαισίας (208), η πηγή προέλευσης είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για τον χαρακτηρισμό ή όχι ως χαλάλ. Τα καλλυντικά χαλάλ δεν πρέπει να περιέχουν συστατικά που προέρχονται από χοίρο, πτώματα, αίμα, μέρη ανθρώπινου σώματος, αρπακτικά ζώα ερπετά και έντομα, τα οποία

χαρακτηρίζονται απαγορευμένα (haram) συστατικά. Συστατικά που προέρχονται από επιτρεπόμενα ζώα κρίνονται χαλάλ όταν προέρχονται από σφαγή η οποία γίνεται σύμφωνα με το νόμο της Σαρία. Επιπλέον για τα καλλυντικά χαλάλ είναι πολύ σημαντική η απουσία ακαθαρσιών και προσμίξεων σε όλους τους τομείς των παραγωγικών διαδικασιών και της διανομής, η απουσία δηλητηρίων και επικίνδυνων ή τοξικών ουσιών για την υγεία.

Με βάση το νόμο (207) και το εγχειρίδιο διαδικασιών για την πιστοποίηση ως χαλάλ η οποία εκδίδεται από το τμήμα Ισλαμικής ανάπτυξης της Μαλαισίας, η πηγή των συστατικών μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως επιτρεπόμενη (halal), απαγορευμένη (haram) ή κρίσιμη (syubhah). Επίσης σύμφωνα με τους Alzheer et al. (209), ο όρος χαλάλ αντιπροσωπεύει ένα αντικείμενο, ενώ ταγίμπ (tayyib) είναι μία διαδικασία η οποία ως κύριο στόχο της έχει την παραγωγή καθαρών και αγνών προϊόντων και ως κύρια επιδίωξη την δημιουργία μιας άνετης αίσθησης.

Τα συστατικά των καλλυντικών μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως δραστικά συστατικά και έκδοχα. Τα δραστικά συστατικά είναι η κύρια καλλυντική ουσία που δίνει τις επιθυμητές ιδιότητες ή τους ισχυρισμούς σε ένα καλλυντικό προϊόν (209). Για παράδειγμα, προϊόντα με λευκαντική δράση χρησιμοποιούν ως δραστική ουσία την αρβουτίνη, το κοχικό οξύ ή τον υδράργυρο προκειμένου να αποφέρουν τον ισχυρισμό που δηλώνουν (202).

Προϊόντα μη-ταγίμπ (non-tayyib) όπως προϊόντα που περιέχουν απαγορευμένα συστατικά ή ίχνη από βαρέα μέταλλα όπως είναι ο υδράργυρος και το Αρσενικό ή επικίνδυνες και βλαβερές ουσίες δεν συνιστώνται για χρήση. Μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως κρίσιμα (syubhah) που χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση εξαιτίας των επιπτώσεων στην ασφάλεια, όπως είναι η πρόκληση βλάβης στους καταναλωτές και η ύπαρξη κινδύνου για την υγεία. Από την οπτική γωνία του ισλαμικού νόμου, ενδείκνυται να κατατάσσονται οι αμφίβολες ουσίες στην κατηγορία των κατακριτέων (makruh) ή να αποφεύγονται μέχρι να υπάρξουν περαιτέρω διαθέσιμες πληροφορίες, οι οποίες θα αποσαφηνίσουν το θέμα (205).

Αφετέρου, τα έκδοχα έχουν πολλές λειτουργίες, όπως συντηρητικού, γαλακτωματοποιητή, σταθεροποιητή, ενυδατικού παράγοντα, πηκτωματοποιητή, αρώματος ή και χρωστικής ουσίας.

Οι πηγές προέλευσης των εκδόχων μπορεί να είναι φυσικές, συνθετικές ή ημισυνθετικές. Κάποια συστατικά ανάλογα με την λειτουργία τους μπορούν να χαρακτηριστούν είτε ως

δραστικές ουσίες είτε ως έκδοχα. Για παράδειγμα η ζελατίνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δραστική ουσία σε αντιγηραντικά προϊόντα είτε ως έκδοχο λειτουργώντας σαν πηκτωματοποιητής σε άλλα είδη προϊόντων (209). Η ζελατίνη ανάλογα την πηγή της προέλευσης της μπορεί να χαρακτηριστεί κατάλληλη ή ακατάλληλη για χαλάλ προϊόντα, συνεπώς όταν προέρχεται από ψάρι είναι χαλάλ, αντίθετα όταν προέρχεται από χοιρινό είναι ακατάλληλη για χαλάλ καλλυντικά (206).

Όλα τα καλλυντικά προϊόντα, θα πρέπει να περιέχουν ασφαλή συστατικά, να παράγονται σύμφωνα με τις ορθές πρακτικές παρασκευής, και να υποβάλλονται σε επαρκή αξιολόγηση ασφαλείας ώστε να βρίσκονται σε συμφωνία με τις απαιτήσεις της ρυθμιστικής αρχής, του χαλάλ και του ποιοτικού ελέγχου πριν κυκλοφορήσουν στην αγορά (207). Συνεπώς η διάσταση των συστατικών, είτε σαν πηγή ή σαν διαδικασία σε συνδυασμό με τις ηθικές αρχές του κατασκευαστή, θα πρέπει να ενσωματωθούν και να διαμορφωθούν έτσι ώστε να υπάρξει πλήρης κατανόηση της έννοιας και της σχέσης halal-tayyib (205).

9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΑΓΟΡΑΣ ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ

Η αγορά καλλυντικών προϊόντων για μαλλιά ατόμων αφρικανικής καταγωγής είναι ήδη μια επικερδής βιομηχανία η οποία συνεχώς αλλάζει και αναπτύσσεται. Αυτά τα προϊόντα είναι ειδικά σχεδιασμένα για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των Αφρικανών και άλλων καταναλωτών με σγουρά μαλλιά και συχνά βρίσκονται σε ειδικά τμήματα των καταστημάτων και των φαρμακείων (62).

9.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ

Τα προϊόντα που απευθύνονται σε αυτήν την μεγάλη και ποικιλόμορφη αγορά, θα πρέπει να καλύψουν διάφορες ανάγκες και απαιτήσεις όπως είναι η ανάγκη για περισσότερη λάμψη, καλύτερο έλεγχο της διαμόρφωσης των μαλλιών, αντίσταση στην υγρασία, πιο λεία εμφάνιση στην τρίχα, προστασία στο χρώμα των μαλλιών και προστασία από την υπερϊώδη ακτινοβολία (210).

9.1.1 Καθαρισμός μαλλιών στις Αφρικανικές εθνότητες.

Τα Σαμπουάν που σχεδιάζονται για τους διαφορετικούς τύπους μαλλιών, θα πρέπει να έχουν ιδιότητες τόσο καθαριστικές για την τρίχα και την επιδερμίδα της κεφαλής όσο και ιδιότητες ρύθμισης της λιπαρότητας, προστασίας της τρίχας από φθορές και βελτίωσης της εμφάνισης δίνοντας λάμψη και απαλότητα (62). Ο σκοπός της δράσης των σαμπουάν είναι να εξασθενήσουν τις δυνάμεις με τις οποίες συγκρατούνται οι ρύποι πάνω στην τρίχα, να αφαιρέσουν τα υπολείμματα από προϊόντα διαμόρφωσης καθώς και το σμήγμα (181).

Το σμήγμα παράγεται από τους σμηγματογόνους αδένες του τριχωτού της κεφαλής και είναι ένα φυσικό μαλακτικό έλαιο που διαρρέει πάνω στο στέλεχος της τρίχας (62). Αυτό βοηθάει

στην προστασία της τρίχας από την φθορά και παρέχει μια φυσική λάμψη. Ωστόσο υπερβολική συγκέντρωση σμήγματος έχει ως αποτέλεσμα την λιπαρή εμφάνιση των μαλλιών ειδικά σε άτομα με ίσια τρίχα η οποία διευκολύνει την πορεία του σμήγματος κατά μήκος του στελέχους της τρίχας (62). Το σμήγμα έχει επίσης την ιδιότητα να προσελκύει την σκόνη και τους ρύπους. Εντούτοις, είναι πιο δύσκολο να επικαλυφθεί όλο το μήκος στις πολύ σγουρές τρίχες με σμήγμα και αυτός είναι ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο τα σγουρά μαλλιά είναι επιρρεπή στην φθορά από την καθημερινή ρουτίνα περιποίησης (181). Συνεπώς η συχνή αφαίρεση του σμήγματος δεν είναι επιθυμητή και η χρήση σαμπουάν θα πρέπει να έχει τέτοια συχνότητα ώστε να μην αφήνει την τρίχα ξηρή και θαμπή (62).

9.1.2 Περιποίηση μαλλιών στις Αφρικανικές εθνότητες

Οι μαλακτικές κρέμες μαλλιών (conditioners), έχουν την ιδιότητα να αποκαθιστούν προσωρινά τα ξηρά φθαρμένα μαλλιά, καθώς και να αποτρέπουν μελλοντική φθορά και αυτό κάνει την χρήση τους πολύ σημαντική. Οι συνήθειες των ατόμων αφρικανικής καταγωγής ως προς την διαμόρφωση των μαλλιών, συχνά έχουν ως αποτέλεσμα σπασμένες ή διχοτομημένες άκρες στην τρίχα και αυτή η κατάσταση μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά μέσω της χρήσης μαλακτικής κρέμας. Υπάρχουν ήδη στην αγορά των καλλυντικών πολλές διαφορετικές συνθέσεις μαλακτικής κρέμας ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα (62).

Οι μαλακτικές κρέμες μαλλιών περιέχουν στη σύνθεσή τους νερό για την ενυδάτωση και πρόσθετες ουσίες όπως, πρωτεΐνες, κατιονικά επιφανειοδραστικά και κατιονικά πολυμερή, υδροσκοπικές ουσίες, σιλικόνες και έλαια οι οποίες είτε προσελκύουν, είτε δημιουργούν υμένιο που συγκρατεί την υγρασία ενώ προστατεύουν την τρίχα ενάντια στις φθορές (75). Διακρίνονται σε εκπλενόμενες μαλακτικές κρέμες και σε μη εκπλενόμενες (leave in conditioners) (75).

Οι εκπλενόμενες μαλακτικές κρέμες συμβάλουν στην αποκατάσταση της υγρασίας μετά την εφαρμογή των σαμπουάν και ωφελούν τα ξηρά αφρικανικά μαλλιά. Τα σημαντικά τους συστατικά, είναι κατιονικές ενώσεις του τεταρτοταγούς αμμωνίου, οι οποίες με το θετικό τους φορτίο εξισορροπούν το ανιονικό φορτίο της ταλαιπωρημένης κερατίνης της τρίχας (181). Επίσης περιέχουν και παράγωγα σιλικονών, που δρουν μαλακτικά. Οι εκπλενόμενες μαλακτικές κρέμες, βελτιώνουν την διαχειρισσιμότητα των μαλλιών και εξομαλύνουν τα

“λέπια” του περιτριχίου, αυξάνοντας την λάμψη στην τρίχα. Ωστόσο επειδή ξεπλένονται αμέσως, αποκαθιστούν την φθορά της τρίχας σε μικρότερο βαθμό από προϊόντα που μένουν σε επαφή με την τρίχα για μεγαλύτερο διάστημα (62).

Οι leave in μαλακτικές κρέμες ενισχύουν την ενυδάτωση πριν την διαμόρφωση του χτενίσματος και ανάμεσα στα λουσίματα (75). Είναι σχεδιασμένες να εφαρμόζονται στα μαλλιά μετά την χρήση σαμπουάν και κοντίσιονερ, αλλά δεν πρέπει να ξεπλυθούν. Γενικά περιέχουν υδροσκοπικά συστατικά, όπως η γλυκερίνη, μαλακτικούς παράγοντες όπως οι σιλικόνες, ή κατιονικά πολυμερή που σχηματίζουν ένα φιλμ πάνω στην τρίχα και είναι σχεδιασμένα να επικαλύπτουν το στέλεχος της τρίχας και τις ατέλειες του, καθώς επίσης να εξουδετερώνουν το στατικό ηλεκτρισμό (62).

Τα έλαια είναι πολύ σημαντικά για την φροντίδα των μαλλιών εδώ και αιώνες και εντάσσονται στα πολυάριθμα καλλυντικά προϊόντα περιποίησης που χρησιμοποιούνται από άτομα όλων των εθνοτήτων (62). Παρόλο τον περιορισμένο αριθμό μελετών που έχουν γίνει για την επίδραση των ελαίων στις τρίχες και το δέρμα, το διεθνές αγοραστικό κοινό έχει αντιληφθεί την σημασία τους για την υγεία και εμφάνιση των μαλλιών. Τα έλαια για την φροντίδα των μαλλιών χωρίζονται σε συνθετικά και φυσικά έλαια. Τα συνθετικά έλαια έχουν σύνθεση βασισμένη σε πετρελαϊκά παράγωγα πως η βαζελίνη και τα παραφινέλαια και είναι τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα έλαια για την φροντίδα των αφρικανικών μαλλιών (62). Αυτά τα έλαια είναι συνήθως τα βασικά συστατικά των στερεών μαλακτικών κρεμών που αναφέρονται αναφέρονται συχνά ως πομάδες. Οι πομάδες συνήθως περιέχουν μίγματα βαζελίνης, παραφινέλαιου, φυτικών ελαίων και λανολίνης και έχουν διάφορες χρήσεις όπως λίπανση των μαλλιών και του τριχωτού της κεφαλής και παροχή προστασίας κατά τις θερμικές και χημικές επεξεργασίες ισιώματος των μαλλιών. Τα φυσικά έλαια περιέχουν λιπαρά οξέα και ελαιοδιαλυτές βιταμίνες (62). Επίσης χρησιμοποιούνται συχνά ως φορείς-διαλύτες των αιθέριων ελαίων που χρησιμοποιούνται για τις αρωματικές και θεραπευτικές τους ιδιότητες σε μικρότερες ποσότητες λόγω της υψηλής τιμής τους και της δυνητικής ερεθιστικής τους δράσης αν χρησιμοποιηθούν σε μεγάλη συγκέντρωση. Φυτικά έλαια που χρησιμοποιούνται συχνά είναι το έλαιο καρύδας (*Cocos Nucifera Oil*), το ελαιόλαδο (*Olea Europaea Fruit Oil*), το καστορέλαιο (*Ricinus communis seed oil*), το αμυγδαλέλαιο (*Prunus amygdalus dulcis oil*), το λάδι αβοκάντο (*Persea Gratissima oil*) κ.α. (62).

Επίσης ενυδατικές κρέμες, και λοσιόν χρησιμοποιούνται για να μαλακώσουν την τρίχα, να μειώσουν το “φριζάρισμα” και να προσδώσουν λάμψη. Πηκτώματα, σπρέι και αφροί μαλλιών δίνουν σταθερότητα, διάρκεια στα χτενίσματα και την βελτίωση της εμφάνισης μαλλιών που έχουν επεξεργαστεί με χημικά χαλαρωτικά ή με την εφαρμογή θερμότητας προκειμένου να ισιώσουν και να γίνουν πιο διαχειρίσιμα (62).

Τα ενυδατικά προϊόντα με βάση το νερό περιέχουν νερό ως κύριο συστατικό, υγροσκοπικά συστατικά, λιπαρές αλκοόλες όπως κετυλική αλκοόλη (cetyl alcohol) και κηραμίδια (62). Τα υγροσκοπικά συστατικά (humectants) έχουν ιδιότητες που μειώνουν την θραύση της τρίχας που συνδέεται με την ξηρότητα (75). Συστατικά με υγροσκοπικές ιδιότητες όπως η γλυκερίνη, η σορβιτόλη, η πανθενόλη και το γαλακτικό νάτριο χρησιμοποιούνται σε καλλυντικά προϊόντα εξειδικευμένα για τα μαλλιά ατόμων Αφρικανικής καταγωγής (75).

Τα ενυδατικά προϊόντα με βάση το λάδι περιέχουν συνήθως μείγματα βαζελίνης, λανολίνης και παραφινέλαιου και χρησιμοποιούνται συνήθως ως αποφρακτικοί παράγοντες, που παγιδεύουν την υγρασία στο στέλεχος της τρίχας και μειώνουν το φριζάρισμα εμποδίζοντας την απορρόφηση της εξωτερικής υγρασίας (62).

9.2 ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ

Η νέα τάση που αναπτύσσεται ανάμεσα στις γυναίκες Αφρικανικής καταγωγής είναι να αφήνουν τα μαλλιά τους στην φυσική τους κατάσταση (going natural). Ο όρος “natural” χρησιμοποιείται για να περιγράψει την διαμόρφωση των μαλλιών χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών σε άτομα αφρικανικής ή άλλης καταγωγής με φυσικά σγουρά μαλλιά (175). Ένας από τους λόγους για αυτή την μεταστροφή είναι ότι οι συγκεκριμένες πρακτικές διαμόρφωσης των μαλλιών συχνά οδηγούν σε φθορά των μαλλιών και τραυματισμό του τριχωτού της κεφαλής ακόμα και σε απώλεια μαλλιών που είναι η τέταρτη πιο κοινή αιτία επίσκεψης σε δερματολόγο για ασθενείς Αφροαμερικανικής καταγωγής (62). Επίσης οι πρακτικές αυτού του είδους έχουν μεγάλο κόστος και είναι χρονοβόρες, γεγονός το οποίο συμβάλλει στην αποχή ορισμένων γυναικών από την σωματική άσκηση, προκειμένου να

αποφύγουν τις διαδικασίες συντήρησης που θα χρειαστούν τα μαλλιά τους μετά την άσκηση (211).

Η τάση αυτή για μαλλιά στην φυσική τους κατάσταση, κινείται πέρα από το πλαίσιο της φροντίδας των μαλλιών και συνδέεται με την παγκόσμια τάση για μη τυπικές, φυσικές καταναλωτικές πρακτικές (211). Εικόνες γυναικών με σκούρα επιδερμίδα με τα μαλλιά τους στην φυσική τους κατάσταση έχουν διεισδύσει στην λαϊκή κουλτούρα μέσω των μέσων μαζικής επικοινωνίας και όσο το φαινόμενο αυτό συνεχίζει να κερδίζει έδαφος, η ανάπτυξη προϊόντων τα οποία στοχεύουν στην διαμόρφωση των φυσικών μαλλιών εξελίσσεται όλο και περισσότερο (62).

Προϊόντα σχεδιασμένα για τα φυσικά μαλλιά γυναικών αφρικανικής καταγωγής κυκλοφορούν γενικά στην αγορά των καλλυντικών, όμως θα πρέπει ακόμα να ξεπεραστεί το πρότυπο της ευρωκεντρικής εικόνας για ίσια λυτά μαλλιά που υποστηρίζουν ακόμα εταιρείες καλλυντικών, περιοδικά και παροχείς υπηρεσιών (211).

Η μετάβαση προς την διαμόρφωση των μαλλιών χωρίς χημικά χαλαρωτικά μπορεί να είναι δύσκολη, αλλά έχει πολλά πλεονεκτήματα ειδικά για άτομα με προβλήματα στα μαλλιά και το τριχωτό της κεφαλής.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Οι σημαντικές διαφορές που υπάρχουν μεταξύ ατόμων διαφορετικών εθνοτήτων αποτελούν την αιτία για τις ιδιαίτερες ανάγκες και απαιτήσεις που έχουν από τα καλλυντικά προϊόντα. Η Δερματοκοσμητολογία πρέπει να συμπεριλάβει κατά την ανάπτυξη, μελέτη αποτελεσματικότητας και ασφάλειας τις ανάγκες ενός ποικιλόμορφου καταναλωτικού κοινού. Οι ειδικοί επιστήμονες της βιομηχανίας καλλυντικών πρέπει να είναι ενημερωμένοι σχετικά με τα προϊόντα που χρειάζονται και επιθυμούν οι εθνότητες και να γνωρίζουν τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις που σχετίζονται με την σωστή ή λανθασμένη χρήση των καλλυντικών προϊόντων. Ισπανόφωνοι και αφροαμερικανοί καταναλωτές δίνουν περισσότερα χρήματα για την αγορά καλλυντικών, χρησιμοποιούν περισσότερα προϊόντα και επενδύουν περισσότερο χρόνο στην καθημερινή ρουτίνα προσωπικής φροντίδας σε σύγκριση με άλλες ομάδες.

Ωστόσο, ενώ τα τελευταία χρόνια παρατηρείται κάποια εξειδίκευση στην ανάπτυξη καλλυντικών και προϊόντων προσωπικής φροντίδας για σκουρόχρωμες επιδερμίδες, εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη εστιασμένης ανάπτυξης, δοκιμών και μάρκετινγκ για τις ιδιαίτερες ανάγκες αυτού του αγοραστικού κοινού. Είναι σημαντικό να εκπαιδευτεί περισσότερο αυτό το αγοραστικό κοινό στην φροντίδα του δέρματος και των μαλλιών. 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.

Ο γυναικείος πληθυσμός είναι δυσανάλογα εκτεθειμένος σε τοξικές ουσίες που βρίσκονται στα καλλυντικά. Ειδικά τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας που διατίθενται στο εμπόριο και χρησιμοποιούνται από γυναίκες αφρικανικής καταγωγής περιέχουν μερικά από τα πιο τοξικά συστατικά στην αγορά. Αυτά τα προϊόντα περιλαμβάνουν χαλαρωτικά μαλλιών και «λευκαντικές» κρέμες για το δέρμα, που έχουν συνδεθεί με επιπτώσεις στην υγεία. Επομένως θα πρέπει να υπάρξει περισσότερη πληροφόρηση σχετικά με την έκθεση των καταναλωτών σε ουσίες με αυξημένη τοξικότητα, αλλεργιογόνα και ουσίες που προκαλούν ενδοκρινικές διαταραχές, ώστε να γίνεται σωστή και ασφαλή επιλογή των καλλυντικών προϊόντων.

Ο αυστηρός ποιοτικός έλεγχος των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων που απευθύνονται σε άτομα με σκουρόχρωμη επιδερμίδα μπορεί να βοηθήσει στην ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων ενεργειών από την χρήση ακατάλληλων και επικίνδυνων ουσιών που κυκλοφορούν ακόμα σε ορισμένες αγορές. Ωστόσο είναι δύσκολο να αποκλειστεί η πιθανότητα ευαισθητοποίησης των καταναλωτών από προσμείξεις στις πρώτες ύλες. Είναι σημαντικό να παρακολουθείται και να ελέγχεται όλη η πορεία των καλλυντικών προϊόντων, όπως η πηγή προέλευσης των συστατικών, η διαδικασία παρασκευής, διανομής και μεταφοράς των προϊόντων πριν φτάσουν στους καταναλωτές. Θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι χρησιμοποιούνται συστατικά υψηλής ποιότητας και καθαρότητας, ότι υπάρχει συνεχής ποιοτικός έλεγχος και ότι πραγματοποιούνται αξιολογήσεις για την μη τοξικότητα των συστατικών με δοκιμές *in vitro* σε ανακατασκευασμένα μοντέλα δέρματος. Κάθε χρησιμοποιούμενη πρώτη ύλη πρέπει να είναι αποδεδειγμένα ασφαλής και να έχει τοξικολογικό φάκελο.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα τους, τα καλλυντικά προϊόντα εντάσσονται σε κανόνες και ελέγχονται παγκοσμίως. Ωστόσο η εναρμόνιση των νόμων που αφορούν τα καλλυντικά απέχει πολύ από το να επιτευχθεί και τα ρυθμιστικά πλαίσια μεταξύ των διαφόρων χωρών, ποικίλουν πολύ καθιστώντας πρακτικά αδύνατο για μια μεγάλη εταιρία καλλυντικών να διαθέτει το ίδιο προϊόν σε όλες τις χώρες. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το καταναλωτικό κοινό που αποτελείται από άτομα όλων των εθνοτήτων, προστατεύεται επαρκώς από τις επιπτώσεις των πιθανώς τοξικών χημικών ουσιών, πρέπει να θεσπιστούν ισχυροί και ολοκληρωμένοι νόμοι που να διασφαλίζουν την ασφάλεια των καλλυντικών. Η επιβολή αυστηρότερων κανονισμών είναι ζωτικής σημασίας για την μείωση της έκθεσης σε τοξικές ουσίες που αποτελούν αποδεδειγμένους κινδύνους για την υγεία και πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα. Τα άτομα που εργάζονται και έρχονται σε επαφή με πιθανά επικίνδυνες ουσίες θα πρέπει να περιλαμβάνονται στους νόμους που μειώνουν την έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες, αυξάνουν τα πρωτόκολλα ασφαλείας και ρυθμίζουν την βιομηχανία κατασκευής καλλυντικών προϊόντων. Επί του παρόντος, υπάρχουν περιορισμένες πληροφορίες όσον αφορά τα συστατικά, τη χημική τους σύνθεση και τον αντίκτυπο στην υγεία, των προϊόντων που χρησιμοποιούν οι επαγγελματίες στο χώρο της ομορφιάς και οι καταναλωτές, ειδικά στα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην Αφρικανική κοινότητα. Οι σωστές πρακτικές επισήμανσης θα βοηθήσουν τους επαγγελματίες της

ομορφιάς και τους καταναλωτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις όταν αγοράζουν καλλυντικά προϊόντα.

Οι δοκιμές αποτελεσματικότητας και οι κλινικές δοκιμές για την ασφάλεια των προϊόντων περιποίησης της επιδερμίδας και των μαλλιών θα πρέπει να είναι πιο αντιπροσωπευτικές, συμπεριλαμβάνοντας εθελοντές από όλες τις εθνότητες. Υπάρχει η ανάγκη για περισσότερες μελέτες, που θα βασίζονται στην δημιουργία ανακατασκευασμένων ισοδύναμων σκουρόχρωμης επιδερμίδας *in vitro* για την διερεύνηση δερματικών διαταραχών και την αξιολόγηση δραστικών συστατικών. Με αυτόν τον τρόπο τα νέα προϊόντα που θα αναπτυχθούν, θα είναι πιο στοχευμένα και κατάλληλα για τον φωτότυπο κάθε ατόμου.

Στα επόμενα χρόνια τα πρότυπα για την μέτρηση των δεικτών αντηλιακής προστασίας, ή της αποτελεσματικότητας των αντιγηραντικών προϊόντων θα αντικατασταθούν από νέες εναλλακτικές μεθόδους *in vitro*, μειώνοντας το χρόνο, το κόστος και την ανάγκη για δοκιμές σε εθελοντές ενώ παράλληλα αυξάνεται η ασφάλεια και η αντικειμενικότητα των δοκιμών.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι και η ανάπτυξη του γονιδιακού ελέγχου, έτσι ώστε να ταυτοποιηθεί το δίκτυο των αντιπροσωπευτικών γονιδίων που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του δέρματος σε ατομικό επίπεδο, με στόχο την δημιουργία εξατομικευμένων προϊόντων. Η ατομική προσέγγιση με βάση τα καταγεγραμμένα γονιδιακά προφίλ και την *in silico* μοντελοποίηση των ιδιαίτερων βιοχημικών χαρακτηριστικών, θα μπορούσε να είναι μια αποτελεσματική και οικονομικά προσιτή λύση για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη προϊόντων περιποίησης δέρματος-καλλυντικών για τις ανάγκες όλων των εθνοτήτων στο μέλλον.

Βιβλιογραφία

1. Diamond J. The third chimpanzee. New York (NY): Harper Perennial; 1992.
2. Taylor S. Skin of color: Biology, structure, function, and implications for dermatologic disease. *J Am Acad Dermatol* 2002;46:41-62.
3. 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.
4. Rawlings AV. Ethnic skin types: are there differences in skin structure and function? *Int J Cosmet Sci* 2006;28(2):79-93.
5. Coon CS. The origin of races. New York (NY): Alfred A. Knopf; 1962.
6. Gupta V, Sharma VK. Skin typing: Fitzpatrick grading and others. *Clin Dermatol*. 2019;37(5):430-6.
7. Rampen FH, Fleuren BA, de Boo TM, et al. Unreliability of self-reported burning tendency and tanning ability. *Arch Dermatol* 1988;124:885-8.
8. 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.
9. Pershing LK, Tirumala VP, Nelson JL, et al. Reflectance spectrophotometer: the dermatologists' sphygmomanometer for skin phototyping? *J Invest Dermatol* 2008;128:1633-40.
10. Poon TS, Kuchel JM, Badruddin A, et al. Objective measurement of minimal erythema and melanogenic doses using natural and solar simulated light. *Photochem Photobiol* 2003;78:331-6.
11. Ho BK, Robinson JK. Color bar tool for skin type self-identification: a cross-sectional study. *J Am Acad Dermatol* 2015;73:312-3.
12. Lancer HA. Lancer Ethnicity Scale (LES). *Lasers Surg Med* 1998;22:9.
13. Fanous N. A new patient classification for laser resurfacing and peels: predicting responses, risks, and results. *Aesthet Plast Surg* 2002;26:99-104.
14. Goldman M. Universal classification of skin type. *J Cosmet Dermatol* 2002;15:53-54,57.
15. Taylor SC, Arsonnaud S, Czernielewski J. Hyperpigmentation Scale Study Group. The Taylor Hyperpigmentation Scale: a new visual assessment tool for the evaluation of skin color and pigmentation. *Cutis* 2005;76:270-4.
16. Roberts WE. The Roberts Skin Type Classification System. *J Drugs Dermatol* 2008;7:452-6.
17. Holm-Schou AS, Philipsen PA, Wulf HC. Skin cancer phototype: a new classification directly related to skin cancer and based on responses from 2869 individuals. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2019;35:116-123.
18. Quiñonez RL, Agbai ON, Burgess CM, Taylor SC. An update on cosmetic procedures in people of color. Part 1: Scientific background, assessment, preprocedure preparation. *J Am Acad Dermatol*. 2022;86(4):715-25.
19. Glogau RG. Chemical peeling and aging skin. *J Geriatr Dermatol* 1994;12:31.

20. Jothishankar B, Stein SL. Impact of skin color and ethnicity. *Clin Dermatol* 2019;37(5):418-29.
21. 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.
22. Crawford NG, Kelly DE, Hansen MEB, Beltrame MH, Fan S, Bowman SL et al. Loci associated with skin pigmentation identified in African populations. *Science*. 2017;358(6365):eaan8433.
23. Weigand DA, Haygood C, Gaylor JR. Cell layers and density of Negro and Caucasian stratum corneum. *J Invest Dermatol*. 1974;62:563-8.
24. Berardesca E, Maibach H, Ethnic skin: overview of structure and function. *J Am Acad Dermatol*. 2003;48(6 Suppl):139-42.
25. Reed JT, Ghadially R, Elias PM. Skin type, but neither race nor gender, influence epidermal permeability barrier function. *Arch Dermatol*. 1995;131:1134-8.
26. Johnson LC, and Corah NL, Racial differences in skin resistance. *Science* 1963;139(3556):766-7.
27. Sugino K, Imokawa G, Maibach H.I. Ethnic difference of stratum corneum lipid in relation to stratum corneum function. *J. Invest. Dermatol*. 1993;100,587.
28. Montagna W, Carlisle K. The architecture of black and white facial skin. *J Am Acad Dermatol* 1991;24:929-37.
29. Corcuff P, Lotte C, Rougier A and Maibach HI. Racial differences in corneocytes. *Acta Derm Venereol*. 1991;71(2):146-8.
30. Warriar AG, Kligmn AM, Harper RA, Bowman J, Wickett RR. A comparison of black and white skin using non-invasive methods. *J. Soc. Cosmet. Chem*. 1996;47, 229-240.
31. Roberts D, Marks R. The determination of regional and age variations in the rate of desquamation: a comparison of four techniques. *J. Invest. Dermatol*. 1980;74(1):13-6.
32. 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.
33. Vashi NA, Buainain de Castro Maymone M, Kundu RV. Aging Differences in Ethnic Skin. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2016;9(1):31-8.
34. Chan IL, Cohen S, da Cunha MG, Maluf LC. Characteristics and management of Asian skin. *Int J Dermatol*. 2019;58(2):131-43.
35. Szabo G. The number of eccrine sweat glands in human skin. In: Montagna W, Ellis R, Silver A, editors. *Advances in biology of skin*, vol 3. New York: Pergamon Press; 1962.
36. Herrmann F, Prose PH, Sulzberger WB. Studies on sweating v. Studies of quantity and distribution of thermogenic sweat delivery to the skin. *J Invest Dermatol* 1952;18(1):71-86.
37. Rebel G, Kirk D. Patterns of eccrine sweating in the human axilla. In: Montagna W, Ellis R, Silver A, editors. *Advances in biology of skin*, vol 3. New York: Pergamon Press; 1962.

38. Robinson S, Dill DB, Wilson JW, Nielsen M. Adaptation of white men and Negroes to prolonged work in humid heat. *Am J Trop Med* 1941;21:261-87.
39. McCance RA, Purohit G. Ethnic differences in response to the sweat glands to pilocarpine. *Nature* 1969;221(5178):378-9.
40. Souza SL, Graça G, Oliva A. Characterization of sweat induced with pilocarpine, physical exercise, and collected passively by metabolomic analysis. *Skin Res Technol* 2018;24(2):187-95.
41. Abedeen SK, Gonzalez M, Judodihardjo H, Gaskell S, Dykes P. Racial variation in sebum excretion rate. Program and abstracts of the 58th Annual Meeting of the American Academy of Dermatology. 2000;Abstract #559.
42. Berardesca E, Farage M, Maibach H. Sensitive skin: an overview. *Int J Cosmet Sci.* 2013;35(1):2-8.
43. Baumann L, Rogriguez D, Taylor SC, Wu J. Natural considerations for skin of color. *Cutis.* 2006;78(6):2-19.
44. Βαρβαρέσου Α. Ειδική Κοσμητολογία ISBN 9786188397309, Ανατύπωση. Kafkas; 2018.
45. Grove GL, Soschin DM, Kligman AM. Adverse subjective reactions to topical agents. In: Drill VA, Lazar P, editors. *Cutaneous toxicology*. New York: Raven Press; 1984.
46. Draelos Z. *Cosmetic Dermatology Products and Procedures* 2nd edition. UK: Wiley Blackwell; 2016.
47. Kompaore F, Marty JP, Dupont C. In vivo evaluation of the stratum corneum barrier function in blacks, Caucasians and Asians with two noninvasive methods. *Skin Pharmacol* 1993;6(3):200-7.
48. Berardesca E, Maibach HI. Racial differences in sodium lauryl sulphate induced cutaneous irritation: black and white. *Contact Dermatitis* 1988;18(2):65-70.
49. Lee E, Kim S, Lee J, Cho SA, Shin K. Ethnic differences in objective and subjective skin irritation response: an international study. *Skin Res Technol* 2014;20(3):265-9.
50. Khmaladze L, Leonardi M, Fabre S, Messara C, Mavon A. The Skin Interactome: A Holistic "Genome-Microbiome-Exposome" Approach to Understand and Modulate Skin Health and Aging. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2020;13:1021-40.
51. Fuller LC, Higgins EM. *Rook's Textbook of Dermatology, Volume 1, Eighth Edition*. UK: Wiley Blackwell; 2010.
52. Qiu H, Long X, Ye JC, Hou J, Senee J, Laurent A et al. Influence of season on some skin properties: winter vs. summer, as experienced by 354 Shanghaiese women of various ages. *Int J Cosmet Sci.* 2011;33(4):377–83.
53. Kim EJ, Han JY, Lee HK, He QQ, Cho JC, Wei L et al. Effect of the regional environment on the skin properties and the early wrinkles in young Chinese women. *Skin Res Technol* 2014;20(4):498-502.
54. Shome D, Vadera S, Khare S, Shiva Ram M, Optom M, Ayyar A, Kapoor R et al. Aging and the Indian Face: An Analytical Study of Aging in the Asian Indian Face. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* [internet] 2020 [Cited: 2020 March]

- 8(3):2580. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7253281/>
55. Flament F, Bourokba N, Nouveau S, Li J, Charbonneau A. A severe chronic outdoor urban pollution alters some facial aging signs in Chinese women. A tale of two cities. *Int J Cosmet Sci.* 2018;40(5):467–81.
 56. Kim JH, Son SM, Park H, Kim BK, Choi IS, Kim H, et al. Taxonomic profiling of skin microbiome and correlation with clinical skin parameters in healthy Koreans. *Sci Rep.* [internet] 2021 [Cited: 2021 August] (1):16269. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8358022/>
 57. Vania S, Malik A. Profiling Skin Microbiome in Healthy Young Adult Representing Javanese, Papuans, and Chinese Descent in Indonesia. *HAYATI Journal of Biosciences.* 2021; 28(4): 249-61.
 58. Wang Y, Yu Q, Zhou R, Feng T, Hilal MG, Li H. Nationality and body location alter human skin microbiome *Appl Microbiol Biotechnol.* 2021;105(12):5241-56.
 59. Kim MA, Kim EJ, Kang BY, Lee HK. The effects of sleep deprivation on the biophysical properties of facial skin. *J Cosmet Dermatological Sci Appl.* 2017;07(01):34–47.
 60. Shiohara T, Sato Y, Komatsu Y, Ushigome Y, Mizukawa Y. Sweat as an efficient natural moisturizer. *Curr Probl Dermatol.* 2016;51:30–41.
 61. Martí M, Barba C, Manich AM, Rubio L, Alonso C, Coderch L. The influence of hair lipids in ethnic hair properties. *Int J Cosmet Sci.* 2016;38(1):77-84.
 62. Aguh C, Okoye GA. *Fundamentals of ethnic hair. The dermatologist's perspective.* USA: Springer; 2017.
 63. Oliver MA, Coderch L, Carrer V, Barba C, Marti M. Ethnic hair: Thermoanalytical and spectroscopic differences. *Skin Res Technol.* 2020;26(5):617-26.
 64. Nyanhongo G, Steiner W, Gübitz G. *Biofunctionalization of Polymers and their Applications.* Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag; 2010.
 65. Miranda-Vilela AL, Botelho AJ, Muehlmann LA. An overview of chemical straightening of human hair: technical aspects, potential risks to hair fibre and health and legal issues *Int J Cosmet Sci.* 2014;36(1):2-11.
 66. Khumalo NP, Doe PT, Dawber RP, Ferguson DJ. What is normal black African hair? A light and scanning electron-microscopic study. 2000;43(5 Pt 1):814-20.
 67. Dilawari A, Gallagher C, Alintah P, Chitalia A, Tiwari S, Paxman R, et al. Does Scalp Cooling Have the Same Efficacy in Black Patients Receiving Chemotherapy for Breast Cancer? *Oncologist.* 2021;26(4):292-548.
 68. Loussouarn G, Lozano I, Panhard S, Collaudin C, El Rawadi C, Genain G. Diversity in human hair growth, diameter, colour and shape. An in vivo study on young adults from 24 different ethnic groups observed in the five continents *Eur J Dermatol.* 2016;26(2):144-54.
 69. Taylor SC, Barbosa V, Burgess C, Heath C, McMichael AJ, Ogunleye T et al. Hair and scalp disorders in adult and pediatric patients with skin of color. *Cutis.* 2017;100(1):31–5.

70. Maymone MBC, Laughter M, Pollock S, Khan I, Marques T, Abdat R, et al. Hair Aging in Different Races and Ethnicities. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2021;14(1):38-44.
71. Mansour RSH, Sallam AA, Hamdan II, Khalil EA, Yousef I. Elucidation of penetration enhancement mechanism of Emu oil using FTIR microspectroscopy at EMIRA laboratory of SESAME synchrotron. *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc*. 2017;185:1-10.
72. Monselise A, Cohen DE, Wanser R, Shapiro J. What ages hair? *Int J Womens Dermatol*. 2015;1(4):161-6.
73. Swift JA. Fundamentals of human hair science [thesis]. Leeds UK: Leeds University; 1963.
74. Mirmirani P. Age-related hair changes in men: mechanisms and management of alopecia and graying. *Maturitas*. 2015;80(1):58–62.
75. Crawford K, Hernandez C. A Review of Hair Care Products for Black Individuals. *Cutis*. 2014;93(6):289-93.
76. Evans T, Wickett R. *Practical Modern Hair Science*. Carol Stream, IL: Allured Press; 2012.
77. Koch SL, Shriver MD, Jablonski NG. Variation in human hair ultrastructure among three biogeographic populations. *J Struct Biol*. 2019;205(1):60–6.
78. Whitmore SE, Sago NJ. Caliper-measured skin thickness is similar in white and black women. *J Am Acad Dermatol* 2000;42:76-9.
79. Alexis AF, Alam M. Racial and ethnic differences in skin aging: implications for treatment with soft tissue fillers. *J Drugs Dermatol*. 2012;11(8):30–2.
80. Alexis A, Boyd C, Callender V, Downie J, Sangha S. Understanding the Female African American Facial Aesthetic Patient. *J Drugs Dermatol*. 2019;18(9):858-66.
81. Galzote C, Estanislao R, Suero MO, Khaiat A, Mangubat MI, Moideen R, et al. Characterization of facial skin of various Asian populations through visual and non-invasive instrumental evaluations: influence of age and skincare habits. *Skin Res Technol*. 2013;19(4):454-65.
82. Langton AK, Hann M, Costello P, Halai P, Sisto Alessi César S, Lien-Lun Chien A, et al. Heterogeneity of fibrillin-rich microfibrils extracted from human skin of diverse ethnicity. *J Anat*. 2020;237(3):478-86.
83. Voegeli R, Schoop R, Prestat-Marquis E, Rawlings AV, Shackelford TK, Fink B. Differences between perceived age and chronological age in women: A multi-ethnic and multi-centre study. *Int J Cosmet Sci*. 2021;43(5):547-60.
84. Verschoore M, Nielsen M. The rationale of anti-aging cosmetic ingredients. *J Drugs Dermatol*. 2017;16(6):94-7.
85. Jdid R, Latreille J, Soppelsa F, Tschachler E, Morizot F. Validation of digital photographic reference scales for evaluating facial aging signs. *Skin Res Technol*. 2018;24(2):196-202.
86. Tsukahara K, Takema Y, Kazama H, Yorimoto Y, Fujimura T, Moriwaki S, et al. A photographic scale for the assessment of human facial wrinkles. *J. Cosmet. Sci*. 2000;51:127-39.

87. Saint-Léger D, Lévêque JL, Verschoore M. The use of hydroxy acids on the skin: characteristics of C8-lipo-hydroxy acid. *J Cosmet Dermatol*. 2007;6(1):59-65.
88. Cole PD, Hatef DA, Taylor S, Bullocks JM. Skin care in ethnic populations. *Semin Plast Surg*. 2009;23(3):168-72.
89. Taylor SC. Enhancing the care and treatment of skin of color, part 2: understanding skin physiology. *Cutis*. 2005;76:302-306.
90. Wan DC, Wong VW, Longaker MT, Yang GP, Wei FC. Moisturizing Different Racial Skin Types. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2014;7(6):25-32.
91. Berardesca E, Lévêque JL, Maibach HI. *Ethnic skin and hair*. NY: CRC Press; 2007
92. 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.
93. Marionnet C, Tricaud C, Bernerd F. Exposure to Non-Extreme Solar UV Daylight: Spectral Characterization, Effects on Skin and Photoprotection. *Int J Mol Sci*. 2014;16(1):68-90.
94. Matsuda M, Hoshino T, Yamashita Y, Tanaka K, Maji D, Sato K, et al. Prevention of UVB radiation-induced epidermal damage by expression of heat shock protein 70. *J. Biol. Chem*. 2010; 285: 5848–58.
95. Matsuda M, Hoshino T, Yamakawa N, Tahara K, Adachi H, Sobue G, et al. Suppression of UV-induced wrinkle formation by induction of HSP70 expression in mice. *J. Investig. Dermatol*. 2013; 133: 919–928.
96. 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.
97. Sams WM, Lynch PJ. *Principles and Practice of Dermatology*. New York, NY: Churchill Livingstone; 1995.
98. Huncharek M, Kupelnick B. Use of topical sunscreens and the risk of malignant melanoma: a meta-analysis of 9067 patients from 11 case-control studies. *Am J Public Health*. 2002;92:1173–7.
99. Brenner M, Hearing VJ. The protective role of melanin against UV damage in human skin. *Photochem Photobiol*. 2008;84:539-49.
100. 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.
101. 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.
102. 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.

103. Silva ESD, Dumith SC. Non-use of sunscreen among adults and the elderly in southern Brazil. *An Bras Dermatol.* 2019;94(5):567-73.
104. 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.
105. 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.
106. Nahar VK, Wilkerson AH, Ghafari G, Martin B, Black WH, Boyas JF, et al. Skin cancer knowledge, attitudes, beliefs, and prevention practices among medical students: a systematic search and literature review. *Int J Womens Dermatol.* 2018;4(3):139-49.
107. von Schuckmann LA, Wilson LF, Hughes MCB, Beesley VL, Janda M, van der Pols JC, et al. Sun protection behavior after diagnosis of high-risk primary melanoma and risk of a subsequent primary. *J Am Acad Dermatol.* 2019;80(1):139-148.
108. European Commission. Standardisation mandate assigned to CEN concerning Methods for testing efficacy of sunscreen products. Brussels: Enterprise and industry directorate-general;2006.
109. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Guidance on the Safety Assessment of Nanomaterials in Cosmetics, 30-31 October 2019, SCCS/1611/19.
110. 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>
111. Montalvo-Quiros S, Luque-Garcia JL. Combination of bioanalytical approaches and quantitative proteomics for the elucidation of the toxicity mechanisms associated to TiO₂ nanoparticles exposure in human keratinocytes. *Food Chem Toxicol.* 2019;127:197-205.
112. Berkey C, Oguchi N, Miyazawa K, Dauskardt R. Role of sunscreen formulation and photostability to protect the biomechanical barrier function of skin. *Biochem Biophys Rep.* 2019;19:100657.
113. Desmedt B, Van Hoeck E, Rogiers V, Courselle P, De Beer JO, De Paepe K, et al. Characterization of suspected illegal skin whitening cosmetics. *J Pharm Biomed Anal.* 2014;90:85-91.
114. Gbetoh MH, Amyot M. Mercury, hydroquinone and clobetasol propionate in skin lightening products in West Africa and Canada. *Environ Res.* 2016;150:403-10.
115. Caisey L, Grangeat F, Lemasson A, Talabot J, Voirin A. Skin color and makeup strategies of women from different ethnic groups. *Int J Cosmet Sci.* 2006 Dec;28(6):427-37.
116. Pillaiyar T, Namasivayam V, Manickam M, Jung SH. Inhibitors of melanogenesis: an updated review. *J Med Chem.* 2018;61(17):7395–418.

117. Pavan WJ, Sturm RA. The Genetics of Human Skin and Hair Pigmentation. *Annu Rev Genomics Hum Genet.* 2019;20:41-72.
118. Schalka S. New data on hyperpigmentation disorders. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2017;31(5):18-21.
119. Kim MK, Bang CY, Kim MY, Lee JH, Ro H, Choi MS, et al. Traditional herbal prescription LASAP-C inhibits melanin synthesis in B16F10 melanoma cells and zebrafish. *BMC Complement Altern Med.* 2016;16:223.
120. Xu Z, Chen L, Jiang M, Wang Q, Zhang C, Xiang LF. CCN1/ Cyr61 Stimulates Melanogenesis through Integrin alpha6beta1, p38 MAPK, and ERK1/2 Signaling Pathways in Human Epidermal Melanocytes. *J Invest Dermatol.* 2018;138(8):1825-33.
121. Koike S, Yamasaki K, Yamauchi T, Inoue M, Shimada-Ohmori R, Tsuchiyama K, et al. Toll-like receptors 2 and 3 enhance melanogenesis and melanosome transport in human melanocytes. *Pigment. Cell Melanoma. Pigment Cell Melanoma Res.* 2018;31(5):570-84.
122. Pei S, Huang J, Chen J, Hu S, Lei L, Fu C, et al. UVB-inhibited H19 activates melanogenesis by paracrine effects. *Exp Dermatol.* 2018;27(10):1120-5.
123. Yuan XH, Jin ZH. Paracrine regulation of melanogenesis. *Br J Dermatol.* 2018;178(3):632-9.
124. Hu Y, Zeng H, Huang J, Jiang L, Chen J, Zeng Q. Traditional Asian Herbs in Skin Whitening: The Current Development and Limitations. *Front Pharmacol.* 2020;11:982.
125. Qu Z, Na W, Liu X, Liu H, Su X. A novel fluorescence biosensor for sensitivity detection of tyrosinase and acid phosphatase based on nitrogen-doped graphene quantum dots. *Anal Chim Acta.* 2018;997:52-9.
126. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1223/2009 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. 2009;(Παράρτημα ΙΙΙ):193.
127. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Opinion on the safety of alpha- (CAS No. 84380-018, EC No. 617-561-8) and beta-arbutin (CAS No. 497-76-7, EC No. 207-8503) in cosmetic products, preliminary version of 15-16 March 2022, SCCS/1642/22.
128. Kanlayavattanakul M, Lourith N. Plants and Natural Products for the Treatment of Skin Hyperpigmentation - A Review. *Planta Med.* 2018;84(14):988-1006.
129. Biswas R, Mukherjee PK, Kar A, Bahadur S, Harwansh RK, Biswas S, et al. Evaluation of Ubtan – A traditional Indian skin care formulation. *J Ethnopharmacol.* 2016;192:283-91.
130. Jamal A, Siddiqui A, Ali SM, Linn P. Home remedies for skin care in Unani System of medicine. *Nat.Prod.radiance.* 2005;4,339–40.
131. Center for Science and Environment (CSE). 2014. Heavy Metals in Cosmetics. PML/ PR-45/2014. Available from: http://www.cseindia.org/userfiles/Heavy_Metals_in_Cosmetics_Report.pdf .

132. Wang L, Liu LF, Wang JY, Shi ZQ, Chang WQ, Chen ML, et al. A strategy to identify and quantify closely related adulterant herbal materials by mass spectrometry-based partial least squares regression. *Anal Chim Acta*. 2017;977:28-35.
133. Zeng P, Chen Y, Zhang L, Xing M. Ganoderma lucidum polysaccharide used for treating physical frailty in China. *Prog Mol Biol Transl Sci*. 2019;163:179-219.
134. Guzmán E, Lucia A. Essential Oils and Their Individual Components in Cosmetic Products. *Cosmetics* [internet] 2021 [Cited: 2021 December] (4):114. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-9284/8/4/114>
135. Mistry N. Guidelines for Formulating Anti-Pollution Products. *Cosmetics* [internet] 2017 [Cited: 2017 December] 4(4):57. Available from: <https://doi.org/10.3390/cosmetics4040057>
136. Li J. Study Links Pollution to Dark Spots. USA: Allured Business Media: Carol Stream IL; 2016.
137. Piao MJ, Ahn MJ, Kang KA, Ryu YS, Hyun YJ, Shilnikova K, et al. Particulate matter 2.5 damages skin cells by inducing oxidative stress, subcellular organelle dysfunction, and apoptosis. *Arch Toxicol*. 2018;92(6):2077-91.
138. Wang TY, Libardo MDJ, Angeles-Boza AM, Pellois JP. Membrane oxidation in cell delivery and cell killing applications. *ACS Chem Biol*. 2017;12(5):1170-82.
139. Celebi Sözener Z, Cevhertas L, Nadeau K, Akdis M, Akdis CA. Environmental factors in epithelial barrier dysfunction. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;145(6):1517-28.
140. Khmaladze I, Leonardi M, Fabre S, Messaraa C, Mavon A. The Skin Interactome: A Holistic "Genome- Microbiome-Exposome" Approach to Understand and Modulate Skin Health and Aging. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2020;13:1021-40.
141. Leung MHY, Tong X, Bastien P, Guinot F, Tenenhaus A, Appenzeller BMR, et al. Changes of the human skin microbiota upon chronic exposure to polycyclic aromatic hydro carbon pollutants. *Microbiome*. 2020;8(1):100.
142. Sajjad M, Sarwar R, Tooba A, Khan L, Mahmood SU. Cosmetic uses of activated charcoal. *Int J Community Med Public Health*. 2021;8(9): 4572-4.
143. Kim SK, Ravichandran YD, Khan SB, Kim YT. Prospective of the Cosmeceuticals Derived from Marine Organisms. *Biotechnol Bioprocess Eng*. 2008;13:511-23.
144. Guillerme JB, Couteau C, Coiffard L. Applications for Marine Resources in Cosmetics. *Cosmetics* [internet] 2017 [Cited: 2017 December] 4(3):35. Available from: <https://doi.org/10.3390/cosmetics4030035>
145. Davis EC, Callender VD. A review of acne in ethnic skin: pathogenesis, clinical manifestations, and management strategies. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2010;3(4):24-38.

146. Kurokawa I, Danby FW, Ju Q, Wang X, Xiang LF, Xia L, et al. New developments in our understanding of acne pathogenesis and treatment. *Exp Dermatol*. 2009;18:821–32.
147. Rebora A, Guarrera M. Racial differences in experimental skin infection with *Candida albicans*. *Acta Derm Venereol*. 1988;68(2):165-8.
148. Taylor SC. Utilizing combination therapy for ethnic skin. *Cutis* 2007;80(1):15–20.
149. SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Opinion on p-phenylenediamine, 26-27 June 2012.
150. AL-Enezi MH, Aldawsari FS. Study of P-Phenylenediamine (PPD) Concentrations after Hair Dye Mixing: A Call for Safety Reassessment. *Cosmetics* [internet] 2022 [Cited: 2022 April] 9(2):41. Available from: <https://doi.org/10.3390/cosmetics9020041>
151. Cerci FB, Zuzzo Viesi JM, Bardou Zunino MM, Marchioro HZ, Silva de Castro CC. Evaluation of sunscreen lotion usage patterns in vitiligo patients *Surg Cosmet Dermatol*. 2010;2(4)265-71.
152. Hemmings DE, Johnson DS, Tominaga GT, Wong JH. Cutaneous melanoma in a multiethnic population: is this a different disease? *Arch Surg* 2004;139:972–3.
153. 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.
154. Vashi NA, Patzelt N, Wirya S, Maymone MBC, Kundu RV. Dermatoses caused by cultural practices: Cosmetic cultural practices *J Am Acad Dermatol*. 2018;79(1):19-30.
155. Polat M, Dikilitaş M, Oztaş P, Alli N. Allergic contact dermatitis to pure henna. *Dermatol Online J*. [internet] 2009 [Cited 2009 January] 15(1):15. Available from: <https://escholarship.org/uc/item/78s2j8qw>
156. Iwegbue C, Bassef F, Obi G, Tesi G, Martincigh B. Concentrations and exposure risks of some metals in facial cosmetics in Nigeria. *Toxicol Rep*. 2016;3:464-472.
157. Verma SB. Vitiligo koebnerized by eyebrow plucking by threading. *J Cosmet Dermatol*. 2002;1(4):214-5.
158. Mohd Y, Sadiya, Bilal A, Mohd G. Modern Perspectives of Curcumin and its Derivatives as Promising Bioactive and Pharmaceutical Agents. *Biointerface Res Appl Chem*. [internet] 2021 [Cited 2021 November]12(6):7177-204. Available from: <https://biointerfaceresearch.com/wp-content/uploads/2021/11/20695837126.71777204.pdf>
159. Annex IV list of Colourants Allowed in cosmetic products [internet] 2021 [Cited 2021 October] Available from: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/pdf/COSING_Annex%20IV_v2.pdf
160. Iwegbue CM, Bassef FI, Tesi GO, Onyeloni SO, Obi G, Martincigh BS. Safety evaluation of metal exposure from commonly used moisturizing and

- skin-lightening creams in Nigeria. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2015;71(3):484-90.
161. Groupe Thematique “peau noire” de la Societe Française de Dermatologie. Liste de spécialités utilisées dans un but cosmétique et ayant été signalées comme contenant des substances éclaircissantes médicalement dangereuses. *Ann Dermatol Venereol* 2011;138:443–6.
 162. Cristaudo A, D'Ilio S, Gallinella B, Mosca A, Majorani C, Violante N, et al. Use of potentially harmful skin-lightening products among immigrant women in Rome, Italy: a pilot study. *Dermatology*. 2013;226(3):200-6.
 163. Totri CR, Diaz L, Matiz C, Krakowski AC. A 15-year-old girl with painful, peeling skin. *Pediatr Ann*. 2015;44(5):195-7.
 164. Olumide YM, Akinkugbe AO, Altraide D, Mohammed T, Ahamefule N, Ayanlowo S, et al. Complications of chronic use of skin lightening cosmetics. *Int J Dermatol*. 2008;47(4):344-53.
 165. Moche MJ, Glassman SJ, Modi D, Grayson W. Cutaneous annular sarcoidosis developing on a background of exogenous ochronosis: a report of two cases and review of the literature. *Clin Exp Dermatol*. 2010;35(4):399-402.
 166. EU Regulation 1223/2009, Of the European parliament and of the Council of 30 November 2009, Official J L 342/59 (22 December 2009).
 167. RAPEX notification, Available from: <http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapexarchives.en.cfm>
 168. Choong KY, Roberts LJ. Ritual Samoan body tattooing and associated sporotrichosis. *Australas J Dermatol*. 1996;37(1):50-3.
 169. Kamath Y, Hornley S, Weigmann H. Mechanical and fractographic behaviour of negroid hair. *J Soc Cosmet Chem*. 1984;35:21-43.
 170. Martin E, Zhang A, Campiche R. Saccharide isomerase ameliorates cosmetic scalp conditions in a Chinese study population. *J Cosmet Dermatol*. [internet] 2022 [Cited 2022 March] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocd.14913>
 171. Gray J, McMichael AJ. Pseudofolliculitis barbae: understanding the condition and the role of facial grooming. *Int J Cosmet Sci*. 2016;38(1):24-7.
 172. Winter H, Schissel D, Parry DA, Smith TA, Liovic M, Birgitte Lane E, et al. An unusual A1a2Thr polymorphism in the 1A [alpha]-Helical segment of the companion layer-specific keratin K6hf: evidence for a risk factor in the etiology of the common hair disorder pseudofolliculitis barbae. *J Invest Dermatol*. 2004;122(3):652-7.
 173. Osemwota O, Herbosa CM, Zhong C, Kwatra SG, Kim BS, Semenov YR. Ethnic variations in scalp pruritus and hair loss. *J Am Acad Dermatol*. 2021;84(3):792-4.
 174. Khumalo NP, Jessop S, Gumedze F, Ehrlich R. Hairdressing is associated with scalp disease in African schoolchildren. *Br J Dermatol* 2007;157:106-10.
 175. Asbeck S, Riley-Prescott C, Glaser E, Tosti A. Afro-Ethnic Hairstyling Trends, Risks, and Recommendations. *Cosmetics* [internet] 2022 [Cited 2022 January] 9(1):17. Available from: <https://doi.org/10.3390/cosmetics9010017>

176. Ogunleye TA, McMichael A, Olsen EA. Central centrifugal cicatricial alopecia: what has been achieved, current clues for future research. *Dermatol Clin.* 2014;32(2):173-81.
177. Dlova NC, Jordaan FH, Sarig O, Sprecher E. Autosomal dominant inheritance of central centrifugal cicatricial alopecia in black South Africans. *J Am Acad Dermatol.* 2014;70(4):679-82.
178. Bologna JL, Jorizzi JL, Schaffer J. *Dermatology Volume 1.* Third edition. New York: Elsevier; 2012.
179. Shi VY, Leo M, Hassoun L, Chahal DS, Maibach HI, Sivamani RK. Role of sebaceous glands in inflammatory dermatose. *J Am Acad Dermatol.* 2015;73(5):856-63.
180. Haskin A, Aguh C. All hairstyles are not created equal: What the dermatologist needs to know about black hairstyling practices and the risk of traction alopecia (TA). *J Am Acad Dermatol.* 2016;75(3):606-11.
181. Gavazzoni Dias MF. Hair cosmetics: an overview. *Int J Trichology.* 2015;7(1):2–15.
182. Aryiku SA, Salam A, Dadzie OE, Jablonski NG. Clinical and anthropological perspectives on chemical relaxing of afro-textured hair. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2015;29(9):1689-95.
183. Davis-Sivasothy A. *The science of black hair: a comprehensive guide to textured hair care.* Stafford: Saja Publishing; 2011.
184. De Sá Dias TC, Baby AR, Kaneko TM, Robles Velasco MV. Relaxing/straightening of Afro-ethnic hair: historical overview. *J Cosmet Dermatol.* 2007;6(1):2-5.
185. Robbins CR, *Chemical and physical behavior of human hair.* 5th edition. New York: Springer; 2012.
186. Helm JS, Nishioka M, Brody JG, Rudel RA, Dodson RE. Measurement of endocrine disrupting and asthma-associated chemicals in hair products used by Black women. *Environ Res.* 2018;165:448-58.
187. Fink B, Liebner K, Müller AK, Hirn T, McKelvey G, Lankhof J. Hair color and skin color together influence perceptions of age, health, and attractiveness in lightly pigmented, young women. *Int J Cosmet Sci.* [internet] 2018 [Cited 2018 May] 40(3):303-312. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ics.12467>
188. Birnbaum MR, McLellan BN, Shapiro J, Ye K, Reid SD. Evaluation of hair density in different ethnicities in a healthy American population using quantitative trichoscopic analysis. *Skin Appendage Disord.* 2018;4(4):304–307.
189. Yamaguchi M, Araki D, Kanamori T, Okiyama Y, Seto H, Uda M, et al. Actual consumption amount of personal care products reflecting Japanese cosmetic habits. *J Toxicol Sci.* 2017;42(6):797-814.
190. Zota AR, Shamasunder B. The environmental injustice of beauty: framing chemical exposures from beauty products as a health disparities concern. *Am J Obstet Gynecol.* [internet] 2017 [Cited 2017 August] 217(4):418.e1-418.e6. Available from: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(17\)30862-1/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(17)30862-1/fulltext)

191. Dow AA, Murphy MJ. Hispanic/Latinos and skincare: disparities in product development, marketing and toxicity. *J Drugs Dermatol.* 2020;19(12):1258-1260.
192. Charrow A, Xia FD, Joyce C, Mostaghimi A. Diversity in dermatology clinical trials: A systematic review. *JAMA Dermatol.* 2017;153(2):193-198.
193. Akintilo L, Pulavarty A, Onwudiwe O, Garibyan L, Lee K. Skin of color representation in cosmetic clinical trials: A literature review. *Lasers Surg Med.* [internet] 2022 [Cited 2022 April] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.23546>
194. Capallere C, Arcioni M, Restellini L, Imbert I. Addressing Human Skin Ethnicity: Contribution of Tissue Engineering to the Development of Cosmetic Ingredients. *Cosmetics* [internet] 2021 [Cited 2021 October] (8):98. Available from: <https://doi.org/10.3390/cosmetics8040098>
195. Fongzossie EF, Tize Z, Fogang Nde PJ, Nyangono Biyegue CF, Bouelet Ntsama IS, Dibong SD, et al. Ethnobotany and pharmacognostic perspective of plant species used as traditional cosmetics and cosmeceuticals among the Gbaya ethnic group in eastern Cameroon. *S Afr J Bot.* 2017;112:29-39.
196. Adhikari A, Devkota HP, Takano A, Masuda K, Nakane T, Basnet P, et al. Screening of Nepalese crude drugs traditionally used to treat hyperpigmentation: in vitro tyrosinase inhibition. *Int J Cosmet Sci.* 2008;30(5):353-60.
197. Kouba Y, Ulvoas G, Chew P. The dual impact of traditional and national cultural values on expatriate ethnic groups' attitudes and willingness to buy. *Asia Pacific Journal of marketing and Logistics.* [internet] 2011 [Cited 2011 July] 23(5):626-40. Available from: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/13555851111183066/full/html>
198. 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://www.dovepress.com/personalized-skincare-from-molecular-basis-to-clinical-and-commercial-peer-reviewed-fulltext-article-CCID>
199. Krutmann J, Bouloc A, Sore G, Bernard BA, Passeron T. The skin aging exposome. *J Dermatol Sci.* 2017;85(3):152–161.
200. Schweitzer J, Maibach H. Pharmacogenomics in dermatology: taking patient treatment to the next level. *J Dermatolog Treat.* 2015;26(1):94–96.
201. Shoaib M, Rameez MA, Hussain SA, Madadin M, Menezes RG. Personalized medicine in a new genomic Era: ethical and legal aspects. *Sci Eng Ethics.* 2017;23(4):1207–1212.
202. Spencer N. What Does Pollution Mean for Your Skin; *Cosmetics Design-Asia.com* [internet] 2016 [Cited 2016 October] Available from: <https://www.cosmeticsdesign-europe.com/Article/2016/10/06/Anti-pollution-products-at-in-cosmetics-Asia-2016>
203. Nordin FNM, Aziz A, Zakaria Z, Wan Mohamed Radzi CWJ. A systematic review on the skin whitening products and their ingredients for safety, health risk, and the halal status. *J Cosmet Dermatol.* 2022;21(1):71-84.

204. Widjaja G, Sijabat HH. Technical and regulatory aspects of alcohol use in halal certification for cosmetics products. *Journal of legal, ethical and regulatory issues* [internet] 2021 [Cited 2021] 24(1S). Available from: <https://www.abacademies.org/articles/technical-and-regulatory-aspects-of-alcohol-use-in-halal-certification-for-cosmetics-products-11604.html>
205. Majdina Nordin FN, Jasimah Wan Mohamed Radzi CW. Religion and Cosmetics: Guidelines for Preparing Products Aimed at the Muslim World Based on the Interpretation of Halal Cosmetics in Malaysia. *J Cosmet Sci.* 2021;72(2):139-54.
206. Sugibayashi K, Yusuf E, Todo H, et al. Halal cosmetics: a review on ingredients, production, and testing methods. *Cosmetics* [internet] 2019 [Cited 2019 July] 6(3):37. Available from: <https://doi.org/10.3390/cosmetics6030037>
207. Standard Malaysia. Malaysian Standard MS2634 Islamic Consumer Goods Part 1: Cosmetic and Personal Care – General Guidelines. Selangor, Malaysia: Department of Standards Malaysia. 2019.
208. Department of Islamic Development Malaysia (JAKIM). Manual Procedure for Malaysia Halal Certification (Third Revision); 2014. Malaysia: Hub-Halal JAKIM.
209. Alzeer J, Rieder U, Abou HK. Rational and practical aspects of Halal and Tayyib in the context of food safety. *Trends Food Sci Technol.*2018;1(71):264-267.
210. Keenan AC, Antrim RF, Powell T. Characterization of hair styling formulations targeted to specific multicultural needs. *J Cosmet Sci.* 2011;62(2):149-60.
211. Ndichu EG, Upadhyaya S. “Going natural”: Black women’s identity project shifts in hair care practices. *Consumption Markets & Culture* [internet] 2018 [Cited 2019 April] 22(1):44-67. Available from: <https://doi.org/10.1080/10253866.2018.1456427>