

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ-ΚΟΣΜΕΤΟΛΟΓΙΑΣ

## ΘΕΜΑ:ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ- DERMOCOSMETICS



ΥΠΕΥΘΗΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:Dr ΔΟΥΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

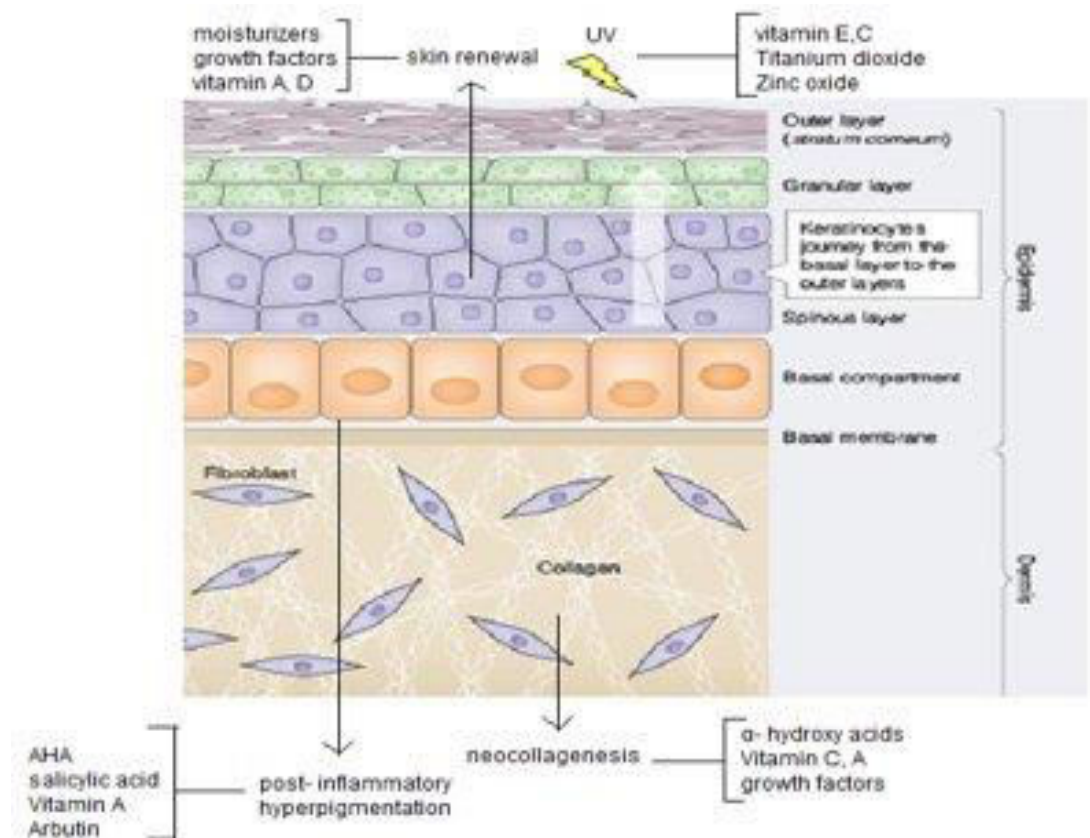
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Α.Τ.Ε.Ι.Θ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:ΒΑΡΓΙΑΜΗ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

## ❖ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

### ▪ DERMA COSMETICS



*“ΑΦΙΕΡΩΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΓΙΑΓΙΑ ΜΟΥ  
ΠΑΠΑΗΛΙΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΑΔΕΡΦΟ ΜΟΥ  
ΧΡΗΣΤΟ»*

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΓΗΡΑΝΣΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩ ΝΜΦ –ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΚΕΡΑΤΙΝΗΣ ΣΤΙΒΑΔΑΣ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΚΜΗ.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΑ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
ΕΙΔΗ ΚΡΕΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΕΡΜΑ.....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΑ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ.....	68

# ΠΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Αναντίρρητα η τεχνολογία των καλλυντικών προϊόντων έχει αναπτυχθεί ραγδαία και έχει επιφέρει αξιοσημείωτες βελτιώσεις σε διάφορες παθήσεις του δέρματος είτε επικαλύπτοντας τις είτε διεισδύοντας σε αυτές με επιδιορθωτική δράση .

Ωστόσο η καλλυντικοτεχνία αποτελεί μία αρχέγονη επιστήμη καθώς εκ των αρχαιοτάτων χρόνων έως και σήμερα η όψη μίας υγιούς επιδερμίδας αποτελεί ένδειξη υγείας και ο εκάστοτε καταναλωτής επιδιώκει με κάθε κόστος την διόρθωση αυτής της όψης προστρέχοντας σε διάφορα καλλυντικά προϊόντα.

Υποκειμενικά κίνητρο ενασχολήσεως μου με την επιστήμη των δερμοκαλλυντικών προϊόντων (dermo cosmetics) αποτελεί το ενδιαφέρον μου για την μελέτη της δομής και εξέλιξής τους ,του ρόλου που διαδραματίζουν στην υγεία του δέρματος (αλλαγή όψης της επιδερμίδας)καθώς και για την δύναμη που ασκούν ως καταναλωτικά προϊόντα στην αγορά.

Η έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί στον τομέα αυτό βασίζεται στις διάφορες μορφές των δερμοκαλλυντικών προϊόντων ,στα συστατικά αυτών και στον τρόπο παρασκευής τους ,στην ανάπτυξή τους με την εξέλιξη της τεχνολογίας και τέλος στην ζήτησή τους από τους καταναλωτές.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την έρευνα είναι η μελέτη επιστημονικών συγγραμμάτων και σαφώς η χρήση της ανεξάντλητης πηγής πληροφοριών ,το διαδίκτυο.

Εν κατακλείδι θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου Κ. Χρήστο Δούκα για την ανάληψη και την επιμέλεια της πτυχιακής μου εργασίας.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Το δέρμα είναι ένα από τα όργανα του σώματος, που συνδέεται στενά με τον κυρίως οργανισμό, τα νεύρα και πολλά άλλα όργανα. Το δέρμα μας είναι η ίδια μας η ψυχή, λένε πολλοί γιατροί. Υπερβολή, ίσως που δεν απέχει όμως πολύ από την πραγματικότητα. Οι ψυχασθένειες και οι νευροφυτικές διαταραχές συνοδεύονται συχνά από δερματικές παθήσεις. Και οι δερματικές παθήσεις, έχουν πάντα, σχεδόν, ψυχολογικές επιπτώσεις. Το δέρμα συνδέεται στενά με όλο τον οργανισμό. Η κατάσταση της υγείας του εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι οι ορμονικές εκκρίσεις, η διατροφή, ο τρόπος ζωής και περιποίησης, ψυχικοί και νευροφυτικοί παράγοντες, η καλή λειτουργία συστημάτων και οργάνων. Δεν είναι περίεργο, λοιπόν, ότι το δέρμα αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης και έρευνας από ιατρούς διαφόρων ειδικοτήτων, δερματολόγους, αισθητικούς, ενδοκρινολόγους, παθολόγους. Είναι ένα εκπληκτικό χημικό εργαστήριο με πολλούς μηχανισμούς. Οι ευτυχισμένοι άνθρωποι έχουν καλό χρώμα και καθαρό δέρμα. Η ηρεμία και η ψυχική ισορροπία ευνοούν τη καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος, το οποίο με τη σειρά του επηρεάζει θετικά το δέρμα. Αντίθετα η αγωνία, το άγχος η στενοχώρια, βλάπτουν το δέρμα, το οποίο είναι ο καθρέφτης της υγείας μας. Ωστόσο, πολλές φορές παίρνουμε αψήφιστα αυτή τη πασίγνωστη και επιστημονικά αποδεδειγμένη αλήθεια.

### Τα 8 όργανα που συμβάλλουν στην ομορφιά του δέρματος

1.Υπόφυση 2.Τα επινεφρίδια 3.Οι ωθήκες 4.Το κυκλοφορικό σύστημα 5.Το νευροφυτικό σύστημα 6.Το αναπνευστικό σύστημα 7.Το συκώτι 8.Τα έντερα

### Τύπος και κατάσταση του δέρματος

Στην κοσμητική, η επιλογή του κατάλληλου καλλυντικού σκευάσματος βασίζεται, μεταξύ άλλων, και στον τύπο και στην κατάσταση του δέρματος (Πίνακας 1). Ο τύπος του δέρματος είναι κληρονομικός, αλλάζει όμως κατά την διάρκεια της ζωής. Κατά την εφηβική ηλικία, η αυξημένη παραγωγή ορμονών προκαλεί αύξηση της παραγωγής

σμήγματος, ενώ στους ενήλικες το δέρμα ξηραίνεται με το χρόνο. Η κατάσταση του δέρματος επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής, την διατροφή, τις εξωτερικές επιδράσεις, και από ασθένειες. Τα καλλυντικά σκευάσματα μπορούν να βοηθήσουν στην επαναφορά και διατήρηση της καλής λειτουργίας του δέρματος συμβάλλοντας σημαντικά στην υγεία και ευεξία του ανθρώπου.

### *Τύπος του δέρματος Εξωτερικά χαρακτηριστικά(πινακας 1)*

1. **κανονικό δέρμα** .....λείο, εύκαμπτο, πόροι λεπτοί
2. **ξηρό δέρμα** .....λεπτό, τεντωμένο, διαφανές, πόροι αόρατοι χωρίς λιπαρή λάμψη
3. **λιπαρό δέρμα** .....με λιπαρή λάμψη, πόροι μεγάλοι, λιπαρό υμένιο στους πόρους των σμηγματογόνων αδένων
4. **μικτό**.....ενδιάμεσα χαρακτηριστικά

### *Κατάσταση του δέρματος Πιθανά αίτια*

- A. **ξηρότητα δέρματος**..... διαταραχή της οξύτητας του δέρματος από εξωτερικές επιδράσεις (κλίμα, ηλιακή ακτινοβολία, μακρόχρονη δράση νερού)
- B. **κουρασμένο, πρώιμα γηρασμένο δέρμα**..... άγχος, συναισθηματική φόρτιση (stress), αϋπνία, κακή διατροφή, κατάχρηση οιοπνεύματος, ανεπαρκής περιποίηση του δέρματος
- Γ. **“ακάθαρτο” δέρμα** .....ερεθισμοί του δέρματος, ακμή, κακή διατροφή, ανεπαρκής περιποίηση, ασθένειες.

Διεισδύοντας εκτενέστερα στον θεματικό άξονα της εργασίας θα ήταν εύλογο να αναφερθεί ο ορισμός των καλλυντικών προϊόντων και τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών . Σύμφωνα με τη Νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης λοιπόν ως Καλλυντικό Προϊόν ορίζεται κάθε ουσία ή παρασκεύασμα που προορίζεται να έρθει σε επαφή **με τα εξωτερικά μέρη** του ανθρώπινου σώματος ή με τα **δόντια** και τους **βλεννογόνους της στοματικής κοιλότητας** με μοναδικό ή κύριο σκοπό:

- A) τον Καθαρισμό
- B) τον Αρωματισμό
- Γ) τη Μεταβολή της Εμφάνισης
- Δ) τη Διόρθωση των σωματικών Οσμών
- E) την Προστασία
- ΣΤ) τη Διατήρηση του σώματος σε Καλή Κατάσταση

Σύμφωνα με τα παραπάνω ορισμένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των καλλυντικών προϊόντων είναι τα εξής:

- 1) Μαλακώνουν την επιδερμίδα.
- 2) Προστατεύουν από το κρύο, τον άνεμο, τον ήλιο.
- 3) Βοηθούν στη διατήρηση της οξύτητας του δέρματος.
- 4) Αναζωογονούν το δέρμα.
- 5) Προλαμβάνουν τις ρυτίδες.
- 6) Προλαμβάνουν την χαλάρωση.
- 7) Καλύπτουν τις ατέλειες του δέρματος.

Ως δερμοκαλλυντικά (dermocosmetics) ορίζονται οι ουσίες ή τα παρασκευάσματα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με το δέρμα. Εφαρμόζονται τοπικά στην επιδερμίδα, το τριχωτό του κεφαλιού και τα μαλλιά. Συνδυάζουν μια καλλυντική ιδιότητα με μια δερματολογική δράση. Τα δερμοκαλλυντικά είναι σχεδιασμένα να διατηρούν την υγεία και την ομορφιά της επιδερμίδας και των μαλλιών. Μεταξύ άλλων, συμβάλλουν και στην ενυδάτωση της επιδερμίδας, αντιμετωπίζουν την πιτυρίδα και ανακουφίζουν από την ψωρίαση.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΓΗΡΑΝΣΗ

**Η γήρανση του δέρματος οφείλεται βασικά σε δύο κατηγορίες παραγόντων.** Η πρώτη κατηγορία είναι οι ενδογενείς παράγοντες που έχουν σχέση με το DNA, τα γονίδια και την κληρονομικότητα. Η δεύτερη κατηγορία παραγόντων έχουν σχέση με το περιβάλλον.

**Η ενδογενής γήρανση του δέρματος είναι μια συνεχής διαδικασία καθόλη τη διάρκεια της ζωής.** Αρχίζει συνήθως στα μέσα της τρίτης δεκαετίας της ζωής, δηλαδή γύρω στην ηλικία των 25 ετών. Μέσα στο δέρμα η παραγωγή κολλαγόνου μειώνεται και οι ιδιότητες της ελαστικής αλλοιώνονται γεγονός που καθιστά το δέρμα χαλαρό.

**Η ενδογενής γήρανση ελέγχεται από τα γονίδια του κάθε ανθρώπου.** Η ταχύτητα της είναι διαφορετική από άνθρωπο σε άνθρωπο και εξαρτάται από το γενετικό υλικό που κληρονόμησε ο κάθε άνθρωπος από τους γονείς του. Τα σημεία της ενδογενούς γήρανσης του δέρματος δεν γίνονται αντιληπτά από την αρχή της εν λόγω διαδικασίας.

**Σταδιακά με την πάροδο των δεκαετιών γίνονται εμφανή και σε αυτά περιλαμβάνονται:**

1. Λεπτές ρυτίδες
2. Λεπτότητα και διαφάνεια του δέρματος
3. Απώλεια του λίπους που βρίσκεται κάτω από το δέρμα
4. Ξηρότητα δέρματος
5. Μείωση της ικανότητας εφίδρωσης
6. Γκρίζα μαλλιά
7. Εμφάνιση τριχών σε περιοχές που αυτό δεν είναι επιθυμητό

8. Λέπτυνση των νυχιών, εμφάνιση αυλάκων στα νύχια και εξαφάνιση του μισοφέγγαρου που βρίσκεται στη βάση του κάθε νυχιού

9. Χαλάρωση με πτώση του δέρματος λόγω της υποχώρησης κάτω από το δέρμα των οστών των οποίων η μάζα μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας.

**Η εξωγενής γήρανση εξαρτάται από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες στους οποίους υποβάλλεται ο κάθε άνθρωπος κατά τη διάρκεια της ζωής του.**

Ο σοβαρότερος εξωγενής παράγοντας πρόωρης γήρανσης του δέρματος είναι η έκθεση στον ήλιο. Άλλοι παράγοντες είναι οι επαναλαμβανόμενες εκφράσεις ή γκριμάτσες του προσώπου, το κάπνισμα, η βαρύτητα και οι θέσεις που λαμβάνει ο κάθε ο άνθρωπος όταν κοιμάται.

**Οι επιδράσεις του ήλιου στο δέρμα και η φωτογήρανση**

Ακόμη και μερικά λεπτά την ημέρα έκθεσης στον ήλιο, χωρίς προστασία, είναι αρκετά για να προκληθούν διαχρονικά σημαντικές αλλοιώσεις στο δέρμα. Η γήρανση του δέρματος, λόγω ήλιου αποκαλείται φωτογήρανση.

Η σοβαρότητα της φωτογήρανσης εξαρτάται από το χρώμα του δέρματος και από τη διάρκεια ή ένταση της έκθεσης στον ήλιο.

Οι άνθρωποι με ανοικτό χρώμα δέρματος που εκτίθενται στον ήλιο αναπτύσσουν περισσότερες βλάβες φωτογήρανσης για ανάλογη έκθεση στον ήλιο από ότι οι άνθρωποι με σκούρο χρώμα δέρματος. Σε ανθρώπους με το πιο σκούρο χρώμα δέρματος, η φωτογήρανση περιορίζεται συνήθως σε λεπτές ρυτίδες, κηλίδες και βούλες.

**Τα σημεία φωτογήρανσης περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα ακόλουθα:**

1. Φακίδες

2. Κηλίδες ηλικίας
3. Εμφανείς, αραχνοειδούς σχήματος φλέβες στο πρόσωπο
4. Τραχύτητα, σκληρότητα δέρματος
5. Λεπτές ρυτίδες που εξαφανίζονται όταν τεντώνεται το δέρμα
6. Χαλαρό, πλαδαρό δέρμα
7. Ακτινική κεράτωση που είναι περιοχές του δέρματος με τραχύτητα, απολέπιση και κόκκινη ή καφέ απόχρωση
8. Καρκίνος δέρματος (μελάνωμα, βασικοκυτταρικό επιθηλίωμα, ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα).

**Η φωτογήρανση είναι το αποτέλεσμα μακροχρόνιας έκθεσης στον ήλιο.** Οι υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου (UV) διασπών το κολλαγόνο και εμποδίζουν τη σύνθεση νέου κολλαγόνου. Επίσης αδυνατίζουν την ελαστίνη και έτσι εμφανίζονται ρυτίδες, σκληρότητα, χαλαρότητα και πλαδαρότητα του δέρματος.

Οι άνθρωποι, που ζουν σε περιοχές όπου υπάρχει έντονη έκθεση στον ήλιο, αρχίζουν να παρουσιάζουν φαινόμενα φωτογήρανσης ακόμη και με σημεία ακτινικής κεράτωσης ήδη από την ηλικία των 20 ετών.

### **Οι εκφράσεις του προσώπου**

Οι επαναλαμβανόμενες εκφράσεις του προσώπου οδηγούν στη δημιουργία λεπτών ρυτίδων και γραμμών στο πρόσωπο. Όταν χρησιμοποιούμε μυς του προσώπου το δέρμα υποβάλλεται σε διάφορες δυνάμεις.

Με την πάροδο του χρόνου χάνει την ικανότητα του να επανέρχεται στη αρχική του κατάσταση και έτσι σχηματίζονται στο πρόσωπο αυλάκια,

γραμμές και ρυτίδες διαφόρων διαστάσεων και βάθους.

## **Η βαρύτητα**

Η βαρύτητα ελκύει συνεχώς το σώμα μας προς τα κάτω. Συνήθως οι επιδράσεις της βαρύτητας καθίστανται εμφανείς στο γυμνό μάτι μετά την ηλικία των 50 ετών.

Η ελαστική μειώνεται πολύ στο δέρμα και έτσι η αντίσταση διαφόρων περιοχών του δέρματος στη βαρύτητα μειώνεται και παρατηρούνται τα ακόλουθα:

1. Η άκρη της μύτης γέρνει προς τα κάτω
2. Τα αυτιά επιμηκύνονται
3. Τα βλέφαρα πέφτουν
4. Δημιουργείται διπλοσάγονο
5. Το άνω χείλος τείνει να εξαφανιστεί ενώ το κάτω χείλος προβάλλει περισσότερο.

## **Η θέση κατά τον ύπνο**

Η θέση που παίρνουμε όταν κοιμόμαστε δυνατόν να επηρεάζει την κατάσταση του δέρματος του προσώπου. Αυτό συμβαίνει όταν κοιμόμαστε πάντα με τον ίδιο τρόπο, στην ίδια θέση για πολλά χρόνια.

Σε αυτές τις περιπτώσεις δημιουργούνται γραμμές και ρυτίδες ύπνου που δεν υποχωρούν όταν σηκωνόμαστε από το κρεβάτι. Οι άνθρωποι που κοιμούνται ανάσκελα δεν παρουσιάζουν τις εν λόγω αλλοιώσεις του δέρματος διότι δεν ασκείται πίεση στο δέρμα όταν το κεφάλι πιέζει το μαξιλάρι.

Στους άνδρες που κοιμούνται μπρούμυτα οι γραμμές του ύπνου εμφανίζονται στο μέτωπο επειδή είναι αυτό που πιέζεται προς το μαξιλάρι. Στις γυναίκες που κοιμούνται στο πλευρό, οι γραμμές εμφανίζονται στο μάγουλο και στο πηγούνι.

## Το κάπνισμα

Το κάπνισμα προκαλεί σοβαρές βιοχημικές αλλαγές στο σώμα μας. Μεταξύ άλλων βλαβερών αλλοιώσεων, το κάπνισμα επιταχύνει τους μηχανισμούς γήρανσης. Προκαλεί στο δέρμα μια κιτρινωπή χροιά, βαθιές ρυτίδες και σκληρότητα.

Η διακοπή του καπνίσματος μειώνει τις ρυτίδες που σχηματίστηκαν λόγω των βιοχημικών αλλοιώσεων που προκαλούν οι βλαβερές ουσίες του καπνού στον οργανισμό. Επίσης βελτιώνεται και η απόχρωση του δέρματος.

## Η προστασία του δέρματος από τη γήρανση

Οι ενδογενείς μηχανισμοί γήρανσης του δέρματος δεν μπορούν να διακοπούν και για αυτό δύσκολα μπορούμε να αποτρέψουμε τις συνέπειες τους. Όμως μπορούμε να κάνουμε πολλά για την προστασία του δέρματος μας από τους εξωγενείς παράγοντες γήρανσης. Με την χρήση διάφορων αντιγηραντικών δερμοκαλλυντικών.

- ❖ Στα αντιγηραντικά δερμοκαλλυντικά, τα κύρια συστατικά είναι αυτά που ενεργοποιούν την κυτταρική αναγέννηση και τη δραστηριοποίηση της σύνθεσης κολλαγόνου και ελαστίνης (ρετιναλδεΐδη, ρετινόλη), τα αλφα-υδρόξυ-οξέα (γαλακτικό, γλυκολικό οξύ...) που προκαλούν κερατόλυση και ανανέωση της επιδερμίδας, συστατικά κατά της γλυκόλυσης των πολυσακχαριτών, καθώς και αντιοξειδωτικά συστατικά (βιταμίνες C και E, σελήνιο, ψευδάργυρος, βήτα καροτένιο, μαγνήσιο) κατά του οξειδωτικού στρες. **Οι βιταμίνες A, C, και D λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά και καταπολεμάνε τις ελεύθερες ρίζες, προάγοντας την υγεία του δέρματος.**

## **Τα απαραίτητα συστατικά μιας αντιγηραντικής κρέμας**

- **Ενυδατικές:** ΑΗΑ (κιτρικό, γλυκολικό, γαλακτικό, μηλικό οξύ κ.ά.), μακρομόρια (υαλουρονικό οξύ, DNA, χιτίνη, χιτοσάνη, κολλαγόνο, ελαστίνη κτλ.), NMF (αμινοξέα, πυρρολιδο-καρβοξυλικό οξύ, σάκχαρα, ουρία κτλ.), γλυκερόλη, σορβιτόλη κτλ.
- **Λιπαντικές:** βασικά λιπαρά οξέα, κεραμίδια, χοληστερόλη, κήρους, φυτικά έλαια (βερίκοκου, βούγλωσου, νυχτολούλουδου, τριαντάφυλλου), γιογιόμπα, φωσφολιπίδια, σκουαλένιο κτλ.
- **Αντιοξειδωτικές, κατά των ελεύθερων ριζών:** μπλε φύκια, βήτα καροτένιο, ιχνοστοιχεία (Cu, Mn, Se, Si, Zn κτλ.), πολυφαινόλες εκ των οποίων φλαβονοειδή, σιλανόλες, βιταμίνες A, C, E κτλ.
- **Κυτταροδιεγερτικές:** μαδεκασικό οξύ, ΑΗΑ, μπλε φύκη, κυτοκίνες, βιοπεπτίδια, βρώμη, Centella asiatica, κυτόχρωμα C, κυτοκίνες, φιμπρίλη, ΒΛΟ, ginseng, γλυκοσαμινογλυκάνες, υδρόλυμα κολλαγόνου και ελαστίνης, ασαπωνοποίητα συστατικά, μελιβιόζη, ιχνοστοιχεία (Si, Zn κτλ.) φυτοορμόνες, θερμό μεταλλικό νερό, ρετινόλη και τα παράγωγά της, ρετιναλδεΐδη, οργανικό πυρίτιο, βιταμίνη B5, C, E κτλ.
- **Αντι-ελαστώσεις, αντι-κολλαγενάσεις:** bio-KP®, κεραμίδια + βασικά λιπαρά οξέα (soliactine®), φλαβονοειδή, λιποξύ C3CO, μελιβιόζη, σαπωνοσίδες, σιλανόλες κτλ.
- **Κατά της γλυκοζυλίωσης:** μπλε φύκια, ελαστίνη, πρωτεϊνικά εκχυλίσματα πλούσια σε γλουταμίνη, φλαβονοειδή, σιλανόλες κτλ.
- **Φλεβοτονωτικές:** φλαβονοειδή, σαπωνοσίδες.
- **Ρυθμιστές της μελάγχρωσης:** κοχικό οξύ, ΑΗΑ, προκυστεΐνη, ρετινόλη και παράγωγά της, βιταμίνη C.
- Σε συγκεκριμένα προϊόντα ημέρας προστίθενται αντηλιακά φίλτρα, ώστε να περιοριστεί η γήρανση που οφείλεται στη UV ακτινοβολία και ειδικά στη UVA.

## **ΚΟΛΛΑΓΟΝΟ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΝΗ ΣΤΑ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΩΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΝΤΙΓΗΡΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΥΔΑΤΩΣΗΣ**

Το **κολλαγόνο** είναι πρωτεΐνη που σχηματίζεται από μια αλυσίδα αμινοξέων και βρίσκεται σε αφθονία στο βαθύ χόριο. Είναι ένα από τα σημαντικότερα συστατικά του συνδετικού ιστού ο οποίος υπάρχει στο δέρμα, στους τένοντες, στα τριχοειδή αγγεία, στους χόνδρους, στους συνδέσμους και στα οστά.

Οι ινοβλάστες είναι σημαντικοί γιατί είναι τα κύτταρα που σχηματίζουν το κολλαγόνο και τους πολυσακχαρίτες, βασικά στοιχεία για την ενυδάτωση του δέρματος. Το κολλαγόνο παρέχει στον συνδετικό ιστό μηχανικές ιδιότητες αντίστασης στην έλξη και στην πίεση. Χρησιμοποιείται σαν προϊόν ενυδάτωσης σε διάφορες μορφές στα καλλυντικά για την περιποίηση του δέρματος. Στην αισθητική χρησιμοποιείται για θεραπείες ενυδάτωσης και σύσφιξης της επιδερμίδας και βρίσκεται μέσα σε κρέμες ,gel, μάσκες, αμπούλες. Το κολλαγόνο βρίσκει εφαρμογή σε πάρα πολλούς τομείς της ιατρικής και τα τελευταία χρόνια και της κοσμητολογίας όπου η ανάγκη για ασφαλή και αποτελεσματικά ενεργά συστατικά είναι συνεχής. Εκτός από την υψηλή ενυδάτωση που προσδίδει στην επιδερμίδα όταν χρησιμοποιείται σε γαλακτώματα ή τζελ, μπορεί να έχει και αντιγηραντική δράση και δράση ενάντια της ηλιακής ακτινοβολίας. Το θαλάσσιο κολλαγόνο το οποίο αντικαθιστά το βόειο εφαρμόζεται για την ανάπλαση του δέρματος μετά από τραυματισμούς διότι δεν αφήνει τον τραυματισμένο ιστό να αφυδατωθεί.

Η **ελαστίνη** είναι μια ακόμη πρωτεΐνη του συνδετικού ιστού, η οποία προσδίδει ελαστικότητα. Σχηματίζεται από ινοβλάστες και αποτελείται από ίνες που μοιάζουν με ελατήρια και δίνουν την ελαστικότητα στο δέρμα. Η ελαστίνη δημιουργεί ένα δίκτυο στο θηλώδες στρώμα του δέρματος, κάτω από την επιδερμίδα, κυρίως γύρω από τα εξαρτήματα του δέρματος και λιγότερο στα βαθύτερα στρώματά του. Η ελαστικότητα του δέρματος αλλάζει και μειώνεται όταν το δέρμα εκτίθεται στη δυνατή ζέστη, στον άνεμο για πολύ χρονικό διάστημα και στον πολύ δυνατό ήλιο. Αυτές οι αλλαγές με την σειρά τους οδηγούν στην αλλοίωση της επιδερμίδας.

Η ποσότητα της ελαστίνης στο δέρμα μειώνεται γρήγορα με το πέρασμα των χρόνων, ενώ το κολλαγόνο αυξάνεται μέχρι την ηλικία των εξήντα χρόνων , οπότε σημειώνει απότομη πτώση. Στην αισθητική χρησιμοποιείται και αυτή σε θεραπείες όπως το κολλαγόνο ,

τοποθετημένη σε κρέμες, αμπούλες, μάσκες. Στην κοσμητολογία η ελαστίνη που χρησιμοποιείται απομονώνεται με ενζυματική υδρόλυση από ιστούς ψαριών. Οι μακριές πρωτεϊνικές αλυσίδες «κόβονται» σε μικρότερα κομμάτια ώστε να μπορούν να διαπεράσουν την επιδερμίδα μέσω του NMF.

**Φυσικός ενυδατικός παράγοντας (NaturalMoisturizingFactor) :** Είναι ο φυσικός μηχανισμός του δέρματός μας που μας προστατεύει από την αφυδάτωση. Παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στις φυσικές ιδιότητες του εξωτερικού στρώματος της επιδερμίδας, την κεράτινη στιβάδα. Η καλή ενυδάτωση αυτού του στρώματος είναι απαραίτητη για την απαλότητα του δέρματος. Αποτελείται από ένα σύμπλοκο υδατοδιαλυτών ουσιών χαμηλού μοριακού βάρους, που παράγονται εντός των κερατινοκυττάρων μέσω της αποικοδόμησης της φιλαγκρίνης. Συγκεκριμένα, ο NMF αποτελείται από αμινοξέα, ουρία, πυρογλουταμικό οξύ (PCA), άλατα νατρίου και άλλα υδρόξυ οξέα.

Η κύρια καλλυντική χρήση του NMF σχετίζεται με τα προϊόντα ενυδάτωσης για κάθε είδος του δέρματος, ειδικότερα για το ξηρό και αφυδατωμένο δέρμα.

Η διείσδυση του τεχνητού κολλαγόνου και ελαστίνης και όλων των καλλυντικών ουσιών πραγματοποιείται μέσω του NMF (Φυσικού ενυδατικού παράγοντα) στον οποίο θα αναφερθούμε στο επόμενο κεφάλαιο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩ ΝΜF-ΔΙΑΠΑΙΡΑΤΟΤΗΤΑ ΚΕΡΑΤΙΝΗΣ ΣΤΙΒΑΔΑΣ

#### Απορρόφηση ουσιών μέσω του δέρματος

Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες του δέρματος είναι η παρεμπόδιση της εισόδου ουσιών στο σώμα (αλλά και εξόδου ουσιών από αυτό). Παρ' όλα αυτά, το δέρμα διαπερνάται, συνήθως αργά από ουσίες κατά τρόπο που γενικά εξαρτάται από τον τρόπο παρουσίασης της ουσίας στο δέρμα (φορέας, σκεύασμα), τις φυσικοχημικές ιδιότητες της ουσίας και από φυσιολογικούς παράγοντες. Τον σοβαρότερο φραγμό στην διέλευση ουσιών μέσω του δέρματος αποτελεί η κερατίνη στοιβάδα. Η σύσταση της κερατίνης (Πίνακας 1) επιτρέπει την ύπαρξη τόσο υδατικών όσο και λιπιδικών δομών η οποία προσδίδει στην κερατίνη στοιβάδα τις ιδιαίτερες ιδιότητες διαπερατότητας αυτής. Τα μόρια μπορεί να διαχέονται μέσω των κερατινοκυττάρων ή/και μέσω του μεσοκυττάρου χώρου. Τα κερατινοκύτταρα είναι φτιαγμένα από μία άμορφη μήτρα από λίπη και μη-ινώδεις πρωτείνες μέσα στην οποία βρίσκονται ινίδια κερατίνης (πρωτείνης). Ο μεσοκυττάριος χώρος είναι στενός και δαιδαλώδης (καταλαμβάνεται από τα μερικώς αλληλεπικαλυπτόμενα κερατινοκύτταρα των διαφορετικών κυτταρικών στρώσεων) και αποτελείται από λιπίδια, κεραμίδια, χοληστερόλη και ελεύθερα λιπαρά οξέα τα οποία σχηματίζουν στρώσεις από λιπιδικές διπλοστοιβάδες μικρής διαπερατότητας. Συνεπώς, τα χαρακτηριστικά του λιπιδικού μεσοκυττάρου χώρου (στα οποία οφείλεται και η δυσκολία διόδου των ουσιών μέσω του χώρου αυτού) είναι η ύπαρξη ουδέτερων λιπιδίων με πολύ μικρή συγγένεια με το νερό, η παρουσία σε υψηλά ποσοστά χοληστερόλης που προσδίδει ακαμψία στις διπλοστοιβάδες και η ύπαρξη κυρίως κορεσμένων λιπαρών οξέων τα οποία ευνοούν την καλύτερη στοίβαξη των λιπιδίων στις διπλοστοιβάδες. Παρόμοια λιπιδική σύσταση έχουν και τα κερατινοκύτταρα. Τα υδατοδιαλυτά μόρια διέρχονται μέσω των κυττάρων όπου η κερατίνη (πρωτείνη) δημιουργεί την κύρια αντίσταση (το νερό βρίσκεται συνδεδεμένο με την δομή της κερατίνης και η διάχυση μέσω του συνδεδεμένου νερού είναι εξαιρετικά δύσκολη). Τα λιποδιαλυτά μόρια πιθανώς διέρχονται μέσω των λιπιδικών περιοχών, ενδοκυτταρικών και μεσοκυτταρικών. Η απορρόφηση ουσιών μέσω των αποφύσεων του δέρματος δεν θεωρείται σημαντική, λόγω της μικρής επιφάνειας αυτών (περίπου 0.1% της επιφάνειας του δέρματος). Παρόλα αυτά, οι αποφύσεις μπορεί να παρέχουν την κύρια οδό εισόδου

στο δέρμα ιόντων, πολυποκατεστημένων πολικών ενώσεων (π.χ. κορτιζόλη) και μεγαλομορίων. Μετά την κερατίνη στοιβάδα, κατά βάση λιπιδικής φύσεως, τα μόρια πρέπει να διέλθουν μέσω της ζωντανής επιδερμίδας, κατά βάση υδατικής φύσεως, για να φθάσουν στα αιμοφόρα αγγεία και να απορροφηθούν. Συνεπώς, ταχύτερη απορρόφηση μέσω του δέρματος εμφανίζουν οι ουσίες που χαρακτηρίζονται από ισορροπημένες υδρόφιλες και λιπόφιλες ιδιότητες. Για παράδειγμα, έχει βρεθεί πειραματικά ότι η αύξηση του συντελεστή κατανομής στο σύστημα έλαιο/ύδωρ αρχικά αυξάνει και στην συνέχεια ελαττώνει την απορρόφηση των ουσιών μέσω του δέρματος. Η διαπερατότητα του δέρματος αυξάνεται με αύξηση της ενυδάτωσης του. Συνεπώς, όταν το σκεύασμα στεγανοποιεί το δέρμα, όπως όταν αποθέτει ένα πλαστικό ή ελαιώδες υμένιο επάνω στην κερατίνη στοιβάδα ή όταν περιέχει ουσίες που αυξάνουν την ενυδάτωση του δέρματος (π.χ. ουρία, NMF), αυξάνεται η διαπερατότητα του δέρματος στα συστατικά του σκευάσματος. Τα Υ/Ε γαλακτώματα έχουν μικρότερη ικανότητα στεγανοποίησης του δέρματος από τα λίπη και τις υδρογονανθρακούχες βάσεις των αλοιφών αλλά μεγαλύτερη από τα Ε/Υ γαλακτώματα. Οι κόνεις είτε με την μορφή επιπαστικών κόνεων (πούδρες) είτε ως εναιωρήματα (π.χ. lotions) παρέχουν μεγάλη επιφάνεια για την εξάτμιση του νερού και ξηραίνουν το δέρμα. Καλλυντικά σκευάσματα που περιέχουν κατακρατητές υγρασίας (humectants) με σκοπό την ενυδάτωση του δέρματος στην πραγματικότητα απορροφούν υγρασία από το δέρμα.

## Πίνακας2 . Σύσταση της κερατίνης στοιβάδας

Συστατικά	% κ.β.	Βιοχημική σύσταση
κυτταρικές μεμβράνες	5	λιπίδια, μη-ινώδεις πρωτείνες
κύτταρα	85	λιπίδια 20%, α-πρωτεΐνη 50%, β-πρωτεΐνη 20%, μη-ινώδεις πρωτείνες 10%
μεσοκυττάριο υλικό	10	λιπίδια, μη-ινώδεις πρωτείνες

## ΔΟΜΗ ΚΕΡΑΤΙΝΗΣ

Η σταθερότητα και αδιαλυτότητα της οφείλεται στους δεσμούς που αναπτύσσονται μεταξύ των πεπτιδικών αλυσίδων, όπως:

### 1. δεσμοί υδρογόνου

Είναι ασθενείς δεσμοί αλλά ο μεγάλος αριθμός τους σταθεροποιεί την δομή της πρωτεΐνης. Εξασθενεί με την προσθήκη νερού.

### 2. ιονικοί δεσμοί

Σχηματίζονται μεταξύ αντιθέτως φορτισμένων πλευρικών αλυσίδων. Οι δεσμοί αυτοί καταστρέφονται σε ισχυρό όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον. Με την καταστροφή των δεσμών αυτών προκαλείται χαλάρωση της δομής της κερατίνης και μόρια νερού εισέρχονται ευκολότερα μεταξύ των μορίων της κερατίνης προκαλώντας διόγκωση της κερατίνης. Η διογκωμένη κερατίνη είναι λιγότερο ανθεκτική σε μηχανικές και χημικές επιδράσεις.

### 3. δισουλφιδικοί δεσμοί.

Η κερατίνη περιέχει υψηλό ποσοστό κυστίνης (9.8% mol) η οποία εισέρχεται σε δύο γειτονικές πεπτιδικές αλυσίδες συνδέοντας τις πολύ ισχυρά με τον δισουλφιδικό δεσμό. Στον δεσμό αυτό οφείλεται η μεγάλη ανθεκτικότητα και αδιαλυτότητα της. Ο δισουλφιδικός δεσμός διασπάται με αναγωγικά αντιδραστήρια σε αλκαλικό περιβάλλον και επανασχηματίζονται με οξειδωτικά αντιδραστήρια σε όξινο περιβάλλον.

## **Μέθοδοι αύξησης της διαπερατότητας του δέρματος**

Οι μέθοδοι αύξησης της διαπερατότητας μίας ουσίας διαμέσου του δέρματος περιλαμβάνουν:

1. Τη χρήση επιταχυντών διαβατότητας (χημικά μέσα αύξησης).

2. Τη χρήση θερμοκρασίας, υπερήχων ή ηλεκτρισμού (φυσικά μέσα αύξησης).

## Χημικά μέσα αύξησης της διαπερατότητας- Επιταχυντές διαβατότητας

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος για την αύξηση της διαπερατότητας του δέρματος αποτελεί η χρήση των επιταχυντών διαβατότητας. Οι επιταχυντές αυτοί αποτελούν χημικές ουσίες οι οποίες βοηθούν τη μεταφορά της ουσίας μέσω του δέρματος. Η πρώτη τους ενέργεια είναι η εισχώρηση στο «διαμέρισμα του δέρματος», η αλληλεπίδρασή τους με διάφορα στοιχεία του δέρματος που βοηθούν στην κατασκευή του και τέλος η αναστρέψιμη και προσωρινή απόσπαση της ιδιότητας του φραγμού.

Για να επιτύχουν τα παραπάνω οι διάφοροι επιταχυντές διαβατότητας θα πρέπει να έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία που θα τους δίνουν τη δυνατότητα να επιταχύνουν τη δράση τους στο δέρμα. Οι επιθυμητές αυτές ιδιότητες είναι:

- Ο επιταχυντής διαβατότητας δεν θα πρέπει να επιδεικνύει φαρμακολογική δράση.
  - Η επίδραση της δράσης του θα πρέπει να είναι άμεση, προβλέψιμη και αναστρέψιμη.
  - Ως χημική ουσία θα πρέπει να είναι χημικά και φυσικά σταθερή.
  - Ο επιταχυντής διαβατότητας θα πρέπει να είναι συμβατός με τα υπόλοιπα συστατικά της συνταγής.
  - Το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένος θα πρέπει να είναι άοσμο, άχρωμο και άγευστο.
  - Ο μηχανισμός δράσης και ο μεταβολισμός του επιταχυντή θα πρέπει να είναι γνωστοί.
  - Η ουσία θα πρέπει να είναι χωρίς μεγάλο κόστος για να είναι διαθέσιμη σε εμπορικές συνταγές σε διαδερμικά θεραπευτικά συστήματα.
- Οι ιδιότητες του φραγμού θα πρέπει να μειώνονται προς μια κατεύθυνση μόνο. Αυτό σημαίνει ότι ενδογενή υλικά δεν θα πρέπει να χάνονται κατά την διάρκεια της διαδερμικής απορρόφησης.
  - Ο παράγοντας που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να απλώνεται όμορφα επάνω στο δέρμα
  - Ο παράγοντας θα πρέπει να έχει ένα μεγάλο βαθμό επιτάχυνσης της διαπερατότητας.
  - Ο παράγοντας θα πρέπει να αποδεσμεύεται από τον οργανισμό.

## Μηχανισμοί δράσης επιταχυντών διαβατότητας

Η διαδικασία της διαπέρασης ενός καλλυντικού διαμέσου του δέρματος περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Κατανομή του μορίου από τον φορέα στην κεράτινη στιβάδα.
- Διάχυση διαμέσου της κεράτινης στιβάδας.
- Μεταφορά από την κεράτινη στιβάδα στην επιδερμίδα.
- Διάχυση διαμέσου της επιδερμίδας.
- Τριχοειδή απορρόφηση.

Από τα παραπάνω στάδια καταλαβαίνει κανείς ότι ο ρυθμός μεταφοράς του φαρμάκου-καλλυντικού διαμέσου του δέρματος εξαρτάται από την λιγότερο διαπερατή στιβάδα που είναι η κεράτινη στιβάδα. Γι αυτό εξετάζονται από τους ερευνητές οι διάφοροι μηχανισμοί.

**A. Λιπιδική αλληλεπίδραση:** Ο τρόπος δράσης των λιπόφιλων επιταχυντών είναι βασισμένος στη λιπόφιλη περιοχή της κεράτινης στιβάδας. Η πιο αξιοσημείωτη ιδιότητά τους είναι η διαταραχή που προκαλούν μεταξύ των λιπιδικών διπλοστιβάδων. Οι επιταχυντές αυτοί μπορούν να προκαλέσουν λιπιδική διαλυτοποίηση, απόσπαση από τις διπλοστιβάδες και αύξηση της υγροποίησης. Πιο συγκεκριμένα, μπορούν να εισέλθουν στην λιπιδική περιοχή, να αυξήσουν την απορρόφηση του νερού ή να επηρεάσουν την ενδοκυτταρική απώλεια του νερού (TEWL). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα τερπένια, οι αλκανόλες, οι εστέρες, οι λιπόφιλες αμίνες, το Azone® και τα παράγωγά του και μερικά μη ιονικά επιφανειοδραστικά τα οποία ενισχύουν την διαπέραση από το δέρμα κάποιων καλλυντικών ή φαρμάκων με αυτόν ή περισσότερους μηχανισμούς-επιταχυντές διαβατότητας.

**B. Πρωτεϊνική αλληλεπίδραση:** Επιταχυντές υδροφιλικής φύσεως είναι περισσότερο ενεργοί σε υδροφιλικές περιοχές. Αυτές οι ουσίες αντιδρούν με τις πρωτεΐνες της κεράτινης στιβάδας. Η δράση τους μπορεί να οφείλεται στη διαλυτοποίηση ορισμένων μερών των πρωτεϊνών, τις οποίες αποσπών από τη μήτρα τους. Η αλληλεπίδρασή τους με τις πρωτεΐνες μπορεί να διασπά δεσμούς S-S, ελεύθερες θειολικές ομάδες, και τελικά να ενισχύει την κατακράτηση του νερού, δράση η οποία αυξάνει τη διαπερατότητα των δερμοκαλλυντικών προϊόντων. Οι συγκεκριμένοι επιταχυντές μπορεί επίσης να ανοίγουν τους διαύλους του νερού μεταξύ των κερατινοκυττάρων και έτσι να διευκολύνουν τη

διάχυση. Επίσης μείωση της TEWL και μείωση της ικανότητας ενυδάτωσης μπορεί να συμβαίνει κατά την χρήση των επιταχυντών αυτών. Μικρής αλυσίδας αλκοόλες, διάφορα σουλφοξείδια, μερικά μερκαπτο- παράγωγα, ανιονικά και κατιονικά επιφανειοδραστικά και διαλκυλάμινο- εστέρες μπορεί να υπάγονται στην κατηγορία αυτή των επιταχυντών διαβατότητας

**Γ. Αλλαγές κατανομής:** Κάποιοι από τους επιταχυντές μπορεί να εμφανίσουν την ιδιότητά τους στο φορέα αυτό καθ'εαυτό. Διαλυτοποιούν τα δραστικά συστατικά της συνταγής ή αυξάνουν την θερμοδυναμική δραστηριότητα. Μια μείωση στον συντελεστή κατανομής φορέα/δέρμα του δερμοκαλλυντικού μπορεί επίσης να αποτελεί λόγο για την συμπεριφορά τους. Κάποιοι μικρής αλυσίδας εστέρες, όπως ο οξικός αιθυλεστέρας, κάποιες κυκλοδεξτρίνες, αλκοόλες, N,N-διαίθυλ-m-τολουαμίδιο (DEET), διμεθυλ-σουλφοξείδιο (DMSO), Azone®, κατιονικά επιφανειοδραστικά ανήκουν στην παραπάνω κατηγορία επιταχυντών.

Κάποιοι επιταχυντές διαβατότητας επιδεικνύουν συχνά περισσότερους από έναν μηχανισμούς. Για παράδειγμα, μπορεί να αποδεικνύουν ταυτόχρονα λιπιδική αλληλεπίδραση και ικανότητα διαλυτοποίησης ή μετουσίωση των πρωτεϊνών. Ένας άλλος πιθανός συνδυασμός είναι η συνέργεια μεταξύ διαφόρων επιταχυντών και συν-διαλυτών. Ο πίνακας 3. δείχνει τις κατηγορίες των επιταχυντών διαβατότητας και το που κατατάσσεται κάθε χημική ουσία.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3

<b>Χημικές κατηγορίες επιταχυντών διαβατότητας</b>	<b>Παραδείγματα ενώσεων που είναι επιταχυντές διαβατότητας από κάθε κατηγορία</b>	<b>Τρόπος δράσης των επιταχυντών διαβατότητας ανάλογα με την χημική τους δομή.</b>
Σουλφοξείδια	διμεθυλοσουλφοξείδιο δεκυλ-μεθυλοσουλφοξείδιο N-άρυλουλ-μινοσουλφοράνια, N-άρυλ-ίμινοσουλφοράνια	Αλληλεπίδραση με τις πρωτεΐνες της ΚΣ (αλλαγή της δομής της κερατίνης από α-έλικα σε β-επιφάνεια). Σε συγκέντρωση >60% αλληλεπιδρά με τις πολικές κεφαλές των λιπιδίων της κερατίνης στοιβάδας σχηματίζοντας δεσμούς υδρογόνου λόγω της πολικής ομάδας S-O αντικαθιστώντας τα μόρια του νερού..Εκχύλιση λιπιδίων, προαγωγή κατανομής

Εστέρες κορεσμένων οξέων.	isopropyl n-hexanoate, isopropyl n-decanoate,μυριστικός ισοπρόπυλεστέρας, παλμιτικός ισοπρόπυλεστέρας, , οξικό βουτύλιο, οξικό μεθύλιο, methylvalerate, methylpropionate, diethyl sebacate, ethyl oleate	Διαπερνούν την ΚΣ και αυξάνουν την κινητικότητα εντός των λιπιδίων, διαταράσσοντας τη δομή τους.[i] Προαγωγή κατά-νομής της ουσίας από το φορέα στο δέρμα
Πολυόλες	γλυκόλη, διπροπύλενογλυκόλη, γλυκερόλη, προπανοδιόλη, βουτενοδιόλη, πεντανοδιόλη εξανοτριόλη ουρία, διμέθυλακεταμίδιο	Αύξηση της διαπερατότητας της κεράτινης στοιβάδας με μεταβολή του λόγου κατανομής της δραστικής ουσίας μεταξύ του φορέα στον οποίο είναι διαλυμένη και της κεράτινης στοιβάδας. Επιπλέον αυξάνει την διαλυτότητα των δραστικών συστατικών ,αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο τη θερμοδυναμική ενεργότητα και επομένως και την απορρόφηση. Διαλυτικές ιδιότητες, απομάκρυνση κεραμιδίων ΚΣ.
Αμίδια	αιθυλενογλυκόλη, διαιθυλενογλυκόλη, τριαιθυλενογλυκόλη, διπροπυλενογλυκόλη,γλυκερόλη ,προπανοδιόλη, ουρία, διμέθυλακεταμίδιο, διαίθυλτολουαμίδιο, διμέθυλοφορμαμίδιο, διμέθυλ-οκταμίδιο διμέθυλ-δεκαμίδιο βιοδιασπώμενη κυκλική ουρία:	Απρωτικοί διαλύτες. Αυξημένη αποτελεσματικότητα για υδρόφιλα δερμοκαλλυντικά Είναι όμως αποτελεσματικά και σε υδρόφοβα μόρια και μάλιστα όσο μεγαλώνει το μοριακό βάρος τόσο αποτελεσματικότερα γίνονται., αυξάνοντας το συντελεστή διάχυσης στην κεράτινη στοιβάδα
Πυρρολιδόνες	1-αλκυλ-4-ιμιδαζολιδιν-2-όνη Παράγωγα πυρρολιδόνης: 1-μέθυλ-2-πυρρολιδόνη, 2-πυρρολιδόνη, 1 -λάουριλ-2-πυρρολιδόνη, 1 -μέθυλ-4-κάρβοξυ-2-πυρρολιδόνη, 1-έξυλ-4-κάρβοξυ-2-πυρρολιδόνη, 1-λάουριλ-4-κάρβοξυ-2-πυρρολιδόνη, 1-μέθυλ-4-μέθοξυκαρβονυλ-2-πυρρολιδόνη, 1-έξυλ-4-μέθοξυκαρβόνυλ-2-πυρρολιδόνη Ν-κυκλοέξυλοπυρρολιδόνη, W-διμέθυλάμινοπροπυλ-πυρρολιδόνη, W-κοκοάλκυλπυρρολιδόνη, /V-τολουάλυλπυρρολιδόνη ,Βιοδιασπώμενα παράγωγα πυρρολιδόνης κορεσμένοι εστέρες του(2-ύδροξυεθυλ)-2-πυρρολιδόνη Κυκλικά αμίδια: 1-dodecylazacycloheptane-2-one	Απρωτικοί διαλύτες. Αυξημένη αποτελεσματικότητα για υδρόφιλα δερμοκαλλυντικά Είναι όμως αποτελεσματικά και σε υδρόφοβα μόρια και μάλιστα όσο μεγαλώνει το μοριακό βάρος τόσο αποτελεσματικότερα γίνονται., αυξάνοντας το συντελεστή διάχυσης στην κεράτινη στοιβάδα

Τερπένια	Υδροκαρβονικά : D-λιμονένιο, cι-πινένιο, p-καρδένιο, αιθανόλη, ισοπροπυλική αλκοόλη	Τα τερπένια με πολικές ομάδες είναι πιο αποτε-λεσματικά για υδρόφιλα φάρμακα και αυτά με μη πολικές ομάδες είναι πιο κατάλληλα για λιπόφιλα δερμοκαλλυντικά.
Αλκοόλες	α-τερπινεόλη, τερπινέν-4-όλη, καρβόλη	Βοηθούν τη διαπέραση με το να αυξάνουν το logP του φαρμάκου μέσα στο δ/μα που βρίσκονται με το περιεχόμενο Η2Ο της επιδερμίδας .
Κετόνες	Carvone, pulegone, pipcritonc, μινθόλη	Δημιουργούν υδατικές 'δεξαμενές' μέσα στο κεράτινη στοιβάδα αυξάνοντας τη διατομή των υδάτινων καναλιών της επιδερμίδας και επιτρέποντας την αυξημένη διαπερατότητα των υδρόφιλων μορίων.
Οξείδια	Οξείδιο του κυκλοεξανίου, οξείδιο του λιμονένιου, οξείδιο του α-πινένιου, οξείδιο του α-πινενίου, 1,8-κινεόλη.	Μεταβολή του συντελεστή κατανομής μεταξύ κεράτινη στοιβάδα και φορέα του δερμοκαλλυντικού.
Έλαια	Ylang ylang, άνισος, chenopodium, ευκάλυπτος	Μεταβολή του συντελεστή κατανομής μεταξύ κεράτινης στοιβάδα και φορέα του δερμοκαλλυντικού.
Αλκανοειδή	/V-επτάνιο, N-οκτάνιο, N-εννεάνιο, W-δεκάνιο, /V-ενδεκάνιο, N-δωδεκάνιο, W-τριδεκάνιο, N-τετραδεκάνιο, N-εξαδεκάνιο.	Με τις μακριές αλύσου υδρογονανθρακικές αλυσίδες που περιέχουν παρεμβάλονται στα αλκυλ-άκρα των λιποπρωτεϊνών της διπλοστοιβάδας ιδιαίτερα για όσα αλκανοειδή έχουν αλυσίδες με παρόμοιο αριθμό υδρογονανθράκων με τα λιπίδια της κεράτινης στοιβάδας και εμποδίζουν τη δημιουργία δεσμών Van der Waals οπότε γεγονός που επιτρέπει την απλευθέρωση μεγαλύτερου μοριακού όγκου από την λιπιδική διπλοστοιβάδα



Οργανικά οξέα

Σαλικυλικό οξύ και σαλικιλικά (περιλαμβανομένου τα αίθυλ ,προπυλενο,γλυκόλο παράγωγα τους ), κιτρικό και σουκινικό οξύ.

Προαγωγή κατανομής και αύξηση κινητικότητας εντός των λιπιδίων της ΚΣ. Σχηματισμός ενός πιο λιπόφιλου ιονικού ζεύγους

## Φυσικά μέσα αύξησης της διαπερατότητας

Τα φυσικά μέσα αύξησης περιλαμβάνουν:

1. Την χρήση της θερμοκρασίας.
2. Την χρήση υπερήχων.
3. Την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας

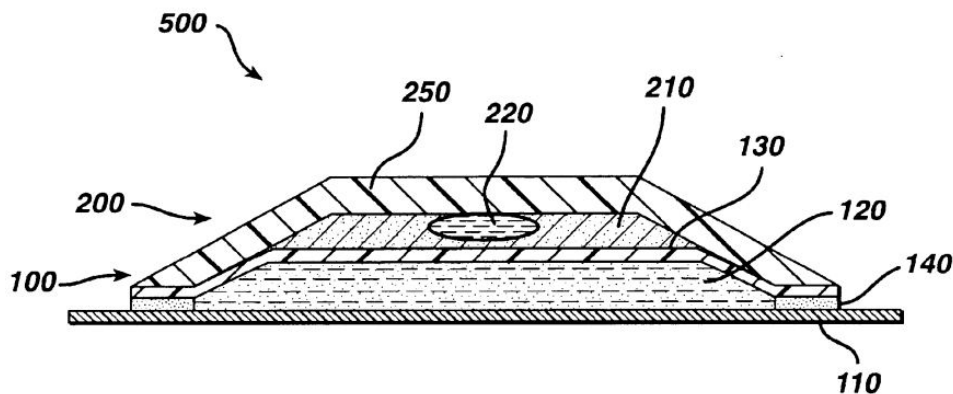
### Θερμοκρασία

Η χρήση της θερμοκρασίας και πιο συγκεκριμένα της θερμότητας για την βελτίωση της τοπικής αποδέσμευσης ενός δερμοκαλλυντικού αποτελεί μια επιτυχημένη ενέργεια. Η θερμότητα είναι ένα είδος ενέργειας το οποίο περνά από το ένα σώμα στο άλλο λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ αυτών. Μιλώντας με θερμοδυναμικούς όρους, η θερμότητα αποτελεί την εσωτερική ενέργεια ενός σώματος. Υψηλή θερμοκρασία σημαίνει αυξημένα επίπεδα εσωτερικής ενέργειας, το οποίο σημαίνει επιταχυνόμενη θερμική κίνηση και τελικά ένας υψηλός συντελεστής απορρόφησης του δερμοκαλλυντικού. Η υψηλή θερμοκρασία ενός συστήματος, επίσης, επηρεάζει την κλίση της συγκέντρωσης του δερμοκαλλυντικού μέσω της βελτίωσης της βραδείας κινητικής διαδικασίας της διάλυσης του καλλυντικού και αυξάνοντας τη διαλυτότητα του στο διάλυμα του δότη. Όσον αφορά τη χρήση της θερμοκρασίας για την αύξηση της διαπερατότητας του δέρματος, θεωρείται δεδομένο ότι η εφαρμογή θερμότητας σε μια περιοχή του δέρματος, όπου εφαρμόζεται ένα τοπικό δερμοκαλλυντικό, θα αύξανε τη διαπερατότητα του δερμοκαλλυντικού από το δέρμα.

Στο Σχήμα 1. φαίνεται το διαδερμικό θεραπευτικό σύστημα που χρησιμοποιεί την θερμότητα ως μέσο αύξησης της διαπερατότητας: Διαδερμικό θεραπευτικό σύστημα που χρησιμοποιεί τη θερμότητα για την αύξηση της διαπερατότητας.

Στο παρακάτω σχήμα η στιβάδα που λειτουργεί σαν «ασπίδα», στο πίσω μέρος του διαδερμικού συστήματος, απομακρύνεται για να εκθέσει τη σκόνη του μετάλλου από το θάλαμο που δημιουργεί τη θερμότητα στον αέρα και το νερό. Αυτή η κίνηση προκαλεί εξώθερμη αντίδραση η οποία δίνει την απαραίτητη θερμότητα για να μαλακώσει το κερί, το οποίο λειώνει αργά, στο θάλαμο του καλλυντικού και έτσι διευκολύνει την απορρόφηση του καλλυντικού.

Παρόλη την χρήση της θερμότητας σαν μέσο αύξησης της διαπερατότητας στο δέρμα, μια μικρή μερίδα αναφορών υπάρχει, ειδικότερα στο μοντέλο της ασυμμετρικής θερμότητας. Αυτό μαρτυρεί ότι η εφαρμογή της θερμότητας έχει λάβει μικρής κατανόησης και η ιδιότητά της σαν τεχνική αύξησης της διαπερατότητας φαίνεται να έχει υπερεκτιμηθεί.



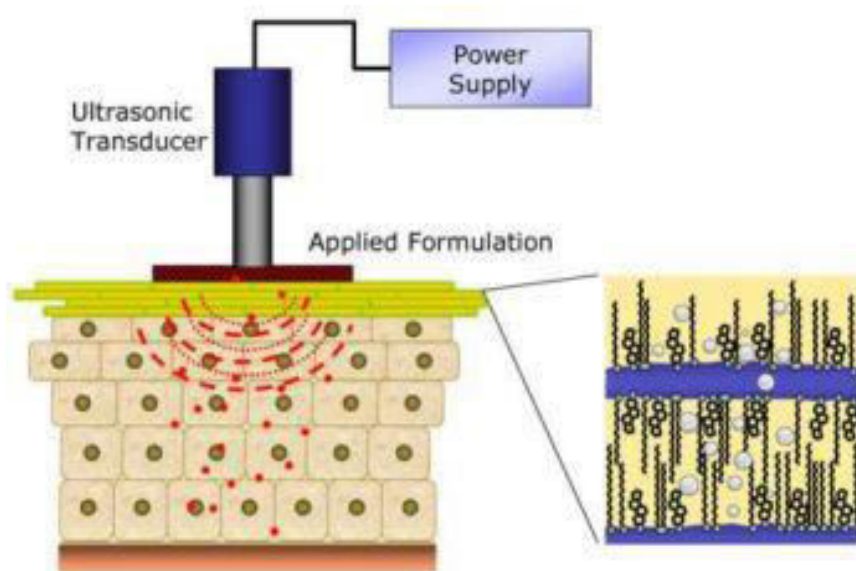
## 2.Υπέρηχοι

Οι υπέρηχοι αποτελούν ένα είδος ακουστικής δόνησης πολλαπλασιασμένο σε μια μορφή διαμήκων κυμάτων συμπίεσης σε συχνότητες πέρα από το ακουστικό φάσμα συχνότητας του ανθρώπου (πχ. συχνότητες πάνω από 20 kHz). Αυτή η μορφή ενέργειας χρησιμοποιείται εκτενώς για ιατρικές διαγνώσεις και βρίσκει εφαρμογή και στη θεραπευτική, όπως η φυσιοθεραπεία. Η τεχνική αυτή (phonophoresis) ορίζεται σαν την κίνηση των δερμοκαλλυντικών μέσω άθικτου δέρματος και βασικών ιστών με την χρήση υπερήχων. Κλινικές εφαρμογές έχουν αποδείξει ότι η συγκεκριμένη τεχνική είναι ασφαλής για την αύξηση της διαπερατότητας των καλλυντικών και είναι επιθυμητή σε κλινικές εφαρμογές όταν χρησιμοποιείται με την κατάλληλη συχνότητα και με το κατάλληλο επίπεδο ενέργειας και διάρκειας.

Μετά από διάφορες υποθέσεις και προσπάθειες εξακρίβωσης, διατυπώθηκε ότι η τεχνική των υπερήχων διακόπτει το φραγμό της κεράτινης στιβάδας και αυξάνει την παρακυττάρια μεταφορά των δερμοκαλλυντικών, πράγμα που αποτελεί τον μηχανισμό της τεχνικής αυτής. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας το σαλικυλικό οξύ σαν φάρμακο-μοντέλο, διατυπώθηκαν τα εξής:

1. Όταν χρησιμοποιήθηκε ενέργεια υπερήχων υψηλών συχνοτήτων, αυξήθηκε σημαντικά η διαδερμική διαπερατότητα του σαλικυλικού οξέος σε σύγκριση με την παθητική διάχυση του καλλυντικού χωρίς την εφαρμογή της phonophoresis.
2. Προκατεργασία του δέρματος με υπέρηχους μείωσε την λειτουργία του φραγμού τόσο ώστε η επακόλουθη αποδέσμευση του σαλικυλικού οξέος αυξήθηκε εν συγκρίσει με την παθητική διάχυση.
3. Η εφαρμογή των υπερήχων δεν επηρέασε την κινητική της αποδέσμευσης του σαλικυλικού οξέος από την γέλη που χρησιμοποιήθηκε.

Μια τυπική πειραματική διάταξη για την εφαρμογή της *in vitro* phonophoresis φαίνεται στο σχήμα 2



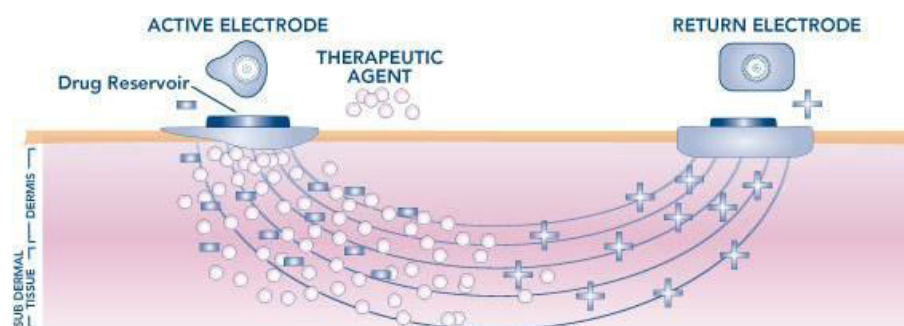
**Σχήμα 2.** Σχηματική παράσταση εφαρμογής της phonophoresis

Ο καθετήρας υπερήχων είναι ένα αισθητήριο όργανο που μετατρέπει την υψηλής συχνότητας εναλλασσόμενη τάση σε ακουστικές δονήσεις χρησιμοποιώντας ένα πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο. Η επικοινωνία του καθετήρα των υπερήχων με το διάλυμα του καλλυντικού στο διαμέρισμα του δότη, προσφέρει το μονοπάτι στην ενέργεια των υπερήχων να φτάσει και να διαπεράσει την στιβάδα του δέρματος. In vivo πειράματα συνήθως εκτελούνται με τον ίδιο τρόπο, με την εξαίρεση ότι οι παλλόμενοι υπέρηχοι και οι υπόλοιπες τεχνικές χρησιμοποιούνται συνήθως για να μειώσουν την δόση της ενέργειας των υπερήχων για την ελάχιστη βλάβη των ιστών

### 3. Ηλεκτρική ενέργεια

Η ηλεκτρική ενέργεια για την μεταφορά των δερμοκαλλυντικών και φαρμάκων χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά το 1747 με in vivo πειραματικές συνθήκες χρησιμοποιώντας ένα δοχείο Leyden, τη πιο απλή και ιδανική μορφή πυκνωτή για την αποθήκευση ηλεκτρικών ώσεων. Όταν διαπιστώθηκε ότι είναι μια δύσκολη ενέργεια για τα περισσότερα είδη καλλυντικών και φαρμάκων για να διαπεράσουν την στιβάδα του δέρματος μόνο με παθητική διάχυση, είτε για τα πρωτεϊνικά μόρια ή τα πεπτίδια η ενέργεια ήταν δύσκολη λόγω του μεγάλου μοριακού βάρους τους, η ανάγκη για την ανάπτυξη τεχνικών για την αύξηση της διαπερατότητας του δέρματος έφερε την τεχνική της ιοντοφόρησης στο προσκήνιο.

Μια τυπική πειραματική διάταξη για την εφαρμογή της in vitro ιοντοφόρησης φαίνεται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3. Τεχνική της ιοντοφόρησης.

Ένα κομμάτι δέρματος παρεμβάλλεται μεταξύ των δυο διαμερισμάτων σε δυο πλαϊνά κύτταρα διάχυσης (κύτταρα Franz). Δυο αγώγιμα ηλεκτρόδια βυθίζονται στα διαλύματα του δότη και του υποδοχέα. Η πηγή της ενέργειας βρίσκεται συνδεδεμένη με τα ηλεκτρόδια με τις κατάλληλες πολικότητες, εξαρτώμενες από το ιόν του είδους της ουσίας που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Τα ηλεκτρόδια είναι κατασκευασμένα συνήθως από ευγενή μέταλλα, όπως η πλατίνα, βρωμίδιο ή χλωρίδιο του αργύρου. Η χρήση ηλεκτροδίων Ag/AgCl ή Ag/AgBr διαθέτει το πλεονέκτημα απέναντι στα ηλεκτρόδια τα οποία κατασκευάζονται από πλατίνα, στο ότι η ηλεκτρόλυση του νερού αποφεύγεται, αλλά σαν συνέπεια, το pH του διαλύματος δεν αλλάζει. Οι υπόλοιπες τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια είναι:

#### *A. Ηλεκτρο-όσμωση*

#### *B. Ηλεκτροφόρηση*

#### *Γ. Αντιστρεπτή ιοντοφόρηση*

### **In vivo τεχνικές διαδερμικής διαπερατότητας**

Οι κυριότερες τεχνικές διαδερμικής απορροφήσεως συνοψίζονται παρακάτω:

**1. Εφαρμογή στην επιφάνεια του δέρματος:** Η ουσία εφαρμόζεται στην επιφάνεια του δέρματος και η απώλειά της μετράται π.χ. με μετρητή Geiger (για ραδιενεργά παράγωγα). Εναλλακτικά μετράται το υπολειπόμενο καλλυντικό στο διάλυμα ή το ΔΘΣ που εφαρμόζεται επί του δέρματος.

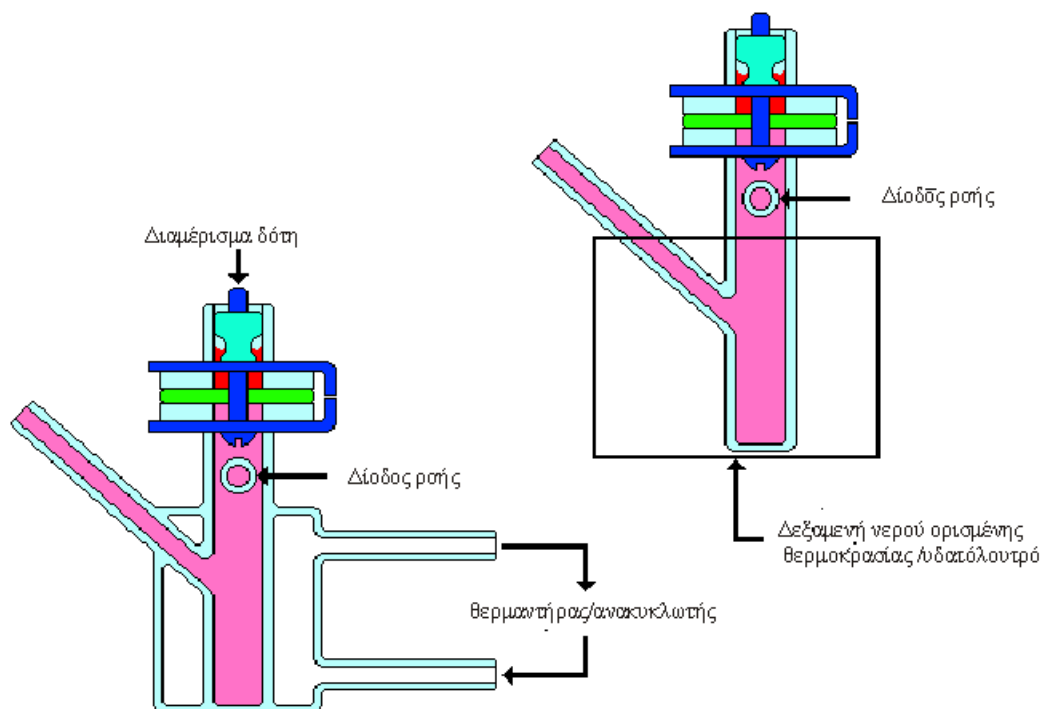
**2. Παρατήρηση φυσιολογικής ή φαρμακολογικής αντίδρασης:** Τα φαρμακευτικά καλλυντικά που προκαλούν βιολογική απόκριση όταν φτάσουν στους ζωντανούς ιστούς με την έναρξη και την έκταση της απόκρισης (μεταβολή αρτηριακής πίεσης, εκδήλωση σπασμών, τοπική αγγειοσυστολή ή ερύθημα) δίνουν πληροφορίες για την πορεία της απορρόφησης.

**3. Μέτρηση της συγκέντρωσης του φαρμάκου ή καλλυντικού σε βιολογικά δείγματα:** Η ουσία εφαρμόζεται στην επιφάνεια του δέρματος και μετρούνται τα επίπεδά της στο αίμα (ή και σε ιστούς). Η έκταση της απορρόφησης συγκρίνεται με την απόλυτη βιοδιαθεσιμότητα της κατόπιν ενδοφλέβιας χορήγησης Εναλλακτικά (έμμεση μέθοδος), μετρούνται τα επίπεδα του δερμοκαλλυντικού-φαρμάκου στις εκκρίσεις.

**4. Ιστολογικές μέθοδοι:** Εντοπισμός των οδών διαπέρασης με τη λήψη μικροσκοπικών τομών δέρματος. Αυτό γίνεται με ραδιοεπισημάνση των ουσιών των οποίων μελετούμε την διαπερατότητα. Αυτό επιτρέπει τον ποσοτικό προσδιορισμό και την κατανομή των ουσιών τοπικά, δηλαδή στην κεράτινη στοιβάδα, στην επιδερμίδα, στο κυρίως δέρμα ή στο υποδόριο λίπος. Παρόλα αυτά η χρήση χρωστικών, φθορίζουσών ή ραδιοεπισημασμένων ουσιών δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της απορροφήσεως εκτός αν τα ίδια τα μόρια είναι χρωστικές ή φθορίζουν, εξαιτίας της συχνής αποσπάσεως των χρωστικών από την εξεταζόμενη ουσία στο επίπεδο της ζώσας επιδερμίδας.

### **In vitro τεχνικές διαδερμικής απορροφήσεως**

Η βασική in vitro τεχνική για τον υπολογισμό της διαδερμικής διαπερατότητας είναι η χρήση κυττάρων Franz με τα βασικά στοιχεία του (Σχήμα 4).



**Σχήμα 4.** Κύτταρο Franz (Franz cell).

Ένα τυπικό κύτταρο Franz αποτελείται από το διαμέρισμα-δέκτη, το διαμέρισμα-δότη και την ενδιάμεση μεμβράνη. Στα Σχήματα 5 και 6 φαίνονται κάποιες φωτογραφίες των κυττάρων Franz και η σημερινή εξέλιξή τους.

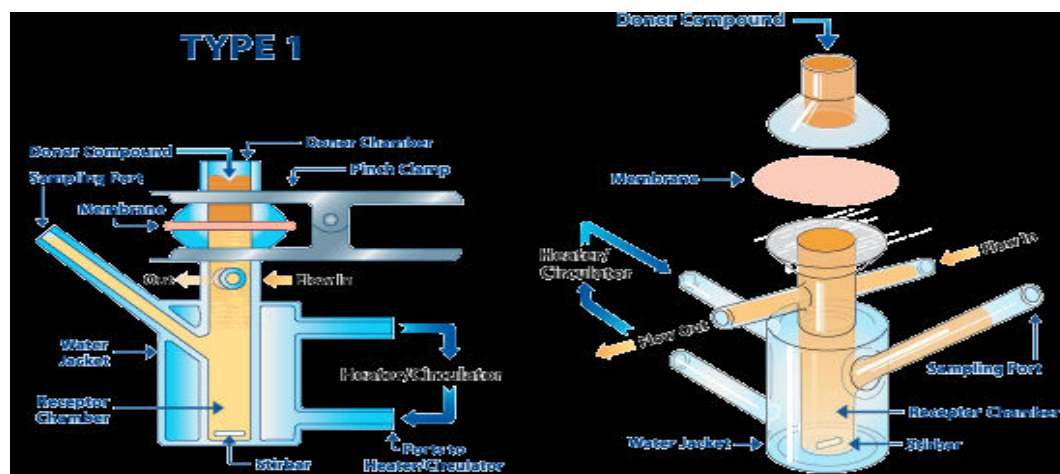


Σχήμα 5. Παλαιότερος τύπος κυττάρου Franz.



Σχήμα 6. Κύτταρο Franz σήμερα

Ανάμεσα στην λεγόμενη εξέλιξη των κυττάρων Franz συγκαταλέγονται και οι επιπλέον εισαγωγές για την χρήση είτε θερμότητας είτε ιοντοφόρησης (Σχήμα 7).



## Σχήμα 7. SES τύπος κυττάρου Franz

Ένα τύπου SES κύτταρο Franz είναι ένα πρότυπο κύτταρο Franz με επιπλέον θυρίδες για τη διάδοση μέσω των υποδοχέων του μέσου από το διαμέρισμα των υποδοχέων του κυττάρου. Όπως και με τα στατικά κύτταρα Franz, ροή μπορεί επίσης να προστεθεί στο διαμέρισμα του δότη, αν χρειαστεί.

Ένα τυπικό πείραμα περιλαμβάνει το διαμέρισμα- δότη όπου το δερμοκαλλυντικό-φάρμακο μεταφέρεται μέσω μιας μεμβράνης στο διάλυμα του δέκτη. Το καλλυντικό τοποθετείται με την μορφή γέλης στο διαμέρισμα-δότη και παρατηρείται η διαπερατότητά του μέσω της μεμβράνης που τοποθετείται κάτω από το διαμέρισμα του δότη. Το διάλυμα του δέκτη αναλύεται με κατάλληλη τεχνική (HPLC) και ένα διάγραμμα κατασκευάζεται με το συνολικό ποσό του καλλυντικού-φαρμάκου που διαπερνά την μεμβράνη. Η ροή (J) υπολογίζεται από το διάγραμμα της σταθεροποιημένης κατάστασης ή από το γραμμικό τμήμα της ροής, με την μέτρηση του χρόνου υστέρησης που χρειάζεται για να φτάσει στην σταθεροποιημένη κατάσταση. Η ροή έχει μονάδες  $\mu\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{hr}$ .

### 1.Διαμέρισμα-δότης

Το διαμέρισμα- δότης μπορεί να ποικίλλει, εξαρτώμενο από το αν η δόση του δερμοκαλλυντικού αποδεσμεύεται, είναι πεπερασμένη ή άπειρη. Σε μια τοπική δερμοκαλλυντικοτεχνική μορφή όπου μια σχετικά πεπερασμένη δόση τοποθετείται στην πλευρά του δέρματος και ενώ ο διαλύτης εξατμίζεται, η διάχυση περιορίζεται είτε από την ποσότητα του καλλυντικού στην επιφάνεια του δέρματος, ή από την παρουσία του επιταχυντή διαβατότητας, ή τέλος από την συγκέντρωση του δερμοκαλλυντικού στο διάλυτη του που είναι η κινητήρια δύναμη για την διαπέραση μέσω της στιβάδας του δέρματος. Με λίγα λόγια η συγκέντρωση του καλλυντικού φτάνει μέχρι ένα μέγιστο και στη συνέχεια ελαττώνεται.

Αν το διαμέρισμα-δότης καλυφθεί, ώστε να αποφευχθεί η εξάτμιση των διαλυτών και λοιπών πτητικών συστατικών, η δόση θεωρείται άπειρη και



το σύστημα χαρακτηρίζει τα ΔΘΣ παρά τα τοπικά προϊόντα. Στο δότη τοποθετείται διάλυμα, ημιστερρεή καλλυντικοτεχνική μορφή ή ΔΘΣ και καλύπτεται. Το περιεχόμενο καλλυντικό βρίσκεται σε συγκέντρωση ίση με τη διαλυτότητα κορεσμού (θερμοδυναμική ενεργότητα ίση με 1), προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι επαναλήψιμα τουλάχιστον στις αρχικές μελέτες, όπου και συγκρίνονται διαλύτες ή και επιταχυντές για την επίδρασή τους πάνω στη διαπερατότητα μιας ουσίας.

## 2. Ενδιάμεση μεμβράνη

Το δεύτερο συστατικό ενός κυττάρου διάχυσης είναι η στιβάδα του δέρματος ή οποιαδήποτε άλλη μεμβράνη, συστατικά τα οποία παίζουν ρόλο στη διαπερατότητα της ουσίας. Η στιβάδα του δέρματος είτε είναι ζωϊκή, είτε ανθρώπινη, είτε μεμβράνη πολυμερούς. Οι διαφορές μεταξύ των ζωϊκών και των ανθρώπινων μεμβρανών αντλούν την πηγή τους στα εξής: α) ποικιλομορφία στην ιστολογία μεταξύ του ζωϊκού και ανθρώπινου δέρματος β) μεταβολή μεταξύ των διαφορετικών ζωϊκών δερμάτων, περιλαμβάνοντας διαφορές και σε διαφορετικούς τύπους καλλυντικών ή φαρμάκων.

Το δέρμα αυτό μπορεί να είναι πλήρους πάχους (full thickness), δηλαδή επιδερμίδα και χόριο, ή διαιρεμένου πάχους (split thickness), που προέρχεται από πλήρες δέρμα με θερμική, χημική ή ενδημική επεξεργασία και περιλαμβάνει μόνο επιδερμικούς ιστούς. Η χρήση του δεύτερου πλεονεκτεί στο ότι αντανακλά επακριβώς το φραγμό από άποψη πάχους. Το πρώτο μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν το δέρμα του ζώου από το οποίο προέρχεται είναι πολύ λεπτό.

Προτιμότερη από άποψη φυσιολογίας είναι η χρήση ανθρώπινου δέρματος. Συνήθως χρησιμοποιείται δέρμα από πλάτη, κοιλιακή χώρα ή μηρούς προερχόμενο από αυτοψίες ή μειωτικές πλαστικές επεμβάσεις. Ωστόσο η διαθεσιμότητά του είναι περιορισμένη. Για το λόγο αυτό συχνά επιλέγονται ζωϊκές ή τεχνητές μεμβράνες.

Οι κυριότεροι τύποι ζωϊκών μεμβρανών που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως χοίρειο δέρμα γιατί είναι ο πλησιέστερος τύπος δέρματος που ομοιάζει με το ανθρώπινο. Επίσης χρησιμοποιείται δέρμα άτριχων ποντικών αν και είναι γενικά λεπτότερο από το ανθρώπινο. Θα έπρεπε επίσης να τονιστούν οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των διαφορετικών ζωϊκών μεμβρανών που οφείλονται κυρίως στην διαφορετική διαπερατότητα σε σχέση με το ανθρώπινο δέρμα. Το γεγονός αυτό, δημιουργεί την εντύπωση ότι το ζωϊκό δέρμα αποτελεί μια ριψοκίνδυνη επιλογή για την χρήση του σε κλινικές μελέτες σε σχέση με το ανθρώπινο δέρμα.

Μια άλλη μορφή μεμβρανών αποτελούν τα πολυμερή και οι τεχνητές μεμβράνες. Το κύριο μειονέκτημα των παραπάνω μεμβρανών είναι ότι δεν έχουν καμία ιστολογική ομοιότητα με αυτή του ανθρώπινου δέρματος. Σε αυτές τις μεμβράνες δεν υπάρχει η διπλοστιβάδα η οποία βρίσκεται διεσπαρμένη στην πρωτεϊνική περιοχή, όπως υπάρχει στο ανθρώπινο δέρμα. Από την άλλη, οι μεμβράνες αυτές είναι ιδιαίτερα αναπαραγωγίμες και δεν κατέχουν την βιολογική ποικιλομορφία που συναντάται στις ζωϊκές και ανθρώπινες μεμβράνες. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα που δίνουν δεν είναι σε καμία περίπτωση ανακυκλώσιμα και ότι θα μπορούσε να περιμένει κανείς να δει σε μελλοντικά in vivo πειράματα.

Έτσι ενώ μερικές μεμβράνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αρχικά πειράματα διαπερατότητας, καμία από τις παραπάνω επιλογές δεν μπορεί να δώσει μια συνολική εικόνα για την πραγματική διαπερατότητα μιας ουσίας ή μια εικόνα για τα μελλοντικά in vivo πειράματα μιας ουσίας.

### **Διαμέρισμα-δέκτης**

Το διαμέρισμα δέκτης των κυττάρων διάχυσης πληρείται με διάλυμα φυσιολογικού ορού ή διάλυμα φωσφορικών (pH 7.4) σε θερμοκρασία 36°C, παρέχοντας μια θερμοκρασία της τάξης των 30-32°C στην επιφάνεια του δέρματος, η θερμοκρασία του δέρματος σε in vivo συνθήκες. Αν και οι δυο μεριές των διαλυμάτων του δότη και του δέκτη διατηρηθούν σε θερμοκρασία των 36°C, τότε η θερμοκρασία της στιβάδας του δέρματος θα είναι μεγαλύτερη από αυτή που κανονικά συναντάται στην κεράτινη στιβάδα. Πολλές φορές αντιβιοτικές ουσίες εισάγονται στο διάλυμα του δέκτη για να σταθεροποιήσουν τον διαδερμικό ιστό και να μειώσουν την ενζυματική υποβάθμιση ουσιών όπως η εστραδιόλη.

Η διατήρηση της συγκέντρωσης του δερμοκαλλυντικού στο διάλυμα του δέκτη διατηρείται κάτω της διαλυτότητας κορεσμού έτσι ώστε η απαραίτητη σταθεροποιημένη κατάσταση να υπάρχει. Όσο η συγκέντρωση του καλλυντικού στο διάλυμα του δότη πλησιάζει την διαλυτότητα κορεσμού, τότε η συγκέντρωση ή η κινητήριος δύναμη μηδενίζονται και η ροή παύει. Για την διατήρηση της κατάλληλης χαμηλής συγκέντρωσης στο διάλυμα του δότη σε κύτταρα τα οποία θεωρούνται στατικά και όπου το διάλυμα δεν κυκλοφορεί στο δέρμα, τότε το διάλυμα του δότη ανανεώνεται συχνά.

Σε ορισμένες περιπτώσεις στο διάλυμα του δότη εισάγονται ουσίες οι οποίες αυξάνουν τη διαλυτότητα του δερμοκαλλυντικού. Σε αυτές τις ουσίες συγκαταλέγονται διάφορες αλκοόλες, προπυλενογλυκόλη, πολυαιθυλενογλυκόλη και επιφανειοδραστικά, τα οποία εισέρχονται για

να αυξήσουν την διαλυτότητα του καλλυντικού και να διατηρήσουν μια σταθεροποιημένη κατάσταση στη ροή όταν στα πειράματα εισαχθούν και οι επιταχυντές διαβατότητας.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΚΜΗ

### ΤΟ ΑΚΝΕΙΚΟ ΔΕΡΜΑ

Το ακνεϊκό δέρμα αποτελεί μία ξεχωριστή κατηγορία δέρματος γιατί εμφανίζεται κυρίως σε νεαρά άτομα και χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες βλάβες του δέρματος. Οι βλάβες αυτές μπορεί να είναι φλεγμονώδεις ή μη και είναι φλύκταινες, βλατίδες, απλοί φαγέσωρες ή κύστες. Ανάλογα με την ποσότητα και το είδος των βλαβών η ακμή χωρίζεται σε διάφορα είδη(4 στάδια). Συνήθως τα αγόρια παρουσιάζουν μεγαλύτερη έξαρση στην ακμή. Τα κυριότερα αίτια της ακμής είναι οι ορμονικές διαταραχές κατά την ήβη, το προπιονικό βακτηρίδιο της ακμής, διάφορα σύνδρομα, η υπερβολική έκκριση σμήγματος ( υπερβολικά λιπαρό δέρμα), η διατροφή και άλλα.

Πρόκειται για ένα φαινόμενο το οποίο ταλαιπωρεί για πολλά χρόνια τους έφηβους και η αντιμετώπισή του έγκειται στην χρήση τοπικών σκευασμάτων και αντιβιοτικών. Εκτός από την ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία της τοποθέτησης των σκευασμάτων η ψυχολογική κατάπτωση των ατόμων με ακμή είναι εξίσου ένα σοβαρό πρόβλημα για αυτούς. Η αντιμετώπιση ενός τέτοιου δέρματος από αισθητικό θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτική, μιας και ο αισθητικός θα πρέπει να είναι γνώστης όλων των σκευασμάτων που χρησιμοποιεί το άτομο, να επιλέξει τη σωστότερη μέθοδο και τα σωστά σκευάσματα ώστε να μην εντείνει το πρόβλημα, αλλά να το καταστείλει και φυσικά θα πρέπει να υπάρχει αρμονική συνεργασία ανάμεσα σε αυτόν και στο δερματολόγο. Στο 90% των ακνεϊκών δερμάτων επέρχεται θεαματική βελτίωση με την κατάλληλη θεραπεία.

## Προπιονικό βακτήριο της ακμής

Το προπιονικό βακτήριο της ακμής (*Propionibacterium acnes*) είναι ένα κατά Gram-θετικό βακτήριο το οποίο πολλαπλασιάζεται σε αναερόβιες συνθήκες.

Το όνομα του προέρχεται από το γεγονός ότι κατά τη ζύμωση (καταβολισμός σε αναερόβιες συνθήκες) της γλυκόζης παράγει ένα κατώτερο λιπαρό οξύ, το προπιονικό οξύ.

Το προπιονικό βακτήριο της ακμής υπάγεται στο γένος *Propionibacterium*, που περιλαμβάνει άλλα τρία είδη (*P. avidum*, *P. granulosum*, *P. propionicus*). Το *P. acnes* προκαλεί συχνότερα λοιμώξεις στον άνθρωπο και κυρίως την ακμή από όπου προέρχεται και το όνομα του είδους.

Είναι μέλος της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας του δέρματος στους περισσότερους ανθρώπους. Επίσης βρίσκεται στο γαστρεντερικό σύστημα ανθρώπων και ζώων.

Οι λοιμώξεις δηλαδή προκαλούνται από το προπιονικό βακτηρίδιο της ακμής του δέρματος, δηλαδή είναι ενδογενείς. Επειδή οι λοιμώξεις είναι ενδογενείς, δεν μπορεί να καθορισθεί.

### Ποιες λοιμώξεις προκαλεί

Η κύρια λοίμωξη που δημιουργεί είναι η ακμή (*acne vulgaris*).

Η ακμή εντοπίζεται κυρίως στο πρόσωπο, και σε μικρότερη συχνότητα στο στήθος, πλάτη και ώμους. Προκαλείται όταν ο πόρος των σμηγματογόνων αδένων του δέρματος αποκλειστεί και το λιπαρό έκκριμα τους δεν έρχεται στην επιφάνεια.

Η αρχική βλάβη έχει πολυπαραγοντική αιτιολογία, όπως ορμονικές διαταραχές (π.χ. υπερέκκριση ανδρογόνων συνήθως στις γυναίκες), στρες, γενετικοί παράγοντες, μεγάλη παραγωγή ιδρώτα. Αυτό δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για τον πολλαπλασιασμό του προπιονικού βακτηριδίου της ακμής, το οποίο με ένζυμα καταστρέφει τον πόρο των σμηγματογόνων αδένων, ενώ συγχρόνως ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος (παθογόνος) και μύκητες όπως το *Pityrosporum orbiculare* (οvale) που φυσιολογικά βρίσκονται στο δέρμα, εγκλωβίζονται και δημιουργούν πυογόνο φλεγμονή, τη γνωστή ακμή. Τα μικρόβια αυτά συμβάλλουν στη

δημιουργία της ακμής επειδή παράγουν ένα ένζυμο, τη λιπάση που υδρολύει τα τριγλυκερίδια του σμήγματος. Τα προϊόντα αυτής της υδρόλυσης, τα λιπαρά οξέα προκαλούν ακόμη μεγαλύτερη φλεγμονή.

Σπάνια, το προπιονικό βακτήριο προκαλεί έλκη στον κερατοειδή του ματιού, αρθρίτιδα, και ακόμη σπανιότερα ενδοκαρδίτιδα

## **Διάγνωση και θεραπεία**

Η διάγνωση γίνεται με μικροσκόπηση του κλινικού υλικού και καλλιέργεια σε αναερόβιες συνθήκες (το αποτέλεσμα δίδεται σε μια εβδομάδα καθόσον το μικρόβιο αργεί να αναπτυχθεί). Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος ευαισθησίας στα αντιβιοτικά (αντιβιογράμμα).

Ο μικροοργανισμός είναι ευαίσθητος σε διάφορα αντιβιοτικά, που χορηγούνται συνήθως με τη μορφή κρέμας κατόπιν ιατρικής οδηγίας. Τα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται εκτός από την αντιμικροβιακή δράση προκαλούν και αναστολή δράσης της λιπάσης.

Παράλληλα συνιστάται τοπικός καθαρισμός. Επίσης διορθώνονται αν υπάρχουν ορμονικές μεταβολές, καθώς επίσης και η υπερβολική παραγωγή ιδρώτα. Πολλοί δε συνιστούν και φάρμακα για αύξηση της παραγωγής βιταμίνης Α (βιταμίνη προστατευτική των επιθηλίων).

Για την πρόληψη, συνιστάται συχνό και καλό πλύσιμο με σαπούνι και πολύ νερό ιδιαίτερα σε άτομα με λιπαρό δέρμα (υπερέκκριση των σμηγματογόνων αδένων). Αποφυγή χρήσης λιπαρών δερμοκαλλυντικών σκευασμάτων σε άτομα με λιπαρό δέρμα. Επίσης η διατήρηση της ψυχικής υγείας καθώς και της ισορροπίας του ενδοκρινικού συστήματος θεωρούνται σημαντικοί παράγοντες για προφύλαξη από την ακμή.

## **ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΚΜΗ**

Χρησιμοποιούνται αντισηπτικά, κερατολυτικά (τρετινοΐνη, υπεροξείδιο του βενζοϋλίου), αζελαϊκό οξύ, ανταπαλένη, ρετινοειδή και ορισμένα αντιμικροβιακά (ερυθρομυκίνη, τετρακυκλίνη, κλινδαμυκίνη, ναντιφλοξασίνη, μετρονιδαζόλη). Τα τελευταία χρησιμοποιούνται σε αλκοολικά διαλύματα 1-2% και σε συνδυασμό με ρετινοϊκό οξύ (θεωρείται ότι ενισχύεται η δράση τους).

Το υπεροξείδιο του βενζοϋλίου είναι φαγεσωρολυτικό και παραλλήλως έχει αποφολιδωτική και μικροβιοκτόνο δράση. Το αζελαϊκό οξύ δρα ως φαγεσωρολυτικό και μικροβιοκτόνο. Τα ρετινοειδή (τρετινοΐνη και ισοτρετινοΐνη) είναι παράγωγα της βιταμίνης Α και αποδείχθηκαν χρήσιμα στη θεραπεία της κοινής ακμής, όπου ασκούν κερατολυτική και φαγεσωρολυτική δράση. Η ανταπαλένη αποτελεί συνθετικό παράγωγο του ναφθοϊκού οξέος και είναι ουσία ανάλογη των ρετινοειδών. Η δράση της ανταπαλένης είναι παρόμοια της τρετινοΐνης, τόσο από πλευράς θεραπευτικών ενεργειών, όσο και ανεπιθυμητών ενεργειών, περιλαμβανομένης και της τερατογενούς δράσης. Εναλλακτικώς εφαρμόζονται τοπικώς ορισμένα αντιμικροβιακά κυρίως σε φλεγμονώδη ακμή.

Γενικώς στην ακμή σήμερα αντενδείκνυται η τοπική εφαρμογή σκευασμάτων θείου (υπάρχουν όμως ακόμα υποστηρικτές του), κορτικοστεροειδών, ρεσορκινόλης και σκευασμάτων με λιπαρή βάση (αλοιφές, φυράματα κλπ.).

## Δραστικές ουσίες Σύντομη περιγραφή

### Αζελαϊκό οξύ

Το αζελαϊκό οξύ (azelaic acid) αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων της κεράτινης στιβάδας και επαναφέρει στο φυσιολογικό τις τελικές διαδικασίες διαφοροποίησης της επιδερμίδας, οι οποίες έχουν διαταραχθεί λόγω της ακμής. Επίσης, το αζελαϊκό οξύ επιφέρει σημαντική μείωση στη συγκέντρωση των *Propionibacterium acnes*,

καθώς και μία σημαντική μείωση του κλάσματος των ελεύθερων λιπαρών οξέων στα λιπίδια της επιδερμίδας.

### Υπεροξειδίο του βενζολίου

Το βενζοϊκό υπεροξειδίο (benzoyl peroxide) είναι ήπιο κερατολυτικό με δράση κατά των εκκριμάτων φαγесώρων σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους. Είναι ένας οξειδωτικός παράγοντας με βακτηριοκτόνο δραστηριότητα κατά του *Propionibacterium acnes*, του οργανισμού που σχετίζεται με την κοινή ακμή. Επιπλέον, είναι σμηγματοστατικό, αναστέλλοντας την υπέρμετρη παραγωγή σμήγματος που σχετίζεται με την ακμή.

### Κλινδαμυκίνη

Η κλινδαμυκίνη (clindamycin) είναι μια ημισυνθετική πυρανοζαμίδα και λινκοζαμίδα. Η κλινδαμυκίνη δημιουργεί δεσμό με την υποομάδα 50S του βακτηριακού ριβοσώματος και αναστέλλει την πρωτεϊνική σύνθεση. Η κλινδαμυκίνη έχει κατά κύριο λόγο βακτηριοστατική δράση.

### Ερυθρομυκίνη

Η ερυθρομυκίνη (erythromycin) είναι ένα αντιβιοτικό που ανήκει στις μακρολίδες και δρα αναστέλλοντας την πρωτεϊνοσύνθεση, συνδεδεμένη με την υπομονάδα 50 S των ριβοσωμάτων των βακτηρίων.

### Ισοτρετινοΐνη

Η ισοτρετινοΐνη (isotretinoin) είναι ένα παράγωγο της βιταμίνης Α και ανήκει στην κατηγορία των ρετινοειδών. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται συνήθως για τη θεραπεία δερματικών παθήσεων.

### Τρετινοΐνη

Η τρετινοΐνη (tretinoin) ανήκει στους διαφοροποιητικούς παράγοντες που προκαλούν διαφοροποίηση και ωρίμανση των κυττάρων, κυρίως της κοκκιώδους σειράς. Επίσης η τρετινοΐνη διεγείρει τη μιτωτική δραστηριότητα των θυλακιωδών επιθηλιακών κυττάρων, προκαλώντας εξώθηση των φαγесώρων.

Πηγή: [Γαληνός Οδηγός Φαρμάκων](#)

**Συνταγή : Κρέμα κατά της ακμής**

% κ.β.



A:	
Imwitor 960	10.0
Miglyol 840	8.0
Lanette N	5.0
B:	
propylene glycol	3.0
allantoin	0.2
συντηρητικό q.s.	
νερό ad	100.0
C:	
p-chloro-m-cresol	0.5
D:	
sulphur	2.0
titanium dioxide 5.0	
Sienna oxide CS 10051	0.5
E:	
perfume oil	q.s.

Παρασκευή:

1. τήξη του A στους 75 οC
2. θέρμανση του B στους 75 οC
3. προσθήκη του C στο B και γαλακτωματοποίηση του μίγματος στο A
4. το γαλάκτωμα αφού ψυχθεί προστίθεται σταδιακά και υπό ανάδευση στο λεπτοκονιοποιημένο D
5. προσθήκη του E υπό ανάμιξη

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΑ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Τα αντιηλιακά σκευάσματα προστατεύουν το δέρμα από την ηλιακή ακτινοβολία. Η υπεριώδης ακτινοβολία διαιρείται σε τρεις περιοχές όσον αφορά τα αποτελέσματα της στο δέρμα:

### 1. UV-A ζώνη: 400-320 nm

Η ακτινοβολία της ζώνης αυτής προκαλεί άμεσο (προσωρινό) μαύρισμα και ασθενές ερύθημα.

### 2. UV-B ζώνη: 320-290 nm

Η UV-B ζώνη αποτελεί το ερυθρομογενές εύρος της υπεριώδους ακτινοβολίας. Η ακτινοβολία της ζώνης αυτής προκαλεί άμεσες, όπως ερύθημα και έγκαιμα, και χρόνιες αλλοιώσεις του δέρματος, όπως εκφυλισμό του συνδετικού ιστού του χορίου και πιθανώς καρκίνο του δέρματος. Από την άλλη προκαλεί σειρά επιθυμητών φυσιολογικών φαινομένων. Επίσης προκαλεί έμμεσα (μεγαλύτερης διάρκειας) μαύρισμα.

### 3. UV-C ζώνη: 290-200 nm

Η UV-C ζώνη αποτελεί το μικροβιοκτόνο εύρος της υπεριώδους ακτινοβολίας. Η ακτινοβολία της ζώνης αυτής προκαλεί ερύθημα (είναι βλαπτική), ενώ δεν προκαλεί μαύρισμα. Η φυσική UV-C ακτινοβολία απορροφείται από την στοιβάδα του όζοντος.

## **A) φυσική προστασία του δέρματος από την ηλιακή ακτινοβολία**

Το δέρμα διαθέτει αμυντικούς μηχανισμούς που το προστατεύουν από την δράση της ηλιακής ακτινοβολίας όπως:

1. πάχυνση της κερατίνης στοιβάδας
2. σύνθεση επιπλέον μελανίνης
3. αυξημένη σύνθεση ουροκανικού οξέος (4-ιμιδαζολ-ακρυλικό οξύ).
4. σύνθεση βιοχημικών παραγόντων που περιορίζουν τον σχηματισμό ή δεσμεύουν τις ελεύθερες ρίζες και τα υπεροξειδία που σχηματίζονται

κατά την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στο δέρμα, όπως τοκοφερόλες, καροτενοειδή και κυστεΐνη

## **B) δράση αντηλιακών**

Τα αντηλιακά σκευάσματα δρουν μέσω ενός ή περισσότερων από τους παρακάτω τρόπους:

1. απορρόφηση της UV-B ακτινοβολίας
2. σκεδασμός της προσπίπτουσας ακτινοβολίας
3. επιτάχυνση σχηματισμού μελανίνης με εφαρμογή φωτοδυναμικών ουσιών

Η πιο σημαντική κατηγορία αντηλιακών δρα κατά της απορρόφησης της βλαπτικής UV-B ακτινοβολίας.

## **Γ) κατηγορίες αντηλιακών ουσιών**

Οι πλέον χρησιμοποιούμενες αντηλιακές ουσίες ανήκουν στα παράγωγα του π-αμινοβενζοϊκού οξέος, στα παράγωγα του σαλικυλικού οξέος, στα παράγωγα του κινναμωμικού οξέος και στα πολυμερικά υλικά.

Σε σχετική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναφέρονται δύο ομάδες αντηλιακών ουσιών. Στην ομάδα Α περιλαμβάνονται ουσίες που μπορούν ελεύθερα να εισαχθούν σε αντηλιακά σκευάσματα ενώ στην ομάδα Β περιλαμβάνονται 36 ουσίες που έχουν προσωρινή έγκριση εισαγωγής σε αντηλιακά σκευάσματα. Οι αντηλιακές ουσίες της ομάδας Α είναι: π-αμινοβενζοϊκό οξύ, μεθανοσουλφονικό άλας της 3-(4-τριμεθυλαμμωνιο-βενζιλιδενο) καμφοράς, 3,3,5 τριμεθυλ-κυκλοεξυλ-εστέρας του σαλικυλικού οξέος, φαινολικός εστέρας του σαλικυλικού οξέος, 2-υδροξυ-4-μεθοξυ-βενζοφαινόνη και 2-αμινο-6-υδροξυ-πουρίνη.

## **Δ) αξιώσεις αντηλιακών ουσιών**

Οι αντηλιακές ουσίες πρέπει:

1. να απορροφούν αποτελεσματικά την ερυθρομογενή περιοχή της ηλιακής ακτινοβολίας (290-320 nm), ενώ να επιτρέπουν την διόδο της ακτινοβολίας 320- 400 nm εαν επιθυμείται το μαύρισμα του δέρματος.
2. να μην είναι τοξικές, ερεθιστικές και να μην προκαλούν ευαισθητοποίηση του δέρματος
3. να είναι σταθερές στο φως
4. να μην διαλύονται ή αντιδρούν με ιδρώτα ή νερό και να μην είναι πτητικές
5. να έχουν καλή διαλυτότητα σε κάποια βάση αντηλιακών
6. να μην αλληλεπιδρούν με τα υπόλοιπα συστατικά του σκευάσματος
7. να είναι άοσμες ή η οσμή τους να καλύπτεται εύκολα
8. να μην χρωματίζουν τα ρούχα

## **Ε) σχολιασμός ορισμένων αντηλιακών ουσιών**

Οι εστέρες του π-διμεθυλαμινοβενζοϊκού οξέος είναι αποτελεσματικότερα και σταθερότερα αντηλιακά από τους εστέρες του π-αμινοβενζοϊκού οξέος. Χρησιμοποιούνται σε συγκεντρώσεις περίπου 5%. Από τους εστέρες του π-διμεθυλαμινοβενζοϊκού οξέος καλύτερα αντηλιακά είναι οι ανώτεροι εστέρες (άμυλ, έπτυλ, όκτυλ) λόγω του ότι σχηματίζουν σταθερό συνεχές υμένιο στο δέρμα που δεν απομακρύνεται εύκολα με νερό. Ο 3,3,5 τριμεθυλ-κυκλοεξυλ εστέρας του σαλικυλικού οξέος (menthyl salicylate) χρησιμοποιείται σε συγκεντρώσεις περίπου 10% και είναι άοσμος και μη-ερεθιστικός. Όμως διασπάται με την επίδραση του φωτός και η αντηλιακή του δράση μειώνεται με τον χρόνο. Ο ίδιος εστέρας του ανθρανιλικού οξέος έχει μέγιστη αποτελεσματικότητα σε συγκεντρώσεις περίπου 4%.

Με σκοπό την αύξηση της αντίστασης των αντηλιακών ουσιών στην απομάκρυνση από το δέρμα με το νερό αναπτύχθηκαν πολυμερή με αντηλιακές ιδιότητες τα οποία είναι αδιάλυτα στο νερό αλλά διαλυτά σε ελαφρά αλκαλικό περιβάλλον. Πρόκειται για συμπολυμερή που αποτελούνται από:

1. ένα ακόρεστο μονομερές που απορροφά ισχυρά στο εύρος 290-320 nm (π.χ. ακρυλικό ή βενζολικό παράγωγο)
2. ένα όξινο μονομερές με μία τουλάχιστον ελεύθερη καρβοξυλική ομάδα (π.χ. ακρυλικό οξύ, κροτωνικό οξύ).

### **ΣΤ) αξιολόγηση αντηλιακών ουσιών και σκευασμάτων**

Οι αντηλιακές ουσίες αξιολογούνται τόσο *in vitro* όσο και *in vivo*. Η *in vitro* αξιολόγηση περιλαμβάνει την εξέταση των φασματοσκοπικών δεδομένων της ουσίας. Μία καλή αντηλιακή ουσία θα πρέπει να απορροφά σε όλο το εύρος της ακτινοβολίας που προκαλεί εγκαύματα, δηλαδή στην περιοχή 296-326 nm, και να εμφανίζει υψηλή απορροφητικότητα (μεγάλο μοριακό συντελεστή απόσβεσης) γύρω στα 308 nm. Η *in vivo* αξιολόγηση βασίζεται στον προσδιορισμό του «δείκτη προστασίας» SPF. Ο δείκτης προστασίας είναι το πηλίκον της ελάχιστης ερυθματογενούς δόσης για προστατευόμενο δέρμα προς την ελάχιστη ερυθματογενή δόση για μη προστατευόμενο δέρμα ή ισοδύναμα το πηλίκο του χρόνου εμφάνισης ελάχιστου αντιληπτού ερυθήματος παρουσία του αντηλιακού προς τον ίδιο χρόνο απουσία αντηλιακού. Ο προσδιορισμός του δείκτη προστασίας γίνεται με έκθεση σε ακτινοβολία -ηλιακή ή προτιμότερο ακτινοβολία τόξου ξένου- ικανού αριθμού εθελοντών. Οι εθελοντές πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες I, II και III όσον αφορά την ευαισθησία του δέρματος στην ηλιακή ακτινοβολία. Τόσο σε προστατευόμενες από το αντηλιακό περιοχές του δέρματος της ράχης (στις οποίες έχουν εναποτεθεί 2 mg/cm<sup>2</sup> ή 2 μl/cm<sup>2</sup> αντηλιακού) όσο και σε απροστάτευτες αυξάνεται σταδιακά (συνήθως κατά 25% κάθε φορά) ο χρόνος έκθεσης στην ακτινοβολία μέχρι να προσδιορισθεί η ελάχιστη ερυθματογενής δόση για κάθε εθελοντή.

Ανάλογα με την ευαισθησία του δέρματος στο ηλιακό φως επιλέγεται αντηλιακό σκεύασμα με τον κατάλληλο δείκτη προστασίας.

Τύπος δέρματος αντίδραση στην ηλιακή ακτινοβολία	συνιστώμενη τιμή SPF
I ευαίσθητο: πάντοτε ερύθημα,καθόλου μαύρισμα	>8
II ευαίσθητο: πάντοτε ερύθημα,ελάχιστο μαύρισμα	6-7
III κανονικό: μέτριο ερύθημα, σταδιακό μαύρισμα	4-5
IV κανονικό: ελάχιστο ερύθημα, καλό και ομοιόμορφο μαύρισμα	2-3
V ανθεκτικό: σπάνια ερύθημα, έντονο μαύρισμα	2
VI ανθεκτικό: ποτέ ερύθημα, έντονα έγχρωμο δέρμα	δεν χρειάζεται αντηλιακό.

Εκτός από τον δείκτη προστασίας πρέπει να προσδιορίζεται και η ανθεκτικότητα του αντηλιακού στον ιδρώτα και στο νερό. Έτσι, ελέγχεται :

1. η αντοχή σε ιδρώτα για 30 λεπτά υπό ελεγχόμενες συνθήκες εφίδρωσης
2. η αντοχή σε νερό μετά από μετρίως ήπια δραστηριότητα εντός πισίνας. Αν το σκεύασμα δεν αλλοιώνεται/απομακρύνεται μέσα σε 40 λεπτά καλείται «ανθεκτικό στο νερό» ενώ αν δεν αλλοιώνεται/απομακρύνεται μέσα σε 80 λεπτά καλείται «αδιάβροχο».

### **Z) Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των αντηλιακών**

Την αποτελεσματικότητα των αντηλιακών σκευασμάτων επηρεάζουν:

1. το εύρος ακτινοβολιών που απορροφά η αντηλιακή ουσία
2. η περιοχή μέγιστης απορρόφησης της αντηλιακής ουσίας
3. η συγκέντρωση της αντηλιακής ουσίας
4. η σταθερότητα και το πάχος του υμενίου που εναποτίθεται στο δέρμα με την εφαρμογή του σκευάσματος
5. το pH του σκευάσματος

6. οι διαλύτες της αντιηλιακής ουσίας

7. η σταθερότητα του προϊόντος κατά την εφαρμογή του

### **Αντιηλιακά σκευάσματα**

Διατίθενται πολλές μορφές αντιηλιακών σκευασμάτων, όπως αντιηλιακά έλαια, υδατοαλκοολικά διαλύματα ή εναιωρήματα, γαλακτώματα, κρέμες, υδατικές ή ελαικές πηκτές (gel), αερολύματα και αφροί.

### **Συνταγή : αντιηλιακό γαλάκτωμα (Y/E)**

A:	%
οκτυλεστéρας μεθοξυκινναμωμικού οξέος	4,0
ABIL WE09	5,0
ABIL B8839	5,0
ABIL WAX 9800 1,0	
τριγλυκερίδια καπρυλικού/καπρικού οξέος	3,0
παραφινέλαιο	4,0
B:	
νερό	75,8
βενζοφαινόνη-4	1,5
NaCl	0,4
Na <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	
0,3	
NaOH q.s. για pH	7.5

Παρασκευή:

1. ανάμιξη φάσεων A και B ξεχωριστά
2. προσθήκη της B στην A υπό ανάδευση
3. ομογενοποίηση

Συνταγή: διαφανές αντιηλιακό έλαιο %

ABIL B 8839 16,0

ισοπροπυλικός εστέρας μυριστικού οξέος	13,0
παραφινέλαιο	68,0
οκτυλικός εστέρας του π-διμεθυλαμινο-βενζοϊκού οξέος	3,0
Άρωμα	q.s.

**παρασκευή:**

1. ανάμιξη των συστατικών μέχρι την λήψη ομοιογενούς μίγματος
2. προσθήκη χρωστικών αν θεωρείται σκόπιμο  
 παρατήρηση: η προσθήκη της κυκλομεθικόνης βελτιώνει την αίσθηση που αφήνει το σκεύασμα στο δέρμα (την καθιστά λιγότερο λιπαρή).



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## ΕΙΔΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΕΡΜΑ

### ΚΡΕΜΕΣ -ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ

#### ΟΡΙΣΜΟΣ

Κρεμά= παχύρρευστη ουσία που απλώνεται σε μια επιφάνεια (συχνά για θεραπευτικούς ή καλλυντικούς σκοπούς) και αποτελεί είδος γαλακτώματος.

#### ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ

Τα καλλυντικά γαλακτώματα μπορεί να είναι ημιστερεά όπως οι κρέμες ή υγρά όπως οι lotions και εμφανίζουν σημαντικά πλεονεκτήματα:

1. απλώνονται εύκολα και ομοιόμορφα στο δέρμα
2. επιτρέπουν την εισαγωγή στο ίδιο σκεύασμα τόσο υδατοδιαλυτών όσο και ελαοδιαλυτών φαρμάκων
3. παρέχουν ικανότητα ρύθμισης της ρευστότητας του σκευάσματος
4. ο γαλακτωματοποιητής μπορεί να διευκολύνει την είσοδο συστατικών του σκευάσματος στο δέρμα
5. προκαλούν πολύ λιγότερο λιπαρή αίσθηση απ' ότι οι αλοιφές ή άλλα άνυδρα σκευάσματα

#### Σύνθεση

Τα γαλακτώματα αποτελούνται από την *λιπαρή (ελαιώδη) φάση*, στην οποία περιλαμβάνονται τα λιπαρά συστατικά, ρυθμιστές του ιξώδους, ελαιοδιαλυτός γαλακτωματοποιητής, συντηρητικά και αντιοξειδωτικά, την *υδατική φάση*, στην οποία περιλαμβάνονται το νερό (μέχρι και 95%), ο υδατοδιαλυτός γαλακτωματοποιητής, ρυθμιστές του ιξώδους, συντηρητικά και κατακρατητές υγρασίας. Επίσης, μπορεί να περιέχουν και άλλα συστατικά, όπως το δραστικό καλλυντικό συστατικό (π.χ. παράγοντα ενυδάτωσης του δέρματος), τις χρωστικές και τα βελτιωτικά της οσμής. Τα συστατικά ρυθμίζουν το ιξώδες, το οποίο εξαρτάται μεταξύ άλλων από την αναλογία του νερού, το σ.τ. της λιπαρής φάσεως και το μέγεθος των σταγόνων. Το ιξώδες των Υ/Ε γαλακτωμάτων αυξάνει με: κηρό μελισσών, μικροκρυσταλλικό κηρό, παραφίνη, βαζελίνη και στεατικά άλατα μετάλλων και των Ε/Υ με: μονο- ή δι-στεατική γλυκερόλη, λιπαρές αλκοόλες, κήτσιο στέαρ, παράγωγα κυτταρίνης, αλγινικά παράγωγα, कारागणिकά άλατα, μπεντονίτη και

carbopol. Τα Y/E γαλακτώματα είναι περισσότερο λιπαρά και απομακρύνονται δυσκολότερα με νερό. Δρουν προστατευτικά και ενυδατικά και είναι κατάλληλα για κρέμες νύχτας, κρέμες για σπόρ, ψυκτικές κρέμες και κρέμες βιταμινών. Τα E/Y δίνουν περισσότερο την αίσθηση του θαμπού (μάτ) και λιγότερο του λιπαρού. Είναι κατάλληλα για κρέμες ημέρας και ως βάσεις (υποστρώματα) για την εφαρμογή πούδρας ή μακιγιάζ

## β) παρασκευή

Η βιομηχανική παρασκευή των γαλακτωμάτων περιλαμβάνει: 1. την *γαλακτωματοποίηση* και 2. την *ομογενοποίηση*. Τα δύο στάδια μπορεί να γίνονται ταυτόχρονα στον λέβητα ή η ομογενοποίηση, που πραγματοποιείται με πέρασμα του γαλακτώματος μέσα από ομογενοποιητή, ακολουθεί την γαλακτωματοποίηση. Η παρασκευή μπορεί να είναι συνεχής ή να πραγματοποιείται κατά παρτίδες. Η κατά παρτίδες παραγωγή πραγματοποιείται σε κατάλληλους λέβητες από ανοξείδωτο χάλυβα. Στο καπάκι του λέβητα είναι στερεωμένος ο αναμκτήρας (αναδευτήρας υψηλής ροής και χαμηλής διάτμησης) ο οποίος εξασφαλίζει την ροή του υλικού σε όλα τα σημεία του λέβητα και κυρίως το πέρασμα τους από τον ομογενοποιητή (χαμηλής ροής και υψηλής διάτμησης) ο οποίος προκαλεί ελάττωση τόσο του μεγέθους όσο και της διασποράς του μεγέθους των σταγόνων. Ο ομογενοποιητής μπορεί να είναι τύπου στροβίλου (turbine) ή τύπου μύλου κολλοειδών (με ρότορα και στάτορα). Εναλλακτικά το μίγμα μπορεί να διοχετεύεται μετά την ανάμιξη στον λέβητα σε ομογενοποιητή ευρισκόμενο έξω από τον λέβητα. Ο λέβητας φέρει διπλότοιχο περίβλημα ώστε με την κυκλοφορία ανάμεσα στα τοιχώματα ατμού ή ζεστού νερού να θερμαίνονται τα υλικά μέσα στον λέβητα και με κυκλοφορία ψυχρού νερού να ψύχονται.

Η γενική πορεία παρασκευής είναι:

1. θέρμανση ξεχωριστά των δύο φάσεων στην θερμοκρασία τήξης των λιπαρών συστατικών (5-10 οC πάνω από το σ.τ. του υλικού με το υψηλότερο σ.τ.)
2. προσθήκη υπό ανάδευση της εσωτερικής στην εξωτερική φάση
3. ψύξη αργά μέχρι τους 35οC περίπου και προσθήκη θερμοευαίσθητων ή πτητικών ουσιών

Την ποιότητα του παραγόμενου γαλακτώματος (μέγεθος, κατανομή μεγέθους, ιξώδες και σταθερότητα) επηρεάζουν:

1. η μέθοδος προσθήκης των δύο φάσεων
2. ο ρυθμός προσθήκης της μίας φάσης στην άλλη
3. η θερμοκρασία των δύο φάσεων
4. το σύστημα ανάμιξης (δαπανόμενη ενέργεια)
5. ο ρυθμός ψύξεως του παρασκευάσματος

Ο ρυθμός ψύξεως του σχηματισθέντος γαλακτώματος επηρεάζει την υφή και το ιξώδες του γαλακτώματος διότι επηρεάζει την κρυστάλλωση συστατικών μεγάλου μοριακού βάρους όπως ο κηρός μελισσών, το στεατικό οξύ, η στεατική αλκοόλη, η κητυλική αλκοόλη και η μονοσταεατική γλυκερόλη. Έτσι ο ρυθμός ψύξεως πρέπει να είναι μικρός και ανάλογος της ανάμιξης και της απόξεσης των τοιχωμάτων του λέβητα ώστε να αποφευχθεί ο σχηματισμός στερεών (πηγμένων) μαζών.

Τα E/Y γαλακτώματα μπορούν να παρασκευασθούν με την τεχνική της αναστροφής φάσεων, οπότε λαμβάνονται γαλακτώματα με μικρό και ομοιόμορφο μέγεθος σταγόνων, όμως η εφαρμογή της σε βιομηχανικό επίπεδο είναι δύσκολη.

γ) σταθεροποίηση Y/E γαλακτωμάτων

Τα Y/E γαλακτώματα έχουν μεγαλύτερο πρόβλημα φυσικής σταθερότητας από τα E/Y γαλακτώματα (π.χ. όταν θερμαίνονται έχουν την τάση να αποβάλουν έλαιο στην επιφάνεια). Η σταθεροποίηση των Y/E γαλακτωμάτων βασίζεται στην ικανότητα ορισμένων ουσιών να σχηματίζουν πηκτή όταν συνδυασθούν με έλαια. Έτσι, με προσθήκη στεατικών αλάτων Al, Mg ή Ca σε ορυκτέλαιο και θέρμανση στους 130 °C δίνει πηκτή. Μίγμα παχύρευστου παραφινέλαιου με πλυνθιθυλένιο (5%) σχηματίζει πηκτή με θέρμανση στους 130 °C και απότομη ψύξη. Μία τέτοια πηκτή χρησιμοποιείται σε ποσοστό 4-5% για την παρασκευή Y/E κρεμών. Πηκτές με έλαια σχηματίζουν επίσης ουσίες του τύπου των φθοριοπυριτικών μοντμοριλλονιτών. Η βαζελίνη έχει δομή πηκτής (αποτελεί κολλοειδή διασπορά υγρών υδρογονανθράκων σε μίγμα στερεών υδρογονανθράκων).

Σταθεροποίηση των Υ/Ε γαλακτωμάτων επιτυγχάνεται με προσθήκη ιόντων Ca ή Mg, ενδεχομένως λόγω του σχηματισμού σαπώνων με τα ελεύθερα λιπαρά οξέα που τυχόν συνυπάρχουν στο γαλάκτωμα. Για παράδειγμα, το MgSO<sub>4</sub> σε ποσότητες 0.3-2% χρησιμοποιείται για την σταθεροποίηση Υ/Ε γαλακτωμάτων που περιέχουν κηρό μελισσών. Υ/Ε γαλακτώματα μπορούν επίσης να σταθεροποιηθούν με επιφανειοδραστικά συστατικά (block) συμπολυμερή, όπως τα pluronics (ΑΒΑ συμπολυμερή αιθυλενοξειδίου και προπυλενοξειδίου).

#### δ) έλεγχοι σταθερότητας

Τα γαλακτώματα πρέπει να διατηρούν την σταθερότητα τους καθ' όλην την προβλεπόμενη διάρκεια ζωής τους (shelf-life). Γενικώς τα γαλακτώματα θεωρούνται σταθερά όταν δεν εμφανίζουν σημάδια διαχωρισμού φάσης (σχηματισμό κρέμας ή συγχώνευση σταγόνων) με αποθήκευση για 60-90 ημέρες στους 45 οC, για 5-6 μήνες στους 37 οC, και για 12-18 μήνες στους 37 οC. Επειδή ο περιέκτης μπορεί να επηρεάζει την σταθερότητα του γαλακτώματος, ο τελικός έλεγχος της σταθερότητας πρέπει να διεξάγεται με το γαλάκτωμα συσκευασμένο στον περιέκτη με τον οποίο θα έλθει στο εμπόριο. Με σκοπό την ταχεία λήψη πληροφοριών για την σταθερότητα των γαλακτωμάτων χρησιμοποιούνται επιταχυνθείσες δοκιμασίες σταθερότητας. Σε αυτές εφαρμόζονται έντονες καταπονήσεις στο γαλάκτωμα, όπως η αποθήκευση σε ακραίες θερμοκρασίες, η ανάδευση και η φυγοκέντρωση, με σκοπό την επιτάχυνση της εμφάνισης ενδείξεων αστάθειας. Τέτοιες δοκιμασίες πάντως θα πρέπει να σχεδιάζονται προσεχτικά, ώστε να μην υποβάλλεται το γαλάκτωμα σε υπερβολικές καταπονήσεις οι οποίες μπορεί να οδηγούν στην εμφάνιση διεργασιών και αντιδράσεων που δεν πρόκειται να εμφανισθούν υπο φυσιολογικές συνθήκες αποθήκευσης. Έχουν προταθεί διάφοροι κύκλοι αποθήκευσης του γαλακτώματος διαδοχικά σε διαφορετικές θερμοκρασίες, όπως:

1. αποθήκευση για 48 ώρες τουλάχιστον στους 4 οC και μετά αποθήκευση για τον ίδιο χρόνο στους 45 οC (ο κύκλος επαναλαμβάνεται 6-8 φορές).

2. 7 ημέρες στους 40-45 οC, 1 ημέρα σε θερμοκρασία δωματίου και 7 ημέρες στους -- 5 - -10 οC.

3. 2-3 κύκλοι κατάψυξης-θέρμανσης (από -25 στους 25 οC).

Κατά την διάρκεια των παραπάνω δοκιμασιών πρέπει να ελέγχεται η εμφάνιση ενδείξεων διαχωρισμού φάσης και κατά τακτά χρονικά διαστήματα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του γαλακτώματος: ηλεκτρική αγωγιμότητα, ιξώδες, μέγεθος σταγόνων και χημική σύσταση. Τα Ε/Υ

γαλακτώματα είναι σταθερά στο εύρος -10 έως 45 οC, ενώ τα Υ/Ε είναι σταθερά σε χαμηλές θερμοκρασίες (γύρω από τους 0 οC) αλλά λιγότερο σταθερά στις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες (γύρω από τους 45 οC).

Παρακάτω θα παρουσιασθούν τα καλλυντικά γαλακτώματα κατατασσόμενα ανάλογα με τον κύριο σκοπό εφαρμογής τους.

### 1. Κρέμες καθαρισμού

Οι κρέμες χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του δέρματος διότι όχι μόνο δεν ξηραίνουν το δέρμα όπως το νερό και το σαπούνι, αλλά δότι επιπλέον αφήνουν στο δέρμα μαλακτικό λιπαρό υμένιο. Οι σύγχρονες κρέμες καθαρισμού αποτελούν εξελιγμένες μορφές των “ψυκτικών κρεμών” που ήσαν γνωστές από την αρχαιότητα. Οι ψυκτικές κρέμες της αρχαιότητας ήταν Υ/Ε ασθενή γαλακτώματα από κηρό μελισσών, αμυγδαλέλαιο ή ελαιόλαδο και νερό. Στις σύγχρονες κρέμες έχει γίνει:

1. μερική αντικατάσταση του κηρού μελισσών από άλλους κηρούς ώστε να λαμβάνονται μαλακότερα γαλακτώματα
2. αντικατάσταση του φυτικού ελαίου από το σταθερότερο παραφινέλαιο
3. προσθήκη βόρακα για αύξηση της σταθερότητας ή και αντικατάσταση του συστήματος κηρός μελισσών- βόρακας με άλλο γαλακτωματοποιητή. Ο βόρακας αντιδρά με τα ελεύθερα λιπαρά οξέα του κηρού μελισσών σχηματίζοντας γαλακτωματοποιητή (σάπωνες) *in situ*:



Το σύστημα κηρός μελισσών-βόρακας μπορεί να δώσει, ανάλογα με τα υπόλοιπα συστατικά, τόσο Υ/Ε όσο και Ε/Υ γαλακτώματα. Η εισαγωγή μη-ιονικών γαλακτωματοποιητών αυξάνει την σταθερότητα και την ελευθερία επιλογής της σύνθεσης του γαλακτώματος (συνταγές 1 και 2). Οι παραδοσιακές κρέμες κηρού μελισσών-βόρακα απομακρύνονται δύσκολα από το δέρμα. Η ικανότητα έκπλυσης των κρεμών αυξάνει με την προσθήκη ισχυρών επιφανειοδραστικών (απορρυπαντικών) (συνταγή)

Συνταγή 1 (Υ/Ε)	Συνταγή 2 (Ε/Υ)	%κ.β.	% κ.β.
κηρός μελισσών		10.0	10.0
παραφινέλαιο		50.0	20.0
λανολίνη		3.1	3.0
υδρογον. φυτικό έλαιο		-	25.0
βόρακας		0.7	0.7

αντιοξειδωτικό	-	0.5
σεσκιολεκική σορβιτάνη	1.0	-
στεατική σορβιτάνη	-	5.0
Tween 60	-	2.0
νερό	35.2	33.8
άρωμα, συντηρητικό	q.s.	q.s.

#### Συνταγή 3

	% κ.β.
Παραφινέλαιο	40.0
Οζοκηρίτης	3.0
κητυλική αλκοόλη	2.0
κητυλθειικό νάτριο	1.0
νερό	54.0
άρωμα, συντηρητικό	q.s.

Ελαφρότερα E/Y γαλακτώματα μέτριας περιεκτικότητας σε λιπαρή φάση προτιμώνται πολλές φορές από τον καταναλωτή (συνταγές 4 και 5)

	Συνταγή 4 %κ.β.	Συνταγή 5 % κ.β.
παραφινέλαιο	30.0	-
στεατικό οξύ	10.0	4.0
τριαιθανολαμίνη	2.0	1.0
carbomer 934	0.5	-
νερό	57.5	66.0
γλυκερίνη	-	1.0
σκουαλένιο	-	28.0
άρωμα, συντηρητικό	q.s.	q.s.

## 2. Κρέμες νύχτας και κρέμες μαλάξεων

Οι κρέμες νύχτας είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να παραμείνουν στο δέρμα επί μακρόν. Παρασκευάζονται από λιπαρή φάση που απλώνεται εύκολα χωρίς να εξαφανίζεται ή να απομακρύνεται. Πρόκειται συνήθως για μαλακά ημιστερεά ή ιξώδη υγρά Y/E συστήματα με μεγάλη περιεκτικότητα σε λιπαρή φάση. Έχουν δράση ενυδατική και λειαντική (μαλακτική). Τα συνήθη συστατικά της ελαιώδους φάσης είναι η βαζελίνη, η λανολίνη, το παραφινέλαιο και κηροί χαμηλού σημείου τήξεως: κηρός μελισσών, τσερεζίνη, κηρός παραφίνης. Στην συνταγή 6 δίνεται παράδειγμα κρέμας νύχτας. Πολλές φορές οι κρέμες νύχτας

περιέχουν και βιταμίνες (π.χ. Α ή Β), αμφιβόλου όμως φυσιολογικής σημασίας (συνταγή 7).

#### Συνταγή 6: κρέμα νύχτας με aloe vera

A:	%κ.β
water	69.625
tetrasodium EDTA	0.075
propylene glycol	3.50
methyl paraben	0.20
aloe vera gel H200	0.10
B:	
Adol 52	2.00
Ritachol 1000	2.00
Emersol 132	4.00
polysorbate palmitate	0.70
Ritachol	0.70
mineral oil	10.00
Ritaderm	3.00
Dimethicone 200	1.00
BHA	0.10
propyl paraben	0.10
C: sodium borate	0.20
D:	
perfume	0.15
imizazolidinyl urea	0.25

#### Παρασκευή:

1. θέρμανση ξεχωριστά των Α και Β στους 75 °C υπό ανάδευση
2. προσθήκη της Α στην Β και ανάμιξη επί 30 λεπτά
3. προσθήκη του C και ανάδευση μέχρι να ψυχθεί στους 50 °C
4. προσθήκη του D και ανάδευση μέχρι να φθάσει σε θερμοκρασία δωματίου

#### Συνταγή 7: κρέμα πανθενόλης (E/Y)

	% κ.β.
Cremophor A6	3.0
Cremophor A25	1.5
Glyceryl monostearate	3.0
Luvitol EHO	12.0
1,2 propylene glycol	2.0
(-) a -Bisabolol	0.2
Tegiloxan 100	0.5
D-panthenol	6.0
Perfume	0.32
Preservative	0.5

### 3. Ενυδατικές κρέμες - εξαφανιζόμενες κρέμες - κρέμες υποστρώματα

Η αύξηση της ενυδάτωσης του δέρματος έχει επιχειρηθεί με:

1. απόφραξη του δέρματος με εφαρμογή αποφρακτικών σκευασμάτων (π.χ. κρεμών που αφήνουν ένα συνεχές λιπαρό υμένιο στο δέρμα).
2. προσέλκυση υγρασίας από το περιβάλλον με προσθήκη στα σκευάσματα (κρέμες) ουσιών που ροφούν υγρασία, όπως είναι η γλυκερόλη, η προπυλενογλυκόλη και η σορβιτόλη.
3. αναπλήρωση εκλειπόντων συστατικών του δέρματος, η έλλειψη των οποίων ευθύνεται για την ξηρότητα του δέρματος. Έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα συστατικά του υδρολιπιδικού μανδύα του δέρματος π.χ. γαλακτικό νάτριο, 2- πυρρολιδινο-5 καρβοξυλικό οξύ.

#### *Λειαντικές ουσίες (emollients)*

Είναι ουσίες που καθιστούν το δέρμα λείο και εύκαμπτο πιθανώς μέσω απόφραξης ή λίπανσης του δέρματος. Σχεδόν κάθε υγρή, ημιστερεή ή στερεή χαμηλού σ.τ. ουσία έχει χρησιμοποιηθεί ως λειαντική. Οι λειαντικές ουσίες μπορεί να είναι υδατοδιαλυτές, όπως η γλυκερόλη, η σορβιτόλη και η προπυλενογλυκόλη ή ελαιοδιαλυτές, όπως έλαια και κηροί υδρογονανθράκων, έλαια σιλικόνης, φυτικά έλαια, άλκυλ-εστέρες (μυριστικό ισοπροπύλιο), λιπαρά οξέα ή αλκοόλες, αιθέρες λιπαρών αλκοολών και λανολίνη. Οι ενυδατικές κρέμες έχουν παρόμοια σύσταση και χαρακτηριστικά με τις εξαφανιζόμενες κρέμες και τις κρέμες υποστρώματα. Οι εξαφανιζόμενες κρέμες και οι κρέμες υποστρώματα (κρέμες ημέρας) έχουν σκοπό να περιποιηθούν και να προστατεύσουν το δέρμα από εξωτερικές επιδράσεις ή να αποτελέσουν υπόστρωμα για εφαρμογή make up. Οι κρέμες αυτές δεν αφήνουν λιπαρό υμένιο στο δέρμα καθώς έχουν σχετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρές ουσίες. Οι κρέμες υποστρώματα είναι καλύτερα να αφήνουν θαμπή εντύπωση (ματ), γι' αυτό πολλές φορές περιέχουν ZnO ή TiO<sub>2</sub> σε αναλογία 0.5 - 2%. Βασικό συστατικό των παραδοσιακών εξαφανιζόμενων κρεμών είναι το στεατικό οξύ υψηλής ποιότητας (τουλάχιστον τριπλής εκπίεσεως), το οποίο παρέχει μη-λιπαρό υμένιο. Το στεατικό οξύ σαπωνοποιείται μερικώς (10 -30%) in situ με KOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 16 βόρακα και συνηθέστερα τριαιθανολαμίνη). Για την παρασκευή της ελαιώδους φάσης στις εξαφανιζόμενες κρέμες, μεταξύ άλλων, χρησιμοποιούνται: παραφινέλαιο, υγροί και ημιστερεοί κηροί, κήτειο στέαρ, λανολίνη, κητυλική αλκοόλη,



μονοστεατική γλυκερόλη και εστέρες λιπαρών οξέων με πολυαιθυλενογλυκόλη (PEG), ενώ στην υδατική φάση μπορεί να περιέχονται: γλυκερόλη, προπυλενογλυκόλη, σορβιτόλη, πολυσακχαρίτες, παράγωγα κυτταρίνης, πολυβινυλοπυρολιδόνη (PVP), και πολυβινυλοαλκοόλη (PVA). Οι κρέμες υποστρώματα μπορεί να περιέχουν ανόργανες χρωστικές (pigments), όπως TiO<sub>2</sub> και Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Αν το ποσοστό των χρωστικών είναι σχετικά χαμηλό (3-10%) οι κρέμες χρησιμοποιούνται ως υποστρώματα για την εφαρμογή πούδρας, ενώ αν είναι υψηλό (μεγαλύτερο από 10%) οι κρέμες αποτελούν πλήρες make up («κονιώδεις κρέμες»).

#### Συνταγή 8: Υπερευδατική κρέμα με βιταμίνες

	% κ.β.
water	59.0
propylene glycol	4.5
methylparaben	0.2
Tristat IU	0.2
Tritein CAA	1.25
Tri-K HMP	0.5
Trilastin 10F	1.0
Trilane	20.0
Supraene	1.25
Vitamin A palmitate	0.25
Vitamin D	0.25
Vitamin E acetate	0.5
Super Sterol ester	2.5
T-wax	8.0
Propylparaben	0.1
fragrance	0.2

#### Παρασκευή:

1. θέρμανση στους 75 οC ξεχωριστά των δύο φάσεων
2. προσθήκη της ελαιώδους φάσης στην υδατική και ανάμιξη μέχρι ομοιόμορφο προϊόν (διατμητική ανάμιξη κυρίως)
3. μετατροπή της ανάμιξης σε ανάδευση ροής κυρίως και έναρξη ψύξεως
4. Όταν η θερμοκρασία πέσει στους 50 οC προσθήκη των Tristat, Tri-K, Trilastin και Tritein και συνέχιση ψύξεως
5. Όταν η θερμοκρασία φθάσει την θερμοκρασία χώρου προσθήκη του αρώματος και ανάμιξη μέχρι την ομοιόμορφη διασπορά του.
6. ρύθμιση pH στο 6.5 -7.0

#### Συνταγή 9: Χρωματισμένη κρέμα ημέρας

	% κ.β.
A:	
Hostaphat KW340N	3.0
Hostacerin DGS	8.0
Cocoa butter	1.0
mineral oil (χαμηλού ιξώδους)	8.0
almond oil	5.0
B:	
Water	49.0
preservative	q.s.
C: magnabrite HV (4% σε νερό)	17.5
D:	
Titan dioxide	6.0
talcum	1.0
pigment sicopharm yellow	0.6
pigment sicopharm red	0.4
pigment sicopharm black	0.1
E: perfume	0.4

#### Παρασκευή:

1. τήξη A στους 70 οC και θέρμανση B στην ίδια θερμοκρασία
2. προσθήκη υπό ανάδευση του B στο A και άφεση προς ψύξη
3. προσθήκη του D στο C και ομογενοποίηση
4. Στους 40 οC προσθήκη υπό ανάδευση του μίγματος C+D στο γαλάκτωμα (B+A)
5. προσθήκη του E

#### Συνταγή 10: αντιρυτιδική κρέμα

	% κ.β.
A:	
Imwitor 960	7,0
stearic acid	7,0
Miglyol 812	1,5
Miglyol 840	3,0
Miglyol 818	2,0
B:	
glycerin	2,0
preservative	q.s.
νερό ad	100.0
C: triethanolamine	0.9
D:	
Υδατοδιαλυτός πλακούντας ή κολλαγόνο	5.0
άρωμα	q.s.

Οδηγία: η D προστίθεται στην κρέμα υπό ανάδευση όταν Θ= 35 οC. Ακολουθεί

## Ομογενοποίηση

### Συνταγή 11: Κρέμα κατά της ακμής

	% κ.β.
A:	
Imwitor 960	10.0
Miglyol 840	8.0
Lanette N	5.0
B:	
propylene glycol	3.0
allantoin	0.2
συντηρητικό	q.s.
νερό ad	100.0
C:	
p-chloro-m-cresol	0.5
D:	
Sulphur	2.0
titanium dioxide	5.0
Sienna oxide CS 10051	0.5
E:	
perfume oil	q.s.

### Παρασκευή:

1. τήξη του A στους 75 οC
2. θέρμανση του B στους 75 οC
3. προσθήκη του C στο B και γαλακτωματοποίηση του μίγματος στο A
4. το γαλάκτωμα αφού ψυχθεί προστίθεται σταδιακά και υπό ανάδευση στο λεπτοκονιοποιημένο D
5. προσθήκη του E υπό ανάμιξη

### Συνταγές 12 και 13: κρέμες υποστρώματα

	%κ.β.	%κ.β.
Empilan GMS/SE40	8.0	4.0
Laurex CS	9.0	5.0
glycerol	5.0	5.0
talc	3.0	-
lanolin	-	2.5
technical white oil	-	20.0
συντηρητικό, άρωμα	q.s.	q.s.
νερό	ad 100.0	ad 100.0

### Συνταγή 14: Αναπλαστική κρέμα για πρόσωπο και λαιμό

	%κ.β.
A:	
Amphisol	3.0

Stearin	5.0
Miglyol 812	15.3
isopropyl palmitate 10.0	
lanolin (υγρή)	5.0
συντηρητικό	q.s.
B:	
νερό	51.7
Kation F(υγρή)	5.0
C:	
Collagen CLR	5.0

#### 4. Κρέμες χεριών ή κρέμες χεριών και σώματος

Οι κρέμες αυτές χρησιμοποιούνται για την προστασία και περιποίηση των χεριών ή/και του δέρματος ολοκλήρου του σώματος. Θα πρέπει να απλώνονται εύκολα χωρίς να αφήνουν κολλώδες και λιπαρό υμένιο στο δέρμα, να μαλακώνουν το δέρμα, ενώ οι κρέμες χεριών θα πρέπει επιπλέον να βοηθούν στην επούλωση των πληγών. Γι' αυτό περιέχουν ενυδατικές και λειαντικές ουσίες, αλλά και ουσίες που βοηθούν στην επούλωση πληγών και αντισηπτικές ουσίες. Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη επουλωτική ουσία είναι η αλλαντοίνη (2,5 διοξο-4-ικμιδαζολδινυλ-ουρία). Χρησιμοποιούνται επίσης παράγωγα του τεταρτοταγούς αμμωνίου, όπως είναι το Quartenium 19. Για το σώμα προτιμώνται περισσότερο ρευστά γαλακτώματα, όπως οι lotions που απλώνονται ευκολότερα.

Συνταγή 15: κρέμα για τα χέρια

	%κ.β.
A:	
Cutina GMS	8.0
Lanette O	2.0
Cetiol V	5.0
Eutanol G	2.0
Baysilon M350	0.5
Emulgin B2	0.5
Cutina E24	2.0
Cophenol F1300	1.0
B:	
glycerol 86%	3.0
water	74.5
C:	
Collapurion DAK	1.5

## 5. Κρέμες για όλες τις χρήσεις

Είναι προϊόντα που σύμφωνα με τους κατασκευαστές τους καλύπτουν όλες τις ανάγκες περιποίησης και προστασίας του δέρματος. Βέβαια κανένα σκεύασμα δεν μπορεί να ικανοποιεί όλους τους σκοπούς για τους οποίους χρησιμοποιούνται διάφορα σκευάσματα. Οι κρέμες για όλες τις χρήσεις αποτελούν προϊόν συμβιβασμού και εμφανίζουν ικανοποιητική αποτελεσματικότητα όσον αφορά τις βασικές ανάγκες εφαρμογής κρεμών. Απευθύνονται στους καταναλωτές που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να αποκτήσουν τα εξειδικευμένα προϊόντα ή τον χρόνο να ασχοληθούν με την επιλογή των κατάλληλων εξειδικευμένων προϊόντων.

Συνταγή 16: κρέμα για όλες τις χρήσεις

	%κ.β.
Cutina FS45	2,0
Cutina CBS	8,0
Cetiol V	11,0
paraffin oil (thin)	5,0
triethanolamine 99%	0,2
glycerin 86%	5,0
νερό	ad 100,0
συντηρητικό	q.s.

## 6. Προστατευτικές κρέμες

Οι προστατευτικές κρέμες χρησιμοποιούνται για την προστασία του δέρματος (ιδιαίτερα των χεριών) από επικίνδυνους φυσικούς ή χημικούς παράγοντες. Η σύσταση τους εξαρτάται από τους παράγοντες έναντι των οποίων η κρέμα παρέχει προστασία. Οι κρέμες αυτές θα πρέπει να σχηματίζουν ένα συνεχές, εύκαμπτο και αδιαπέραστο (από τον επικίνδυνο παράγοντα) υμένιο επάνω στο δέρμα, να εφαρμόζεται και να απομακρύνεται εύκολα, να μην είναι η ίδια ερεθιστική για το δέρμα και να είναι καλαίσθητο προϊόν. Συνήθως, η κρέμα περιέχει συστατικά που σχηματίζουν ένα λιπαρό συνεχές υμένιο το οποίο προστατεύει από υδατοδιαλυτούς παράγοντες, π.χ. βαζελίνη, κηρό παραφίνης, σιλικόνη, λανολίνη και φυτικά έλαια ή συστατικά που σχηματίζουν ένα υδρόφιλο (ελαιοαποθητικό) υμένιο, π.χ. αλγινικά παράγωγα, παράγωγα κυτταρίνης, μπεντονίτη και φυσικούς πηλούς (ένυδρα πυριτικά παράγωγα αργιλίου) το οποίο προστατεύει από ελαιοδιαλυτούς

παράγοντες. Διατίθενται επίσης γενικής χρήσεως αποφρακτικές κρέμες που περιέχουν συστατικά και από τις δύο κατηγορίες. Τελευταία παρασκευάζονται γενικής χρήσεως προστατευτικές κρέμες με βάση υδρόφιλα πολυμερή τα οποία μετά ή κατά τον σχηματισμό του υμενίου καθίστανται υδατοδιάλυτα, και συνεπώς αδιαπέραστα σε παράγοντες διαλυμένους στο νερό.

Συνταγή 17: γενικής χρήσεως προστατευτική lotion

	%κ.β.
Dea-oleth-3 phosphate	2,0
cetyl alcohol	0,5
lanolin	0,5
dimethicone	2,0
isopropyl myristate	2,0
stearic acid	3,0
triethanolamine	0,5
propylene glycol	5,0
magnesium aluminium silicate	0,5
νερό	84,0
άρωμα, συντηρητικό, χρωστικές	q.s.

## 7.ΑΠΟΣΜΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΩΤΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

Τα αποσμητικά και αντιδρωτικά σκευάσματα έχουν σκοπό την παρεμπόδιση της υπερβολικής έκκρισης ιδρώτα και την παρεμπόδιση δημιουργίας ή/και κάλυψη της δυσάρεστης οσμής του ιδρώτα. Οι ιδρωτοποιοί αδένες διακρίνονται σε *ενδοκρινείς* (apocrine), οι οποίοι εκκρίνουν ένα θολό, κολλώδες και ελαιώδες έκκριμα εντός των θυλάκων των τριχών στην περιοχή μασχάλης, στήθους, ουροποιητικού και έδρας, και οι *εξωκρινείς* (eccrine), οι οποίοι εκκρίνουν ένα διαυγές, αραιό υδατικό διάλυμα στην επιφάνεια του δέρματος ολοκλήρου του σώματος εκτός από τα χείλια και την περιοχή γεννητικών οργάνων. Οι εξωκρινείς αδένες φροντίζουν για την ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος με την έκκριση ιδρώτα ο οποίος εξατμιζόμενος προκαλεί ψύξη του δέρματος. Ο πρόσφατος ανθρώπινος ιδρώτας είναι διαυγές, άχρωμο και σχεδόν άοσμο υγρό. Την δυσάρεστη οσμή του αποκτά μετά την αποσύνθεση του πλούσιου σε οργανικές ουσίες εκκρίματος των ενδοκρινών αδένων από τα βακτήρια της βακτηριακής χλωρίδας του δέρματος. Την αποσύνθεση υποβοηθά η παρουσία υγρασίας από τον ιδρώτα των εξωκρινών αδένων. Η δυσάρεστη οσμή του οφείλεται κυρίως σε κατώτερα λιπαρά οξέα (βουτυρικό, καπρυλικό) και σε προϊόντα

αποικοδομήσεως πρωτεϊνών. Η αρχική όξινη αντίδραση του ιδρώτα, pH περίπου 4.5, μετατρέπεται βαθμιαία σε pH 7.

Τα αντιδρωτικά και αποσμητικά σκευάσματα:

1. παρεμποδίζουν την απέκκριση του ιδρώτα στην επιφάνεια του δέρματος
2. παρεμποδίζουν την βακτηριακή αποσύνθεση του ιδρώτα
3. καλύπτουν την δυσάρεστη οσμή του ιδρώτα με αρωματικές ουσίες

#### **α) αντιδρωτικές ουσίες**

Πρόκειται για στυπτικές ουσίες των οποίων ο αντιδρωτικός μηχανισμός δράσης δεν είναι πλήρως γνωστός. Πιστεύεται ότι λόγω της καταβύθισης των πρωτεϊνών που προκαλούν ελαττώνουν το μέγεθος των πόρων ή και φράσσουν τελείως τους πόρους από τους οποίους εξέρχεται ο ιδρώτας στην επιφάνεια του δέρματος. Τέτοιες ουσίες είναι οι ενώσεις αργιλίου, οι ενώσεις ζirkονίου και οι μικτές ενώσεις αργιλίου και ζirkονίου. Στις ενώσεις αργιλίου περιλαμβάνονται τα απλά άλατα (χλωριούχο, θειικό, σαλικυλικό κ.α.), τα σύμπλοκα άλατα, όπως γαλακτικό χλωριούχο -υδροξυ αργίλιο νάτριο, χλωριούχο αλκοξυ αργίλιο, και χλωριούχο υδροξείδιο αργιλίου και οι στυπτηρίες, όπως το θειικό αργίλιο κάλιο. Οι ενώσεις αυτές εμποδίζουν την απέκκριση του ιδρώτα, έχουν βακτηριοκτόνο δράση και δεσμεύουν ορισμένες ουσίες δυσάρεστης οσμής. Στις ενώσεις ζirkονίου περιλαμβάνονται άλατα, το υδροξείδιο και το οξυχλωριούχο ζirkόνιο. Από τις μικτές ενώσεις αργιλίου και ζirkονίου χρησιμοποιείται συχνά το χλωριούχο υδροξείδιο αργιλίου ζirkονίου.

#### **β) αποσμητικές ουσίες**

Ως αποσμητικές ουσίες χρησιμοποιούνται αντισηπτικές ουσίες οι οποίες παρεμποδίζουν την βακτηριακή αποσύνθεση του ιδρώτα. Οι ουσίες αυτές πρέπει να ανταποκρίνονται στις εξής αξιώσεις:

1. να μην είναι τοξικές ή ερεθιστικές για το δέρμα
2. να έχουν ισχυρή αντιβακτηριακή δράση έναντι ευρέως φάσματος βακτηρίων
3. να είναι άοσμες, σταθερές στο φώς και συμβατές με τα υπόλοιπα συστατικά του σκευάσματος
4. να μην προσβάλλουν τα ρούχα

Στις αποσμητικές ουσίες περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, το εξαχλωροφαίνιο (0.1- 1%), το διχλωροφαίνιο, η χλωροεξιδίνη (0.02-0.1%), ο 2,4,4 τριχλωρο-2 υδροξυ- φαινυλαιθέρας (Irgasan DP 300), τετραβρωμο-κρεσόλη, το χλωροσαλικυλανιλίδιο και οι ακυλιωμένες χλωροφαινόλες.

### γ) εκτίμηση αντιδρωτικής δράσης

Η αντιδρωτική δράση των αντιδρωτικών σκευασμάτων αξιολογείται με σύγκριση του ρυθμού παραγωγής ιδρώτα από την μασχάλη εθελοντών μετά την εφαρμογή του σκευάσματος με τον ρυθμό παραγωγής ιδρώτα χωρίς την εφαρμογή σκευάσματος. Ο έλεγχος διεξάγεται κάτω από καθορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας ( $100 \pm 2$  οF) και σχετικής υγρασίας (35%). Μετά από 40λεπτη περίοδο παραμονής στον ρυθμισμένο χώρο γίνεται συλλογή του παραγόμενου ιδρώτα σε δύο διαδοχικές περιόδους διάρκειας 20 λεπτών και στην συνέχεια προσδιορισμός της ποσότητας του ιδρώτα με ζύγιση. Ο προσδιορισμός του παραγόμενου ιδρώτα μπορεί να γίνει και με χρήση ηλεκτρονικού υγρόμετρου. Η αντιδρωτική δράση εκφράζεται ποσοτικά με την εκατοστιαία ελάττωση του ρυθμού εφίδρωσης η οποία πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 20%.

### δ) αντιδρωτικά και αποσμητικά σκευάσματα

#### 1. ραβδία (sticks)

Τα αποσμητικά ραβδία βασίζονται στον σχηματισμό διαφανούς πηκτής κατά την προσθήκη σάπωνα νατρίου (σε ποσοστό 4%) σε αιθανόλη. Η αιθανόλη μπορεί να αντικατασταθεί από λιγότερο πτητικές αλκοόλες, όπως η προπυλενογλυκόλη και η 1,3 βουτυλενογλυκόλη. Στα σκευάσματα αυτά δεν πρέπει να προστίθενται ουσίες με όξινη αντίδραση διότι προκαλούν υδρόλυση του σάπωνα ή κατιονικές ουσίες διότι είναι ασύμβατες με τον σάπωνα.

#### Συνταγή : αποσμητικό ραβδί

	%
στεατικό νάτριο	7,0
Imwitor 780k	3,0
Softigen 767	12,0
1,2 προπυλενογλυκόλη	8,0
γλυκερόλη	5,0
νερό	20,0
Raluben TL	0,5
αιθανόλη 96%	43,5



## 2. σκευάσματα περιστρεφόμενης σφαίρας (*roll on*)

Πρόκειται για υγρά κατάλληλου (σχετικά υψηλού) ιξώδους που εφαρμόζονται στο δέρμα με την βοήθεια ειδικής συσκευασίας. Σφαίρα στο άκρο της συσκευασίας σύρεται πάνω στο δέρμα και αποθέτει ομοιόμορφα το σκεύασμα. Είναι συνήθως γαλακτώματα ή υδατοαλκοολικά διαλύματα στα οποία το ιξώδες αυξάνεται με προσθήκη παραγώγων κυτταρίνης, πυριτικών γαιών ή με πηκτές ακρυλικών πολυμερών (carbopol 940).

## 3. σκευάσματα αερολύματα

Τα αντιδρωτικά αερολύματα είναι αιωρήματα στα οποία άλατα αργιλίου βρίσκονται διεσπαρμένα σε ελαιώδη φορέα (παραφινέλαιο, μυριστική ισοπροπανόλη κ.α.). Σε αυτά προστίθενται ουσίες που υποβοηθούν την διασπορά των αλάτων του αργιλίου, όπως είναι το κολλοειδές SiO<sub>2</sub> και οι πυριτικές γαίες. Το αερόλυμα αποτελείται συνήθως από 7-10% αντιδρωτικό εναιώρημα και 90-93% μίγμα προωθητικών αερίων. Τα αερολύματα αιωρήματα αλάτων αργιλίου σε ελαιώδη φορέα έχουν την τάση να λεκιάζουν τα ρούχα. Γι' αυτό έχει προταθεί η αντικατάσταση του ελαίου από εστέρες αναμίξιμους με το προωθητικό του τύπου RO-C(CH<sub>2</sub>COOR<sub>1</sub>)<sub>2</sub>-COOR<sub>1</sub> (όπου R<sub>1</sub> H ή αλκυλομάδα από 2-3 άτομα άνθρακα), πτητική κυκλική σιλικόνη, ή πολυαλκυλενογλυκόλες, όπως η πολυπροπυλενογλυκόλη και τα Pluronic. Τα αποσμητικά αερολύματα βασίζονται σε αλκοολικά διαλύματα του αντιμικροβιακού παράγοντα.

### 1. κρέμες ξυρίσματος

Οι κρέμες ξυρίσματος είναι σάπωνες υπό μαλακή μορφή κρέμας οι οποίοι συσκευάζονται σε πτυσσόμενα σωληνάρια από τα οποία η επιθυμητή ποσότητα λαμβάνεται με πίεση. Διακρίνονται σε αφρίζουσες και μη-αφρίζουσες.

Οι *αφρίζουσες κρέμες* απλώνονται στο πρόσωπο με διωγραμένο πινέλο και σχηματίζουν αφρό. Ο αφρός είναι απαλός, πυκνός, κρεμμώδης και έχει ουδέτερη αντίδραση. Μαλακές κρέμες λαμβάνονται κατά την σαπωνοποίηση φυτικών ελαίων με KOH. Στις κρέμες αυτές προστίθενται βοηθητικές ουσίες για να δώσουν συγκεκριμένες ιδιότητες ή να βελτιώσουν άλλες, όπως είναι λιπαντικές ουσίες, κατακρατητές υγρασίας

κ.α. Οι μη- αφρίζουσες κρέμες απλώνονται στο πρόσωπο χωρίς νερό. Προσφέρουν λιπαρές ουσίες στο ξηρό δέρμα, ενώ επιπλέον περιέχουν ουσίες που αυξάνουν την μαλακτική δράση στις τρίχες, όπως είναι το μεταθειικό νάτριο σε αναλογία 0.5%.

## 2. αφοί ξυρίσματος

Οι αφοί ξυρίσματος είναι υγροί σάπωνες υπό την μορφή αερολύματος. Σαν προωθητικά χρησιμοποιούνται αέριοι υδρογονάνθρακες (προπάνιο, βουτάνιο).

### Συνταγή 42: αφρός ξυρίσματος

A:	%
νερό 80,99	
Natrosol 250 HHR	0,09
methyl paraben	0,19
σορβιτόλη 70%	3,86
λαουροθειικό νάτριο (30%)	0,96
τριαιθανολαμίνη	2,90
Machamide STD	0,09
B:	
στεατικό οξύ	5,79
Ceraphyl 424	0,19
Παραφινέλαιο	0,96
Γ:	
Solulan C-24	0,29
Άρωμα	0,25
Δ:	
ισοβουτάνιο	3,40

παρασκευή:

1. διασπορά σε θερμοκρασία δωματίου της κυτταρίνης στο νερό και προσθήκη της υπόλοιπης A υπό θέρμανση και ανάδευση
2. τήξη της B και προσθήκη της στην A υπό ανάδευση σε θερμοκρασία 75 οC
3. άφεση προς ψύξη
4. προσθήκη αρώματος στο Solulan υπό ανάδευση στους 45 οC
5. προσθήκη φάσης Γ στο μίγμα στους 45 οC και υπό ήπια ανάδευση άφεση προς ψύξη
6. διήθηση μέσω κοσκίνου 100 mesh
7. μεταφορά στον περιέκτη

### 3. κολώνιες ξυρίσματος

Διακρίνονται σε κολώνιες που χρησιμοποιούνται πριν και σε κολώνιες που χρησιμοποιούνται μετά το ξύρισμα. Οι κολώνιες πριν το ξύρισμα χρησιμοποιούνται για την ανόρθωση τριχών στην περίπτωση στεγνού ξυρίσματος. Γι' αυτό περιέχουν ουσίες που εξατμίζονται (αλκοόλη, μινθόλη, μεθυλενοχλωρίδιο κ.α.). Το κύριο συστατικό τους είναι η αλκοόλη (60-80%). Οι κολώνιες μετά το ξύρισμα έχουν σκοπό την εξουδετέρωση της βασικής αντίδρασης της επιδερμίδας, την καταπράυνση του ερεθισμένου δέρματος, το δρόσισμα του δέρματος και την επούλωση μικροπληγών.

Έτσι περιέχουν:

1. ασθενή οργανικά οξέα (κιτρικό, τρυγικό, γαλακτικό κ.α.)
2. γλυκερόλη, σορβιτόλη, προπυλενογλυκόλη
3. αλκοόλη (40-60%), μινθόλη (0.05-0.2%)
4. βισαβολλόλη, αλλαντοίνη κ.α.
5. στυπτικές ουσίες (φυτικά εκχυλίσματα, στυπτηρία, άλατα αργιλίου) και άρωμα

#### Συνταγή 43: lotion για μετά το ξύρισμα

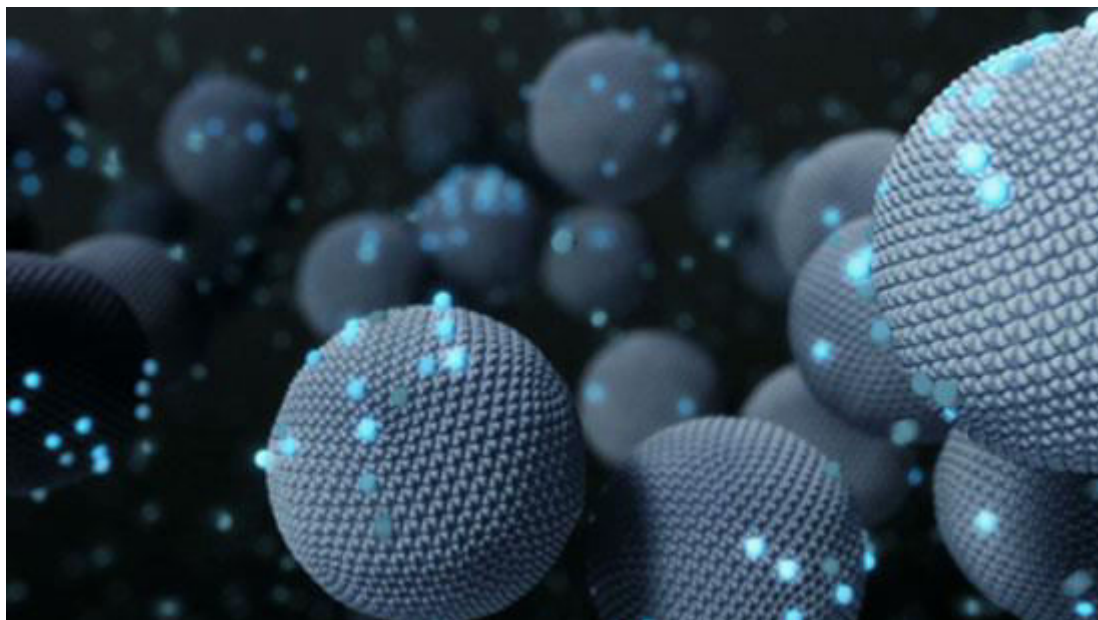
	%
A:	
νερό	69,7
Carbomer 940	0,2
Προπυλενογλυκόλη	1,0
Αλλαντοίνη	0,2
methyl paraben	0,2
τριαιαθανολαμίνη	0,2
B:	
Tween 60	2,0
στεατική γλυκερόλη/πολυαιθυλενογλυκόλη	3,0
πολυοξυαιθυλωμένο παράγωγο λανολίνης	2,0
βούτυρο κακάο	5,0
μονοστεατική αιθυλενογλυκόλη	2,0
Γ:	
γλυκοσφιγγολιπίδια	3,0
Δ:	
διμεθικόνη	1,0
διαζολιδινυλουρία	0,3
αιθανόλη	10,0
μινθόλη	0,1
άρωμα	0,1

παρασκευή:

1. θέρμανση νερού στους 80 οC και προσθήκη Carbomer υπό ανάδευση
2. όταν το μίγμα γίνει διαφανές, προσθήκη των υπολοίπων συστατικών της A
3. προσθήκη με την σειρά που αναγράφονται στην συνταγή των συστατικών της B υπό ανάδευση μέχρι να ληφθεί ομοιογενές γαλάκτωμα
4. ψύξη μέχρι θερμοκρασία δωματίου και προσθήκη λιπιδίων
5. προσθήκη συστατικών της Δ με την σειρά που αναγράφονται και ανάμιξη μέχρι να ληφθεί ομοιόμορφο γαλάκτωμα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

## ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΑ ΔΕΡΜΟΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ



**Νανοτεχνολογία** είναι ένας όρος ο οποίος χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη δημιουργία και χρήση λειτουργικών δομών μεγέθους μεταξύ 1 και 100 νανομέτρων, της τάξεως δηλαδή του  $10^{-9}$  μέτρων. Οι διαστάσεις γίνονται ευκολότερα αντιληπτές αναφέροντας πως ένα νανόμετρο ισούται περίπου με το 1/80000 μιας ανθρώπινης τρίχας ή με το μήκος 10 ατόμων υδρογόνων σε σειρά. Κατά παρόμοιο τρόπο ορίζεται και ο όρος νανοεπιστήμη αναφερόμενος σε επιστήμες οι οποίες μελετούν φαινόμενα στην κλίμακα αυτή.

Αν και το πεδίο της νανοτεχνολογίας μόλις πρόσφατα άρχισε να αναπτύσσεται ουσιαστικά, οι δυνατότητες της είχαν αρχίσει να γίνονται εμφανείς ήδη από την εποχή που ο φυσικός Ρίτσαρντ Φίλλιπς Φάινμαν έδωσε το λόγο με τίτλο "There's Plenty of Room at the Bottom"<sup>[1]</sup> μιλώντας για τα μεγάλα περιθώρια που αφήνουν οι νόμοι της φύσης για τον έλεγχο της ύλης σε ατομικό επίπεδο.

Στη μέχρι τώρα ανάπτυξη της σημαντικό ρόλο έπαιξαν η σημαντική βελτίωση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου ενώ σταθμοί μπορούν να θεωρηθούν οι ανακαλύψεις δομών άνθρακα σε μορφή σφαίρας γνωστές ως φουλερένια καθώς και σε μορφή σωλήνα γνωστές ως νανοσωλήνες άνθρακα με ιδιαίτερες ιδιότητες το καθένα.

Ο όρος νανοτεχνολογία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ευρύτητα όντας πολύ γενικός για να περιγράψει οτιδήποτε συμβαίνει στις διαστάσεις του νανομέτρου. Κατά συνέπεια, μπορεί να χωρισθεί σε πιο ειδικά θέματα όπως αυτό της νανοηλεκτρονικής, των νανοϋλικών καθώς και άλλων. Οι εφαρμογές της είναι αναρίθμητες ενώ οι επιπτώσεις γίνονται αντιληπτές σε πολλαπλά επίπεδα κατά κύριο λόγο στον οικονομικό τομέα επηρεάζοντας παγκόσμιες βιομηχανίες και οικονομίες, αλλά και στο κοινωνικό βελτιώνοντας το επίπεδο ζωής μας.

Δε θα πρέπει ωστόσο να φανταστεί κάποιος πως η νανοτεχνολογία πρόκειται για επιστημονική επανάσταση. Τα περισσότερα θέματα όπου αυτή περικλείει προκύπτουν σαν λογική συνέπεια της εξέλιξης της ικανότητας της επιστήμης και της τεχνολογίας να ερευνά και να εργάζεται σε όλο και μικρότερη κλίμακα. Εξάλλου, η κατάλυση, ένα φαινόμενο που ανέκαθεν χαρακτηριζόταν από νανομετρικές διαστάσεις αποτελεί επιστημονικό κλάδο ο οποίος αναπτύσσεται πολλές δεκαετίες. Επιπλέον, ολόκληρα επιστημονικά πεδία όπως η χημεία ή η βιολογία ανέκαθεν δούλευαν σε τέτοιες διαστάσεις παρόλο που ο όρος νανοεπιστήμη εισήχθη μόλις πρόσφατα.

Feynman Richard, *There is plenty of room at the bottom*

## Εξωτερικοί σύνδεσμοι

- Ελληνικός Ιστοχώρος Νανοτεχνολογίας
- Ιστοσελίδα της ερευνητικής ομάδας του G. Whitesides στο Harvard

## Διείσδυση των νανοσωματιδίων μέσω του δέρματος

Επιστημονικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα νανοσωματίδια μπορούν να διαπεράσουν το δέρμα, ειδικά αν το δέρμα δεν είναι υγιές. Η παρουσία ακμής, εκζέματος και πληγών μπορεί να ενισχύσει την απορρόφηση των νανοσωματιδίων στη ροή του αίματος και μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω επιπλοκές.

### **Δερματική διείσδυση**

*Είναι κάτι που ακόμα ερευνάται.*

*Το υγιές δέρμα φαίνεται να είναι ένας καλός φραγμός ενάντια στην πρόσληψη των νανοϋλικών.*

*Ένα προβληματικό δέρμα φαίνεται να έχει λιγότερες αντοχές, αλλά το επίπεδο πρόσληψης είναι πιθανόν να είναι μικρότερο από αυτή που σχετίζεται με την εισπνοή.*

*Συμπερασματικά , μεγαλύτερο κίνδυνο πιθανών πηγών έκθεσης , είναι τα εναέρια νανουλικά σε μορφή σκόνης ή σπρέι  
Ωστόσο τα νανουλικά σε υγρή μορφή παρουσιάζουν μεγαλύτερο δυναμικό κινδύνου*

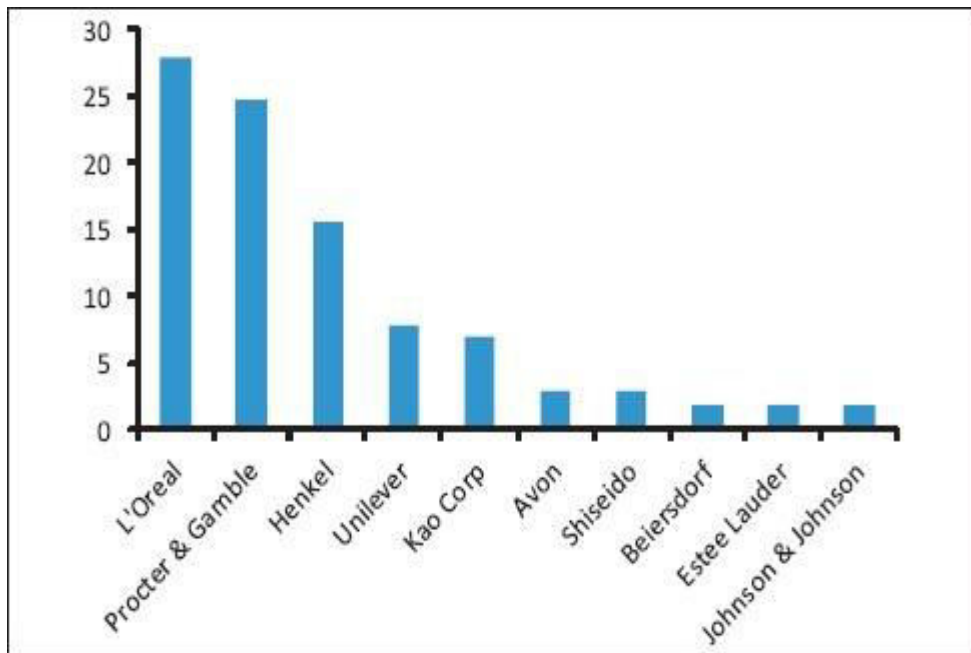
ΠΗΓΕΣ :Osha,US National Library of Medicine ,Ευρωπαϊκός Κανονισμός για τα Καλλυντικά

### **Τύποι νανοκαλλυντικών**

Αντηλιακά φίλτρα , λιποσώματα , νανογαλακτώματα, νανοτζελ, νανοκρύσταλοι, στερεά νανοσωματίδια του λιπιδίου, δενδριμερή

### **Διάφορες μάρκες νανοκαλλυντικών**

Από διάφορες έρευνες έχει βρεθεί ότι σχεδόν όλοι οι μεγάλοι κατασκευαστές καλλυντικών χρησιμοποιούν τη νανοτεχνολογία στα διάφορα προϊόντα τους. Η εταιρία Estee Lauder εισήλθε στο NanoMarket το 2006 με μια σειρά προϊόντων που περιέχουν "NanoParticles". Η L'Oreal, η μεγαλύτερη εταιρεία καλλυντικών στον κόσμο, αφιερώνει περίπου 600 εκατομμύρια δολάρια, από τα έσοδά της αξίας 17 δισεκατομμυρίων δολαρίων, στα διπλώματα ευρεσιτεχνίας Nano και έχει κατοχυρώσει με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας τη χρήση δεκάδων "σωματιδίων νανοςώματος". Κατατάσσει τον αριθμό 6 στους κατόχους διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας νανοτεχνολογίας στις ΗΠΑ [3] Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν το Freeze 24/7, το DDF (Doctor's Dermatologic Formula) και το Colorescience. [4] Μια εκτίμηση για τον τρόπο κατάταξης των κορυφαίων 10 εταιρειών καλλυντικών στον κόσμο όσον αφορά τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας που σχετίζονται με το νανο, βασισμένη στη βάση δεδομένων Espacenet, απεικονίζεται στο παρακάτω Γράφημα .



## Νανο-ποικιλία στα καλλυντικά

(Καλλυντικά συστατικά με βάση τη μέταλλα με διαστάσεις νανομετρίας)

Ορισμένα καλλυντικά προϊόντα, όπως αντηλιακά, χρησιμοποιούν υλικά με βάση τα ορυκτά και η απόδοσή τους εξαρτάται από το μέγεθος των σωματιδίων τους. Στα αντηλιακά προϊόντα, το διοξείδιο του τιτανίου και το οξείδιο του ψευδαργύρου, στην περιοχή μεγέθους των 20 nm, χρησιμοποιούνται ως αποτελεσματικά φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι ότι παρέχουν ευρεία προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία και δεν προκαλούν δερματικές επιπτώσεις στην υγεία.

❖ Άλλα υλικά νανομεγέθους που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά

Πολλές από τις κορυφαίες εταιρίες καλλυντικών ισχυρίζονται ότι τα προϊόντα τους περιέχουν διάφορα είδη νανομετρικών υλικών όπως φουλλερένια, νανοσωλήνες, λιποσώματα, κβαντικές κουκίδες κλπ.



Τα είδη των νανοϋλικών που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά είναι τα ακόλουθα:

### Λιποσώματα

Τα λιποσώματα είναι ομόκεντρα διστρωματικά κυστίδια στα οποία ο υδατικός όγκος είναι εντελώς περικλεισμένος από λιπιδική διπλοστοιβάδα που αποτελείται από φυσικά ή συνθετικά φωσφολιπίδια τα οποία είναι προϊόντα GRAS (γενικά θεωρούνται ασφαλή). Η λιπιδική διπλοστοιβάδα των λιποσωμάτων μπορεί να συγχωνευθεί με άλλες διπλοστοιβάδες όπως η κυτταρική μεμβράνη, η οποία προάγει την απελευθέρωση των περιεχομένων της, καθιστώντας τα χρήσιμα για εφαρμογές καλλυντικής διανομής. Η ευκολία παρασκευής τους, η αυξημένη απορρόφηση δραστικών συστατικών από το δέρμα και η συνεχής παροχή παραγόντων μέσα στα κύτταρα για μια παρατεταμένη χρονική περίοδο τα καθιστούν κατάλληλα για καλλυντικές εφαρμογές. [8] Οι φυσαλίδες, εκτός από τα λιποσώματα, που χρησιμοποιούνται αυτές τις μέρες ισχυρίζονται ότι ενισχύουν περαιτέρω τη διείσδυση των ουσιών στο δέρμα, όπως τα μεταμοσχεύματα, τα *niosomes* και τα αιθοσώματα.

### Τα νανογαλακτώματα

Είναι διασπορές σταγονιδίων νανοκλίμακας ενός υγρού μέσα σε ένα άλλο. Πρόκειται για μεταστατικά συστήματα των οποίων η δομή μπορεί να υποβληθεί σε χειρισμούς με βάση τη μέθοδο παρασκευής. Τα συστατικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή τους είναι προϊόντα GRAS και είναι ασφαλή στη χρήση. Το μικρότερο μέγεθος σωματιδίων τους παρέχει μεγαλύτερη σταθερότητα και καλύτερη καταλληλότητα για τη μεταφορά δραστικών συστατικών. αυξάνουν επίσης τη διάρκεια ζωής του προϊόντος.

### Νανοκάψουλες

Οι νανοκάψουλες είναι υπομικροσκοπικά σωματίδια που κατασκευάζονται από μια πολυμερική κάψουλα που περιβάλλει έναν υδατικό ή ελαιώδη πυρήνα. Έχει βρεθεί ότι η χρήση νανοκάψουλων μειώνει τη διείσδυση του φίλτρου υπεριώδους μεθοξυκινναμωμικού φίλτρου σε δέρμα χοίρου σε σύγκριση με συμβατικά γαλακτώματα.

## **Στερεά λιπιδικά νανοσωματίδια**

Είναι λιπαρά σταγονίδια λιπιδίων τα οποία είναι στερεά στη θερμοκρασία του σώματος και σταθεροποιούνται από τα τασιενεργά. Μπορούν να προστατεύσουν τα ενθυλακωμένα συστατικά από την αποικοδόμηση, χρησιμοποιούνται για την ελεγχόμενη διανομή καλλυντικών παραγόντων για παρατεταμένο χρονικό διάστημα και έχουν βρεθεί ότι βελτιώνουν τη διείσδυση δραστικών ενώσεων στην κεράτινη στιβάδα. Μελέτες in vivo έδειξαν ότι ένα σκεύασμα που περιέχει SLN είναι πιο αποτελεσματικό στην ενυδάτωση του δέρματος από ότι ένα εικονικό φάρμακο. Έχουν επίσης βρεθεί ότι παρουσιάζουν ιδιότητες ανθεκτικές στην υπεριώδη ακτινοβολία, οι οποίες ενισχύθηκαν όταν ενσωματώθηκε και δοκιμάστηκε ένα μοριακό αντηλιακό. Ενίσχυση της δέσμευσης υπεριώδους ακτινοβολίας με 3,4,5-τριμεθοξυβενζοϋλοχίτινη (ένας καλός απορροφητής υπεριωδών ακτίνων) παρατηρήθηκε όταν ενσωματώθηκε σε SLNs

## **Στερεά λιπιδικά νανοσωματίδια**

Είναι λιπαρά σταγονίδια λιπιδίων τα οποία είναι στερεά στη θερμοκρασία του σώματος και σταθεροποιούνται από τασιενεργά. Μπορούν να προστατεύσουν τα ενθυλακωμένα συστατικά από την αποικοδόμηση, που χρησιμοποιούνται για την ελεγχόμενη διανομή καλλυντικών παραγόντων για παρατεταμένο χρονικό διάστημα και έχει βρεθεί ότι βελτιώνουν τη διείσδυση δραστικών ενώσεων στην κεράτινη στιβάδα. Μελέτες in vivo έδειξαν ότι ένα σκεύασμα που περιέχει SLN είναι πιο αποτελεσματικό στην ενυδάτωση του δέρματος από ότι ένα εικονικό φάρμακο. Έχουν βρεθεί επίσης ότι παρουσιάζουν ανθεκτικές στην υπεριώδη ακτινοβολία ιδιότητες, οι οποίες ενισχύθηκαν όταν ενσωματώθηκε και δοκιμάστηκε ένα μοριακό αντηλιακό. Η ενισχυμένη υπεριώδης ακτινοβολία με 3,4,5-τριμεθοξυβενζοϋλοχίτινη (ένας καλός απορροφητής υπεριωδών ακτίνων) παρατηρήθηκε όταν ενσωματώθηκε σε SLNs.

## **Νανοκρύσταλλοι**

Πρόκειται για συσσωματώματα που περιλαμβάνουν αρκετές εκατοντάδες έως δεκάδες χιλιάδες άτομα που συνδυάζονται σε ένα "σύμπλεγμα". Τυπικά μεγέθη αυτών των συσσωματωμάτων είναι μεταξύ 10 και 400 nm και παρουσιάζουν φυσικές και χημικές ιδιότητες κάπου μεταξύ εκείνων των χύδην στερεών και μορίων. Επιτρέπουν την ασφαλή και αποτελεσματική διέλευση μέσω του δέρματος.

## **Nanosilver και Nanogold.**

Οι κατασκευαστές καλλυντικών αξιοποιούν τις ενισχυμένες αντιβακτηριδιακές ιδιότητες του νανοσάκου σε μια σειρά εφαρμογών. Μερικοί κατασκευαστές παράγουν ήδη αποσμητικά με υποστυλώματα με ισχυρισμούς ότι το ασήμι στο προϊόν θα παρέχει μέχρι και 24ωρη αντιβακτηριδιακή προστασία. Ο χρυσός με μέγεθος νανοτεχνολογίας, όπως το nanosilver, ισχυρίζεται ότι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός στην απολύμανση των βακτηρίων στο στόμα και έχει επίσης προστεθεί στην οδοντόκρεμα

## **ΤΑ ΔΕΝΔΡΙΜΕΡΗ**

Τα δενδριμερή είναι μονομοριακές, μονοδιεσπαρτικές, μικυλλιακές νανοδομές μεγέθους περίπου 20 nm, με καλά καθορισμένη, κανονικά διακλαδισμένη συμμετρική δομή και υψηλή πυκνότητα λειτουργικών τελικών ομάδων στην περιφέρειά τους. Περιέχουν μεγάλο αριθμό εξωτερικών ομάδων κατάλληλων για πολυλειτουργικότητα

## **Cubosomes**

Τα cubosomes είναι διακριτά, sub-micron, nanostructured σωματίδια από δύο συνεχή κυβική υγρή κρυσταλλική φάση. Δημιουργείται από την αυτοσυναρμολόγηση υγρών κρυσταλλικών σωματιδίων ορισμένων επιφανειοδραστικών όταν αναμειγνύονται με νερό και μίας μικροδομής σε μια συγκεκριμένη αναλογία. Τα cubosomes προσφέρουν μεγάλη επιφάνεια, χαμηλό ιξώδες και μπορούν να υπάρχουν σε σχεδόν οποιοδήποτε επίπεδο αραιώσεως. Έχουν υψηλή θερμική σταθερότητα και είναι ικανά να φέρουν υδρόφιλα και υδρόφοβα μόρια. Σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος των πρώτων υλών και τη δυνατότητα ελεγχόμενης απελευθέρωσης μέσω της λειτουργικοποίησης, αποτελούν μια ελκυστική επιλογή για καλλυντικές εφαρμογές καθώς και για την παράδοση φαρμάκων.

## **Υδρογέλες**

Πρόκειται για δίκτυα 3D υδρόφιλων πολυμερών που διογκώνονται στο νερό ή σε βιολογικά υγρά χωρίς να διαλύονται ως αποτέλεσμα χημικών ή φυσικών διασυνδέσεων. Μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές αλλαγές και να αλλάξουν την περιουσία τους αναλόγως για να αποφευχθεί η ζημιά.

## **Buckyballs**

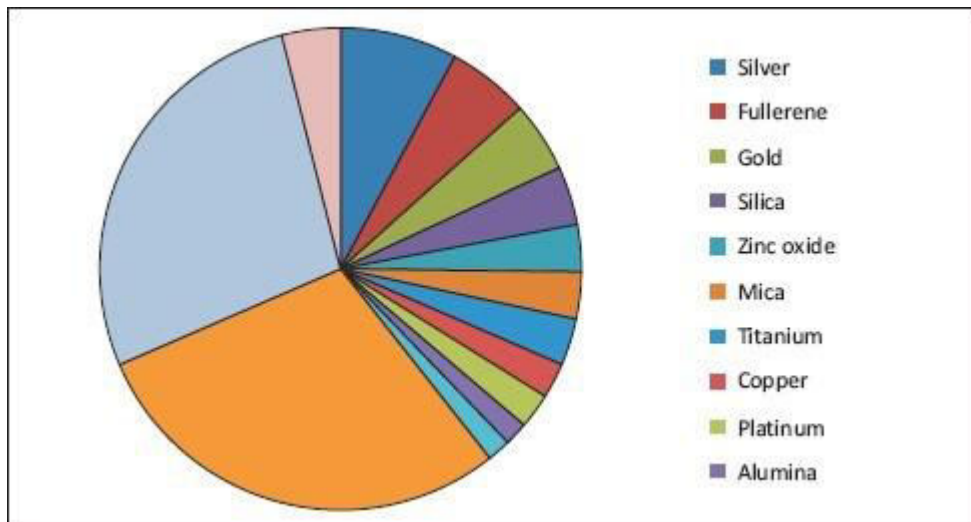
Το Buckminster fullerene, C<sub>60</sub>, είναι ίσως το πιο εικονικό νανοϋλικό και έχει διάμετρο περίπου 1 nm. Έχει βρει το δρόμο της σε μερικές πολύ ακριβές κρέμες προσώπου. Το κίνητρο είναι να επωφεληθούμε από την ικανότητά του να συμπεριφέρεται ως ισχυρός σαρωτής ελεύθερων ριζών.

Οι κατασκευαστές που χρησιμοποιούν νανοτεχνολογία στα προϊόντα που διατίθενται στο εμπόριο σύμφωνα με μελέτη που διενεργήθηκε από τους «Φίλους της Γης» παρουσιάζονται στον Πίνακα.

Nanomaterials	Marketed products
Zinc oxide and titanium dioxide	Sunforgettable corrector colores SPF 20, sunforgettable SPF range, wild to mild skin bronzer. Moisturizing dermatone lips 'n' face protection crème Solar defence organic moisturizer Olay complete UV protective moisture lotion Soltan facial sun defence cream
Fullerenes and fullersomes	Defy: age management exfoliator, EGF complex cocktail, nou Dr. Brandt new lineless cream Revitalizing night cream White out / daily under eye care Zelens fullerene C-60 day cream, zelens fullerene C-60 night
Nanoemulsions	Coco mademoiselle fresh moisture mist Calming alcohol-free nanoemulsion Skin caviar ampoules Pureology COLOURMAX
Nanocapsules	Double dose in a box, laser relief, laser tight Hydra flash bronzer Super aqua skin cream range
Novasomes	Renutriv range, resilience range Neutrogena line
Nanosomes	Revitalift double lifting, revitalift intense lift treatment mask
Nano aluminium	Revlon colorstay stay natural powder, revlon new complexion
Nano silicon dioxide	Leorex hypoallergenic wrinkle nano remover range Renergie microlift eye, renergie lift makeup Elixir skin range, pureness matifying compact
Lyphazome nanospheres	Moisturizing sunscreen MAX SPF 29, moisturizing sunscreen

Κατασκευαστές που χρησιμοποιούν νανοτεχνολογία στα προϊόντα που διατίθενται στο εμπόριο

Το δεδομένο Διάγραμμα δείχνει τα βασικά νανοϋλικά που χρησιμοποιούνται σε διάφορα καλλυντικά:



Προειδοποιήσεις μαύρου κουτιού για νανοκαλλυντικά - πώς και γιατί;

Τα νανοσωματίδια έχουν βρεθεί ότι προκαλούν μεγάλο αριθμό κινδύνων τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το περιβάλλον. Η τοξικότητα των νανοϋλικών επηρεάζεται από τις ιδιότητές τους, οι οποίες οφείλονται στο μικρότερο μέγεθος, τη χημική τους σύνθεση, την επιφανειακή δομή, τη διαλυτότητα, το σχήμα και την συνάθροιση. Οι διάφοροι λόγοι αυτής της νανοτοξικότητας συνοψίζονται παρακάτω:

#### Μικρότερο μέγεθος νανοσωματιδίων

Το κύριο χαρακτηριστικό των νανοσωματιδίων είναι το μικρό τους μέγεθος. Αυτό μπορεί να μεταβάλλει τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα αντίστοιχά τους και μπορεί να δημιουργήσει την ευκαιρία για αυξημένη πρόσληψη και αλληλεπίδραση με τους βιολογικούς ιστούς. Η τοξικότητα αφορά κυρίως την παραγωγή αντιδραστικών ειδών οξυγόνου, συμπεριλαμβανομένων των ελεύθερων ριζών, που θα οδηγήσουν σε οξειδωτικό στρες, φλεγμονή και επακόλουθη βλάβη σε πρωτεΐνες, μεμβράνες και DNA. Λόγω του μεγέθους τους, αυτά τα νανοσωματίδια μπορούν εύκολα να αποκτήσουν πρόσβαση στο ρεύμα του αίματος μέσω του δέρματος ή της εισπνοής και από εκεί θα μεταφερθούν στα διάφορα όργανα. Η υψηλή δόση και ο μεγάλος χρόνος παραμονής των νανοσωματιδίων στα ζωτικά όργανα μπορούν να οδηγήσουν στη δυσλειτουργία τους. Οι νανοσωλήνες

άνθρακα έχουν αποδειχθεί ότι προκαλούν το θάνατο των νεφρικών κυττάρων και αναστέλλουν την περαιτέρω ανάπτυξη των κυττάρων. Ενώ τα σωματίδια διοξειδίου του τιτανίου των 500 nm έχουν μικρή μόνο ικανότητα να προκαλέσουν θραύση της έλικας του DNA, τα σωματίδια διοξειδίου του τιτανίου των 20 nm είναι ικανά να προκαλέσουν πλήρη καταστροφή του σπειροειδούς DNA ακόμη και σε χαμηλές δόσεις και απουσία έκθεσης σε υπεριώδη ακτινοβολία. Σε άλλη μελέτη, βρέθηκε ότι ποντίκια τα οποία εκτίθενται εκτεταμένα σε νανοσωματίδια TiO<sub>2</sub> 2-5 nm έδειξαν σημαντική αλλά μέτρια φλεγμονώδη απόκριση.

### Σχήμα των νανοσωματιδίων

Τα νανοσωματίδια παράγονται σε ποικίλα σχήματα όπως σφαίρες, σωλήνες, φύλλα κλπ. Και αυτό μπορεί να είναι μια σημαντική αιτία για τους κινδύνους για την υγεία που προκαλούνται από αυτά. Μια μελέτη έδειξε ότι η έκθεση της κοιλιακής κοιλότητας των ποντικών σε μακρινούς νανοσωλήνες άνθρακα συνδέεται με φλεγμονή του κοιλιακού τοιχώματος.

### Επιφάνεια των νανοσωματιδίων

Καθώς το μέγεθος του σωματιδίου μειώνεται, η επιφανειακή τους επιφάνεια αυξάνει και οδηγεί σε αύξηση της αντιδραστικότητας τους. Τα νανοϋλικά είναι επίσης εξαιρετικά αντιδραστικά λόγω της μεγάλης αναλογίας επιφάνειας προς μάζα, παρέχοντας μεγαλύτερη περιοχή βάρους για χημικές αντιδράσεις. Μελέτες έχουν αποκαλύψει ότι λόγω αυτής της αυξημένης αντιδραστικότητας, ορισμένα σωματίδια νανοκλίμακας μπορεί να είναι δυνητικά εκρηκτικά ή / και φωτοενεργά. Για παράδειγμα, μερικά νανοϋλικά - όπως η νανοκλίμακα διοξείδιο του τιτανίου και διοξείδιο του πυριτίου - μπορεί να εκραγούν εάν διασκορπιστούν σε μεγάλο βαθμό στον αέρα και έρχονται σε επαφή με μια επαρκώς ισχυρή πηγή ανάφλεξης.

### Διείσδυση νανοσωματιδίων μέσω του δέρματος

Οι επιστημονικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα νανοσωματίδια μπορούν να διεισδύσουν στο δέρμα, ειδικά αν το δέρμα κάμπτεται. Το σπασμένο δέρμα είναι μια άμεση οδός για τη διείσδυση των σωματιδίων ακόμη και μέχρι το μέγεθος των 7000 nm. Η παρουσία ακμής, εκζέματος και τραυμάτων μπορεί να ενισχύσει την απορρόφηση νανοσωματιδίων στην κυκλοφορία του αίματος και μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω επιπλοκές. Μια προκαταρκτική μελέτη διαπίστωσε ότι η διείσδυση των

νανοσωματιδίων ήταν βαθύτερη στο δέρμα που επλήγη από την ψωρίαση παρά σε μη προσβεβλημένο δέρμα. Πρόσφατα, οι φορείς βάσης τροποποιούνται προκειμένου να ενισχυθεί η διείσδυση του δέρματος ενσωματώνοντας ορισμένους ενισχυτές διείσδυσης, τόσο φυσικούς όσο και χημικούς, καθώς και με την παρασκευή νεώτερων φυσαλιδωτών συστημάτων με αυξημένη διεισδυτικότητα δέρματος όπως τα αιθοσώματα και τα μεταμοσχεύματα. Ακόμα και η κάμψη και το μασάζ μπορούν να αυξήσουν τη διείσδυση του νανοσωματιδίου στο δέρμα. Μια μελέτη διαπίστωσε ότι ακόμη και τα σωματίδια έως 1000 nm σε μέγεθος μπορούν να αναληφθούν μέσω άθικτου δέρματος για να φθάσουν τα ζωντανά κύτταρα, όταν το δέρμα κάμπτεται.

## Κυτταρική τοξικότητα των νανοσωματιδίων του οξειδίου του ψευδαργύρου και του διοξειδίου του τιτανίου

Σε μια μελέτη που δημοσίευσε ο Minghong Wu και οι συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο της Σαγκάης, έχουν ανακαλύψει ότι τα νανοσωματίδια οξειδίου του ψευδαργύρου (ZnO) που χρησιμοποιούνται σε αντιηλιακά μπορεί να βλάψουν ή να σκοτώσουν τα βλαστοκύτταρα στους εγκεφάλους των ποντικών. Για να διερευνηθεί η πιθανή νευροτοξικότητα των νανοσωματιδίων ZnO, οι Wu et al. προετοίμασαν καλλιέργειες νευρικών βλαστικών κυττάρων ποντικού (NSCs) και τις επεξεργάστηκαν με νανοσωματίδια οξειδίου ψευδαργύρου που κυμαίνονται από 10 έως 200 νανόμετρα σε μέγεθος. Μετά από 24 ώρες, ο προσδιορισμός βιωσιμότητας των κυττάρων έδειξε ότι τα νανοσωματίδια ZnO εκδηλώνουν εξαρτώμενα από τη δόση, αλλά όχι εξαρτώμενα από το μέγεθος τοξικά αποτελέσματα στα NSCs. Μέσω της ανάλυσης χρησιμοποιώντας ομοεστιακά μικροσκοπία, εξέταση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου μετάδοσης και κυτταρομετρία ροής, πολλά από τα NSCs έδειξαν σαφή σημάδια απόπτωσης. Αυτή η τοξικότητα νανοσωματιδίων οξειδίου ψευδαργύρου βρέθηκε να είναι η επίδραση των διαλυμένων ιόντων ψευδαργύρου στο μέσο καλλιέργειας ή εντός των κυττάρων. Σε άλλη εργασία του Arnaud Magrez στην ερευνητική ομάδα NN, διαπιστώθηκε ότι τα νανοφλοιώματα με βάση το διοξείδιο του τιτανίου ήταν κυτταροτοξικά, τα οποία επηρεάστηκαν από τη γεωμετρία τους και επίσης ενισχύθηκαν από την ύπαρξη ελαττωμάτων στην επιφάνεια των νανοφλωνών που προέκυψαν από χημική επεξεργασία. Παρατηρήθηκε εσωτερικοποίηση των νανοϊνών και μεταβολές στην κυτταρική μορφολογία.

## Επαγγελματικοί κίνδυνοι νανοσωματιδίων

Οι εργαζόμενοι ενδέχεται να εκτίθενται κατά λάθος σε νανοϋλικά κατά την παραγωγή νανοϋλικών ή προϊόντων που τα περιέχουν, καθώς και κατά τη χρήση, τη διάθεση ή την ανακύκλωση αυτών των προϊόντων. Η έκθεση μπορεί επίσης να συμβεί στον καθαρισμό και τη συντήρηση των εγκαταστάσεων έρευνας, παραγωγής και χειρισμού. Μια υψηλότερη ισχύς των νανοϋλικών σε σύγκριση με μικροσκοπικά σωματίδια ανιχνεύθηκε από τους Kaewamatawong et al. Επί του παρόντος, δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των εργαζομένων που εκτίθενται σε νανοϋλικά στον χώρο εργασίας ή με τις επιπτώσεις στην έκθεση του ανθρώπου στην υγεία, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία. Επιπλέον, επειδή τα νανοϋλικά έχουν εφαρμογές σε πολλά καταναλωτικά προϊόντα και η χρήση τέτοιων υλικών στα προϊόντα αυξάνεται, οι καταναλωτές έχουν περισσότερες πιθανότητες έκθεσης σε αυτά τα υλικά.

## Οδός και έκταση της έκθεσης

Οι κίνδυνοι για την υγεία που δημιουργούν τα νανοσωματίδια στους ανθρώπους εξαρτώνται επίσης από τη διαδρομή και την έκταση της έκθεσης σε τέτοια υλικά. Τα νανοϋλικά εισέρχονται στο σώμα κυρίως μέσω 3 διαδρομών.

### Εισπνοή

Είναι η πιο συνηθισμένη οδός έκθεσης των αερομεταφερόμενων νανοσωματιδίων σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία. Για παράδειγμα, οι εργαζόμενοι μπορούν να εισπνέουν νανοϋλικά παράγοντάς τα αν δεν χρησιμοποιούνται οι κατάλληλες συσκευές ασφαλείας, ενώ οι καταναλωτές μπορούν να εισπνέουν νανοϋλικά όταν χρησιμοποιούν προϊόντα που περιέχουν νανοϋλικά, όπως εκδόσεις ψεκασμού αντηλιακών που περιέχουν νανοκλίμακα διοξειδίου του τιτανίου. Σύμφωνα με αξιωματούχους των Εθνικών Ινστιτούτων Υγείας, αν και η συντριπτική πλειοψηφία των εισπνεόμενων σωματιδίων εισέρχεται στην πνευμονική οδό, στοιχεία από μελέτες σε πειραματόζωα δείχνουν ότι ορισμένα εισπνεόμενα νανοϋλικά μπορούν να ταξιδεύουν μέσω του ρινικού νεύρου στον εγκέφαλο και να έχουν πρόσβαση στο αίμα, σύστημα και άλλα όργανα, σύμφωνα με μελέτες που εξετάσαμε.

### Εγχυση εις τον στόμαχο



Η κατάποση νανοϋλικών μπορεί να συμβεί από ακούσια μεταφορά από το χέρι σε στόμα νανοϋλικών ή από την εκούσια κατάποση νανοϋλικών. Ένα μεγάλο μέρος των νανοσωματιδίων, μετά την κατάποση, εξέρχεται γρήγορα από το σώμα. Ωστόσο, σύμφωνα με ορισμένες από τις μελέτες που εξετάσαμε, μια μικρή ποσότητα μπορεί να απορροφηθεί από το σώμα και μετά να μεταναστεύσει σε όργανα.

### Μέσω του δέρματος

Μελέτες έχουν δείξει ότι ορισμένα νανοϋλικά έχουν διεισδύσει σε στρώματα δέρματος χοίρου εντός 24 ωρών από την έκθεση. [37] Σύμφωνα με μερικές από τις μελέτες που εξετάστηκαν από το Γραφείο Λογονομίας της Κυβέρνησης των ΗΠΑ (GAO), έχουν ανακύψει ανησυχίες ότι τα νανοϋλικά στα αντηλιακά θα μπορούσαν να διεισδύσουν στην κατεστραμμένη επιδερμίδα.

### Μέθοδοι χαρακτηρισμού για την αξιολόγηση της ασφάλειας των νανοσωματιδίων στα καλλυντικά

Οι γνωμοδοτήσεις της επιστημονικής επιτροπής για τους νεοεμφανιζόμενους και τους πρόσφατα εντοπιζόμενους κινδύνους για την υγεία (SCENIHR) ασχολούνται με τις μεθοδολογίες αξιολόγησης κινδύνου που είναι διαθέσιμες για την αξιολόγηση των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων των νανοτεχνολογικών προϊόντων στην υγεία και το περιβάλλον [59] καθώς και σχετικά με την έρευνα των νανοϋλικών [60]. Το ειδικό χαρακτηριστικό των νανοϋλικών θα απαιτήσει νέες στρατηγικές δοκιμών για τον προσδιορισμό των μηχανισμών ενδεχόμενου τραυματισμού που μπορεί να προκαλέσουν. Οι βασικές παράμετροι που αξιολογούνται για την ασφάλεια των νανοϋλικών είναι οι εξής:

### Φυσικοχημικές ιδιότητες

Πρέπει να αναλύονται φυσικές ιδιότητες όπως το μέγεθος, το σχήμα, η ειδική επιφάνεια, η κατάσταση συσσωμάτωσης, η κατανομή μεγέθους, η μορφολογία της επιφάνειας, η δομή, η διαλυτότητα και οι χημικές ιδιότητες όπως η δομική δομή / μοριακή δομή, η σύνθεση του νανοϋλικού υλικού, η ταυτότητα φάσης, η χημική επιφάνεια, η υδροφιλικότητα / λιποφιλικότητα .

## Μαθηματική μοντελοποίηση

Αυτά τα μοντέλα πρόβλεψης κυμαίνονται από απλούς, εμπειρικούς αλγόριθμους μέχρι σύνθετες μαθηματικές εξισώσεις οι οποίες μερικές φορές απαιτούν γνώση και εκτίμηση πειραματικά απρόσιτων παραμέτρων. Όμως, δεδομένου ότι σε κανένα από αυτά τα μοντέλα δεν έχουν συμπεριληφθεί δεδομένα σχετικά με τις μακρομοριακές ενώσεις ή τις δομές σωματιδίων, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με απόλυτη εμπιστοσύνη για να προβλέψουν τι μπορεί να συμβεί όταν τέτοιες οντότητες έλθουν σε επαφή με το δέρμα.

## Μικροσκοπικές τεχνικές

Περισσότερες χρήσιμες πληροφορίες από τις μελέτες *in vitro* μπορούν να ληφθούν με μικροσκοπική εξέταση της μετεπεξεργασίας του δέρματος. Ενώ η απόλυτη ποσοτικοποίηση μπορεί να μην είναι δυνατή, η απεικόνιση του ιστού στον οποίο έχει εφαρμοστεί μια δραστική ουσία μπορεί να προσφέρει πολύτιμη γνώση

## ΓΛΩΣΣΑΡΙ

AMINEΣ= Οι **αμίνες** είναι οι [αζωτούχες οργανικές ενώσεις](#) με μία τουλάχιστον **αμινομάδα**, δηλαδή -NH<sub>2</sub> ή -NH- ή >N-, ως κύρια [χαρακτηριστική ομάδα](#). Η αμινομάδα μπορεί να θεωρηθεί ότι προέρχεται από την

αντικατάσταση ενός τουλάχιστον [ατόμου υδρογόνου αμμωνίας](#) από ένα τουλάχιστον [υδροκαρβύλιο](#) (ή υποκατεστημένο παράγωγο αυτών με χαρακτηριστικές ομάδες «κατώτερες» από την αμινομάδα). Ανάλογα με τον αριθμό των υδρογόνων της αμμωνίας που έχουν αντικατασταθεί από υδροκαρβύλια οι αμίνες διακρίνονται σε πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς. Αντίθετα όμως από άλλες οργανικές ενώσεις (όπως π.χ. [αλκοόλες](#), ο τελευταίος χαρακτηρισμός (πρωτοταγής κ.τ.λ.), αναφέρεται στη συνδεσμολογία του ατόμου του αζώτου, και όχι του άνθρακα.<sup>[1][2]</sup> Τα [αμινοξέα](#) που περιέχουν μία τουλάχιστον αμινομάδα και έχουν ορισμένες ιδιότητες των αμινών, αλλά δεν ανήκουν (επίσημα) σ' αυτές, αλλά στα [καρβοξυλικά οξέα](#), γιατί η καρβοξυλομάδα που περιέχουν θεωρείται «ανώτερη» χαρακτηριστική ομάδα από την αμινομάδα. Υπάρχουν ακόμη ανόργανα παράγωγα της αμμωνίας, ή [ανόργανες αμίνες](#), που επίσης ονομάζονται «..αμίνες», όπως π.χ. η [χλωραμίνη](#) NH<sub>2</sub>Cl, αλλά δεν περιλαμβάνονται στις οργανικές αμίνες, στις οποίες αναφέρεται αυτό το λήμμα. Οι [ιμίνες](#) διαφέρουν από τις αμίνες στο ότι σ' αυτές (τις ιμίνες) το άζωτο ενώνεται με ένα άτομο άνθρακα με διπλό δεσμό. Τα [αμίδια](#) πάλι, διαφέρουν στο ότι η αμινομάδα τους ενώνεται άμεσα με καρβονύλιο, γεγονός που μεταβάλλει τις ιδιότητες αρκετά ώστε να αποτελούν διαφορετική κατηγορία ενώσεων. Δυο ομάδες -NH<sub>2</sub> δεν μπορούν να είναι ενωμένες με το ίδιο άτομο άνθρακα (τουλάχιστον όχι σε σταθερή ένωση), αλλά δυο ομάδες R<sub>2</sub>N- ή και RHN- (όπου τα R παριστάνουν εδώ υδροκαρβύλια, όχι απαραίτητα ίδια), δίνουν τις σχετικά σταθερές «gem-διαμίνες». Οι πρωτοταγείς και οι δευτεροταγείς αμίνες με α- διπλό δεσμό [ισομερειώνονται](#) στις [ταυτομερείς](#) τους ιμίνες, αλλά οι τριτοταγείς σιμίνες με α- διπλό δεσμό, οι «εναμίνες», είναι σταθερές και οι [ενολαιθέρες](#)<sup>1</sup>

ΔΑΙΔΑΛΩΔΗΣ= που έχει [περίπλοκο](#) σχήμα/ εσωτερική διάθρωση και μοιάζει με [λαβύρινθο δαιδαλώδης διάδρομος](#),[πολύπλοκος](#), [μπερδεμένος](#), δύσκολο να κατανοηθεί ,[δαιδαλώδες ζήτημα](#)

ΕΝΔΗΜΙΚΟ=Ε [νδημικό](#) ονομάζεται ένα [είδος](#), είτε του [ζωικού βασιλείου](#) είτε του [φυτικού](#), που ζει σε έναν οριοθετημένο (ή και απομονωμένο) γεωγραφικό χώρο. Για να είναι ενδημικό ένα είδος πρέπει να έχει δημιουργηθεί και να έχει εξελιχθεί σε εκείνον τον χώρο.

Με μεταφορική έννοια, η λέξη χρησιμοποιείται επίσης για να περιγράψει ένα κοινωνικό φαινόμενο που επαναλαμβάνεται / αναπαράγεται συνεχώς σε μια συγκεκριμένη περιοχή ή ένα συγκεκριμένο τομέα.

ΕΚΠΛΥΣΗ= Στη χημεία, ο αποχωρισμός ενός υλικού από ένα άλλο με πλύση. Εάν ένα υλικό περιέχει υδατοδιαλυτά και μη υδατοδιαλυτά υλικά, η διέλευση του νερού (μέσο έκπλυσης) μέσω του μείγματος θα απομακρύνει την ποσότητα του υλικού που είναι υδατοδιαλυτό (έκπλυμα) και θα αφήσει ένα μη υδατοδιαλυτό κατάλοιπο.

ΕΝΖΥΜΑΤΙΚΗ ΥΔΡΟΛΥΣΗ= Γενικά με το όρο [υδρόλυση](#) χαρακτηρίζεται η διαδικασία κατά την οποία διασπώνται οι [χημικοί δεσμοί](#) με την προσθήκη [νερού](#). Συνήθως με αυτή τη διαδικασία ελευθερώνονται ιόντα υδρογόνου. Ο νεολατινικός όρος hydrolysis δημιουργήθηκε στο τέλος του 19ου αιώνα από τις ρίζες hydro- και lysis (από τις αρχαίες ελληνικές ρίζες υδρο- και λύσις).<sup>1</sup> Στη [Βιολογία](#) και ειδικότερα στη [Βιοχημεία](#) υδρόλυση

παρατηρείται κυρίως κατά τη [πέψη](#) όπου μια πολύπλοκη ένωση, που περιέχεται στη [τροφή](#) διασπάται στα συστατικά της μέρη, απελευθερώνοντας θερμότητα. Για παράδειγμα με την υδρόλυση οι [πρωτεΐνες](#) διασπώνται σε αμινοξέα, τα [διπεπτίδια](#) σε δύο [αμινοξέα](#), τα [λίπη](#) και [έλαια](#) σε [λιπαρά οξέα](#) και [γλυκερόλη](#), οι [πολυσακχαρίτες](#) [γλυκογόνο](#), [άμυλο](#) καθώς και η [μαλτόζη](#) σε [γλυκόζη](#) και σε απλά σάκχαρα, κ.λπ.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΩΣΗ= [ώση](#) (αλλά και [ώθηση](#)) είναι η μεταβολή της ορμής με άσκηση κάποιας δύναμης και συμβολίζεται με κεφαλαίο Ωμέγα (Ω)

ΙΞΩΔΕΣ= Το [ιξώδες](#) ενός [ρευστού](#) (στη [Φυσικοχημεία](#)) είναι ένα μέτρο της αντίστασης που αυτό παρουσιάζει στη σταδιακή παραμόρφωσή του μετά από [διατμητική](#) ή [εντατική τάση](#),<sup>[1]</sup> που εκφράζεται επίσης και με την αντίσταση που προβάλλει κατά τη [ροή](#) του. Για [υγρά](#), ειδικότερα, αντιστοιχεί στην ιδιότητα της «ηχητότητας». Για παράδειγμα, το [μέλι](#) έχει πολύ υψηλότερο ιξώδες από το [νερό](#).<sup>[2]</sup> Το ιξώδες είναι μια ιδιότητα ενός ρευστού που προκύπτει από τις συγκρούσεις μεταξύ γειτονικών σωματιδίων (δηλαδή [μορίων](#), με την ευρεία έννοια), καθώς τμήματα του ρευστού αυτού κινούνται με διαφορετικές [ταχύτητες](#), αλλά και από την εφαρμογή των [δυνάμεων συνοχής](#) μεταξύ των μορίων αυτών.

**ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ**= Στη [Χημεία](#) ως **Κολλοειδές** χαρακτηρίζεται το ομογενές [μίγμα](#) που περιέχει μικροσκοπικά σωματίδια μιας [χημικής ουσίας](#) ομοιόμορφα διασκορπισμένα μέσα σε μια άλλη και που παραμένουν [μη αναμίξιμα](#). Τα σωματίδια αυτά ονομάζονται [μικύλλια](#) (micelles). Σε ένα [διάλυμα](#) (ηλεκτρολύτη ή όχι), τα υπό διασκόρπιση σωματίδια ([άτομα](#) ή [μόρια](#)) έχουν μέγεθος της τάξης των  $10^{-7}$  cm. Στο κολλοειδές το μέγεθος των μικύλλων είναι από  $10^{-7}$  έως  $10^{-5}$  cm που σχηματίζουν δομή κολλοειδή (sol) ή πηκτή (gel) που δεν διέρχεται μέσα από [κυτταρικές μεμβράνες](#). Παρά ταύτα παραμένουν διασκορπισμένα, μη παρασυρόμενα από τη βαρύτητα, ώστε να καθιζάνουν, παραμένοντας έτσι αιωρούμενα. Σε αντίθεση, επίσης, με τα διαλύματα, τα κολλοειδή εμφανίζουν [σκέδαση](#) στο φως

**ΚΟΝΕΙΣ**= Φαρμακομορφές με τη μορφή κόνεως στις οποίες το φάρμακο έχει αναμιχθεί με έκδοχα για το σχηματισμό μιγμάτων τα οποία χορηγούνται ως έχουν ή μετά από διάλυση ή διασπορά σε ποσότητα ύδατος

**ΜΕΤΑΣΤΑΣΗ**= Μετάσταση ονομάζεται η **απόσπαση καρκινογόνων κυττάρων από τον πρωτοπαθή καρκινικό όγκο και η μεταφορά τους μέσω ιστού ή μέσο της λέμφου σε άλλα μέρη του σώματος και η δημιουργία δευτερεύοντος όγκου (μεταστατικός όγκος).**

**ΜΕΤΟΥΣΙΩΣΗ** = Τόσο στη [Μοριακή Βιολογία](#) όσο και στη [Βιοχημεία](#) με τον όρο [μετουσίωση](#), (denaturalisation) χαρακτηρίζεται το φαινόμενο της διάσπασης των δεσμών, στη δευτεροταγή, τριτοταγή ή τεταρτοταγή δομή και δεν αναφέρεται σε αλλαγές της πρωτοταγούς δομής, των [πρωτεϊνών](#) και των [βουκλεικών οξέων](#). Κατά τη μετουσίωση οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων σπάζουν, (αποκόπτονται), με συνέπεια την καταστροφή της τρισδιάστατης δομής της πρωτεΐνης και να χάνει έτσι τη λειτουργικότητά της. Πρόκειται για ένα φαινόμενο ή διαδικασία που μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες όπως είναι η υπερβολική [θερμότητα](#), τα ισχυρά [οξέα](#) ή [αλκάλια](#), οι οργανικοί διαλύτες, καθώς ακόμη και οι υπερηχητικές δονήσεις. Σε μερικές μάλιστα περιπτώσεις η [μετουσίωση](#) είναι μη αναστρέψιμη, όπως για παράδειγμα η θέρμανση του λευκώματος του αυγού που δίνει συμπαγές ασπράδι. Όταν συντελείται μετουσίωση στα [ένζυμα](#), αυτά αδρανοποιούνται, με μεγάλες συνέπειες στους οργανισμούς.

**ΜΙΚΥΛΛΙΑ**= Το μικύλλιο<sup>14</sup> ή μικήλλιο ή μικκύλιο<sup>15</sup> ([αγγλικά](#): micelle) στη [Χημεία](#), είναι σωματίδιο μεγέθους [κολλοειδούς](#) που σχηματίζεται συνήθως στο [νερό](#) από τη σύζευξη μορίων ή ιόντων, τα οποία έχουν ένα [υδρόφιλο](#) και ένα [υδρόφοβο](#) άκρο.<sup>14</sup> Τα μικύλλια σε υδατικά διαλύματα έχουν περίπου σφαιρικό σχήμα με τα υδρόφοβα άκρα (ουρές) στο κέντρο του μικυλλίου και τα υδρόφιλα άκρα (κεφαλές) να περιβάλλουν το μικύλλιο (στη περιφέρεια της σχηματιζόμενης σφαίρας). Αυτά ονομάζονται μικύλλια κανονικής φάσης. Υπάρχουν και τα αντίστροφα μικύλλια, τα οποία σχηματίζονται σε μη υδατικούς διαλύτες, με τα υδρόφιλα άκρα στο κέντρο. Άλλες φάσεις περιλαμβάνουν σχήματα όπως [ελειψοειδή](#), [κυλινδρικά](#) ή διπλοστιβάδες

**ΠΟΛΥΜΕΡΗ**= Πολυμερή ονομάζονται οι [χημικές ενώσεις](#) με μεγάλα μόρια, τα λεγόμενα [μακρομόρια](#), που σχηματίζονται από τη σύνδεση πολλών όμοιων μικρών μορίων, που λέγονται "μονομερή". Τα πολυμερή προκύπτουν από τη [χημική αντίδραση](#) των μονομερών, που ονομάζεται [πολυμερισμός](#).

**ΠΤΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ**= Με τον όρο [πητικότητα](#), τόσο στη [φυσική](#) όσο και στη [χημεία](#), χαρακτηρίζεται η φυσική ιδιότητα ενός, συνήθως [υγρού](#) για την ιδιαίτερη ευκολία της [εξάτμισής](#) του σε [κανονικές συνθήκες](#).

Οι ουσίες αυτές στις οποίες παρατηρείται [πητικότητα](#) ονομάζονται [πητικά](#) ή [πητικές ουσίες](#) και αποτελούν ιδιαίτερη κατηγορία των [χημικών ουσιών](#)

**ΣΤΥΠΤΙΚΟ**= Το στυπτικό έχει την ικανότητα να ξηραίνει και να σφίγγει τους ιστούς. Μια στυπτική ουσία μπορεί να χρησιμοποιείται για τις αντισηπτικές της ιδιότητες. Η ακατάλληλη χρήση στυπτικού σαπουνιού ευθύνεται καμία φορά για την ξηρή επιδερμίδα. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να αντικατασταθεί με σαπούνι εμπλουτισμένο με λιπίδια, ειδικά σχεδιασμένο για ξηρή επιδερμίδα

**ΤΑΣΙΕΝΕΡΓΑ**= σάπωνας ή ένα απορρυπαντικό (=τασιενεργά υλικά)

**ΤΕΡΠΕΝΙΑ**= **Τερπένια** είναι μια κατηγορία απο υδρογονάνθρακες, παραχθείς από πολλές εγκαταστάσεις, ιδιαίτερα κωνοφόρα. Είναι σημαντικά συστατικά ρητίνη, και τερεβινθίνη παραχθείς από τη ρητίνη. Το "τερπένιο" του ονόματος προέρχεται από "τερεβινθίνη". Τα τερπένια προέρχονται από isoprene  $C_5H_8$  οι μονάδες και έχουν το βασικό τύπο των πολλαπλασίων από το, I.e.,  $(C_5H_8)_n$ . Αυτό καλείται isoprene κανόνα. Οι isoprene μονάδες μπορούν να τακτοποιηθούν με έναν γραμμικό τρόπο ή διαμόρφωση των δαχτυλιδιών. Κάποιος μπορεί να θεωρήσει isoprene ως μια από τις προτιμημένες δομικές μονάδες της φύσης

**ΤΥΠΟΥ SES ΚΥΤΤΑΡΟ FRANZ**= Franz cells και μεμβράνη σιλικόνης που μιμείται το ανθρώπινο δέρμα ενώ στη συνέχεια τα δύο φάρμακα θα αξιολογηθούν χρησιμοποιώντας ανθρώπινο δέρμα από πτώματα. Οι in vitro τεχνικές χρησιμοποιούνται για να μελετηθούν τα ποσοστά της απελευθέρωσης του φαρμάκου από το σκεύασμα και επιπλέον τα ποσοστά της διάχυσης του φαρμάκου διαμέσου του δέρματος. Αυτό μπορεί να γίνει εύκολα με τη χρήση ενός κυττάρου που βασίζεται στο σχέδιο των Billups και Patel το 1979 (εικόνα 1). Η γραφική παράσταση της ποσότητας του φαρμάκου που έχει απορροφηθεί προς την τετραγωνική ρίζα του χρόνου θα δώσει ένα μέτρο του συντελεστή διάχυσης του φαρμάκου στο σκεύασμα. Ένα Franz κύτταρο αποτελείται από δύο μέρη.

**ΦΙΑΛΗ LEYDEN**=Ενώ στο παρελθόν είχαν βρεθεί τρόποι παραγωγής στατικού ηλεκτρισμού (τρίψιμο κεχριμπαριού αλλά και κάποιες πρώτες γεννήτριες), δεν είχε λυθεί ωστόσο το πρόβλημα της αποθήκευσης του ηλεκτρισμού. Αυτό λύθηκε το 1746 στο Πανεπιστήμιο Λέιντεν (Leyden) της Ολλανδίας, όταν εφευρέθηκε μια συσκευή που αποτελούσε τον πρώτο τύπο ηλεκτρικού πυκνωτή. Η συσκευή αυτή ήταν ένα γυάλινο δοχείο ντυμένο εσωτερικά με ένα μεταλλικό τοίχωμα. Το ηλεκτρικό φορτίο «κατεβαίνει» μέσω μιας μπρούτζινης αλυσίδας από το καπάκι στην μεταλλική επένδυση. Εκεί συσσωρεύεται αφού δεν μπορεί να διαρρεύσει, μια και το γυαλί είναι μονωτής. Η συσκευή παίρνοντας το όνομα του πανεπιστημίου βαφτίστηκε «Φιάλη του Λέιντεν».

**ΦΥΡΑΜΑΤΑ**= μείγματα

**ΧΥΔΗΝ**= χύδην < [αρχαία ελληνική](#) χύδην < [χέω](#)

**IN SITU**= την βιολογία, *in situ* σημαίνει το να εξεταστεί ένα φαινόμενο ακριβώς στο μέρος όπου εμφανίζεται (χωρίς να απομακρυνθεί σε κάποιο ειδικό μέσο, κτλ.). Συνήθως σημαίνει κάτι ενδιάμεσο μεταξύ του *in vivo* και του *in vitro*. Για παράδειγμα, το να εξετάζεται ένα κύτταρο μέσα σε ένα ολόκληρο όργανο άθικτο υπό αιμάτωση μπορεί να σημαίνει έρευνα *in situ*. Αυτό δεν είναι προφανώς πειραματισμός *in vivo* επειδή το ζώο θυσιάζεται, αλλά και δεν είναι το ίδιο με το να δουλεύει κάποιος με το κύτταρο μόνο (το οποίο μπορεί να είναι μια τέλεια περίπτωση πειράματος *in vitro*).

**TEWL**= Διαδερμική απώλεια ύδατος

1. [Dermocosmetics : Guideline of the Society for Dermopharmacy](#). Kresken J, Kindl U, Wigger-Alberti W, Clanner-Engelshofen BM, Reinholz M. *Skin Pharmacol Physiol*. 2018 Mar 29;31(3):147-154. doi: 10.1159/000486688. [Epub ahead of print] PMID:29597196
  
2. [ermasence refining gel modulates pathogenetic factors of rosacea in vitro](#). Borelli C, Becker B, Thude S, Fehrenbacher B, Isermann D. *J Cosmet Dermatol*. 2017 Dec;16(4):e31-e36. doi: 10.1111/jocd.12323. Epub 2017 Mar 27. PMID:28349651
  
- 3. [Meeting the Challenges of Acne s: A Review of the Role of Dermocosmetics as Adjunctive Therapy](#). Goh CL, Noppakun N, Micali G, Azizan NZ, Boonchai W, Chan Y, Cheong WK, Chiu PC, Etnawati K, Gulmatico-Flores Z, Foong H, Kubba R, Paz-Lao P, Lee YY, Loo S, Modi F, Nguyen TH, Pham TL, Shih YH, Sitohang IB, Wong SN. *J Cutan Aesthet Surg*. 2016 Apr-Jun;9(2):85-92. doi: 10.4103/0974-2077.184043. Review. PMID:27398008
  
4. [A Myrtus communis extract enriched in myrtucummulones and ursolic acid reduces resistance of Propionibacterium acnes biofilms to antibiotics used in acne](#) . Feuillolay C, Pecastaings S, Le Gac C, Fiorini-Puybaret C, Luc J, Joulia P, Roques C. *Phytomedicine*. 2016 Mar 15;23(3):307-15. doi: 10.1016/j.phymed.2015.11.016. Epub 2015 Dec 22. PMID:26969384
  
5. [The subjective assessment of the effect and satisfaction with dermocosmetics use by patients with skin disturbances](#). Olszanecka-Glinianowicz M. *Postepy Dermatol Alergol*. 2015 Jun;32(3):195-203. doi: 10.5114/pdia.2015.51751. Epub 2015 Jun 15. PMID:26161061
  
6. [The science of dermocosmetics](#) . Dreno B, Araviiskaia E, Berardesca E, Bieber T, Hawk J, Sanchez-Viera M, Wolkenstein P. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2014 Nov;28(11):1409-17. doi: 10.1111/jdv.12497. Epub 2014 Mar 31. Review. PMID:24684296
  
7. [The skin landscape in diabetes mellitus. Focus on dermocosmetic management](#). Piérard GE, Seité S, Hermanns-Lê T, Delvenne P, Scheen A, Piérard-Franchimont C. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013 May 15;6:127-35. doi: 10.2147/CCID.S43141. Print 2013. PMID:23696712
  
8. [Dermocosmetic management](#). Guerrero D. *Ann Dermatol Venereol*. 2012 Dec;139 Suppl 4:S166-9. doi: 10.1016/S0151-9638(12)70130-8. Review. PMID:23522633
  
9. <https://www.wikipedia.org/>
  
10. [Keratin-water-NMF interaction as a three layer model in the human stratum corneum using in vivo confocal microscopy](#). Choe C, Schleusener J, Lademann J, Darvin ME. *Sci Rep*. 2017 Nov 21;7(1):15900. doi: 10.1038/s41598-017-16202-x. PMID:29162917
  
11. [Propionibacterium acnes](#). Yamamoto R, Miyagawa S, Hagiya H, Kimura K, Nishi I, Yamamoto N, Yoshida H, Akeda Y, Tomono K, Toda K, Sawa Y. *Intern Med*. 2018 Mar 30. doi: 10.2169/internalmedicine.9833-17. [Epub ahead of print]
  
12. [acnes](#). Orchard A, van Vuuren SF, Viljoen A, Kamatou G. *Int J Cosmet Sci*. 2018 Mar 24. doi: 10.1111/ics.12456. [Epub ahead of print] PMID:29574906

13. [Anti-aging potential by UPLC-Q-TOF-MS](#). Shoko T, Maharaj VJ, Naidoo D, Tselanyane M, Nthambeleni R, Khorombi E, Apostolides Z. *BMC Complement Altern Med*. 2018 Feb 7;18(1):54. doi: 10.1186/s12906-018-2112-1. PMID:29415712
14. [dermocosmetics: current trends and future directions](#). Trehan S, Michniak-Kohn B, Beri K. *Future Sci OA*. 2017 Jul 12;3(4):FSO226. doi: 10.4155/fsoa-2017-0026. eCollection 2017 Nov. Review. PMID:29134115
15. Law 360. Nano-cosmetics: Beyond skin deep. 2011. [Last accessed on 2011]. Available from: <http://www.shb.com/newsevents/2011/NanoCosmeticsBeyondSkinDeep.pdf> .
16. Friends of the Earth Report – Nanomaterials, Sunscreens and Cosmetics: Small Ingredients Big Risks. [Last accessed on 2006]. Available from: <http://www.nano.foe.org.au>. <http://www.foe.org> .
17. Nano Science Institute. Scientific Committee Rules on the Safety of Nanocosmetics. [Last accessed on 2008]. Available from: <http://www.nanoscienceinstitute.com/NanoCosmetics.htm> .
18. Schueller R, Romanowski P. Emerging Technologies and the Future of Cosmetic Science, Cosmetics and Toiletries. [Last accessed on 2006]; Available from: <http://www.specialchem4cosmetics.com/services/articles.aspx?id=957> .
19. Nano and the top 10 big cosmetic companies: L’Oreal, Procter and Gamble and Henkel on the podium for patents. [Last cited on 2009]. Available from: <http://www.nanocolors.wordpress.com/2009/10/29/nano-the-top-10-big-cosmetics-companies-L’Oreal-Procter-Gamble-and-Henkel> .
20. Pierfrancesco M. Use and potential of nanotechnology in cosmetic dermatology. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2010;3:5–13. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
21. SCCP (Safety Committee on Consumer Products), Opinion on Safety of Nanomaterials in Cosmetic Products. [Last accessed on 2007]. Available from: [http://www.ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_sccp/docs/sccp\\_o\\_123.pdf](http://www.ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_123.pdf) .
22. Jain S, Sapee R, Jain NK. Proultraflexible lipid vesicles for effective transdermal delivery of norgesterol. USA: Proceedings of 25th conference of C.R.S; 1998. pp. 32–5.
23. Cevc G. Transfersomes, liposomes and other lipid suspensions on the skin: Permeation enhancement, vesicle penetration, and transdermal drug delivery. *Crit Rev Ther Drug Carrier Syst*. 1996;13:257–388. [[PubMed](#)]
24. Thong HY, Zhai H, Maibach HI. Percutaneous penetration enhancers: An overview. *Skin Pharmacol Physiol*. 2007;20:272–82. [[PubMed](#)]
25. Uchegbua IF, Vyas SP. Non-ionic surfactant based vesicles (niosomes) in drug delivery. *Int J Pharm*. 1998;172:33–70.



26. Balakrishnan P, Shanmugam S, Lee WS, Lee WM. Formulation and *in vitro* assessment of minoxidil niosomes for enhanced skin delivery. *Int J Pharm.* 2009;377:1–8. [[PubMed](#)]
27. Touitou E, Dayan N, Bergelson L, Godin B, Eliaz M. Ethosomes-novel vesicular carriers for enhanced delivery: Characterization and skin penetration properties. *J Control Release.* 2000;65:403–18. [[PubMed](#)]
28. Nanoemulsion based on phosphoric acid fatty acid esters and its uses in the cosmetics, dermatological, pharmaceutical, and/or ophthalmological fields. L'Oréal, US Patent 6274150
29. Katsikogianni, K. Avgoustakis, 'PLGA-mPEG nanoparticles: Drug loading and release properties' , *J. Nanoscience Nanotechnology*, 6 (2006) 3080–3086. IF=2.194
30. George Mattheolabakis, Zoi Panagi, Era Taoufik, Michael Roberts, Konstantinos Avgoustakis, "In vivo investigation of toxicity and antitumor activity of cisplatin-loaded PLGA-mPEG nanoparticles" *E. J. Pharm. Biopharm.*, 71, 2009, 190–195). IF=3.151

### 31 Γαληνός Οδηγός Φαρμάκων

32. Feynman Richard, *There is plenty of room at the bottom*, Ελληνικός Ιστοχώρος Νανοτεχνολογίας, ιστοσελίδα της ερευνητικής ομάδας του G. Whitesides στο Harvard