



ΔΙΕΘΝΕΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ  
ΠΡΩΗΝ ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΤΙΔΑΣ ΜΕ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

ΚΕΠΑΠΤΣΟΓΛΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ  
Α.Μ. 2017/4764



ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:  
ΜΕΓΑΚΛΗ ΘΕΟΓΝΩΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2021



ΔΙΕΘΝΕΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ  
ΠΡΩΗΝ ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΤΙΔΑΣ ΜΕ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ**

ΚΕΠΑΠΤΣΟΓΛΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ  
Α.Μ. 2017/4764

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:  
ΜΕΓΑΚΛΗ ΘΕΟΓΝΩΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2021

copyright © 2021

Κεραπτσόγλου Δέσποινα

All rights reserved.

# Περίληψη

---

Η κυτταρίτιδα είναι μία κατάσταση, η οποία επηρεάζει κυρίως τις γυναίκες και σχετίζεται με ανομοιογένεια στην επιφάνεια του δέρματος και εμφάνιση φλοιού πορτοκαλιού. Εντοπίζεται, ιδιαίτερα, σε σημεία, όπως ο μηρός, ο γλουτός, η κοιλιά και ο οπίσθιος βραχίονας. Πολλοί είναι οι επιβαρυντικοί παράγοντες, όπως το φύλο, η ηλικία, η φυλή και γενικότερα ο τρόπος ζωής των ατόμων. Η εύρεση τρόπων αντιμετώπισης ήταν δύσκολη μέχρι πρότινος. Ωστόσο, ύστερα από πολλές μελέτες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα, βρέθηκαν κατάλληλες θεραπείες αντιμετώπισης της κυτταρίτιδας, που μπορούν να εφαρμοστούν τόσο μεμονωμένες όσο και σε συνδυασμό και να επιτύχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Αυτές οι μέθοδοι μπορεί να είναι είτε μη επεμβατικές είτε επεμβατικές. Μερικές από τις μη επεμβατικές είναι η ραδιοσυχνότητα, το laser, οι υπέρηχοι, η κρουολιπόλυση, η ενδερμολογία και η μάλαξη, ενώ στις επεμβατικές ανήκουν οι ενέσεις κολλαγενάσης, τα δερματικά πληρωτικά, η υποδιαίρεση, η μεσοθεραπεία και η καρβοξυθεραπεία.

## Λέξεις κλειδιά

Κυτταρίτιδα, φλοιός πορτοκαλιού, κολλαγόνο, αντιμετώπιση κυτταρίτιδας, αισθητική πράξη

# Abstract

---

Cellulite is a condition that mainly affects women and it is associated with the heterogeneity on the surface of the skin and the appearance of the orange peel. It is mainly located in parts of the body, such as the thigh, buttocks, abdomen and the back of the arm. There are many aggravating factors, such as gender, age, race and lifestyle, in general. Until recently, it was difficult to find ways to deal with it. However, after many studies on this specific topic, suitable cellulite treatments have been found, which can be applied not only separately, but also collectively and achieve satisfactory results. These methods can be either non-invasive or invasive. Some of the non-invasive methods are for example the radio frequency, the laser, the ultrasound, the cryolipolysis, the endermology and the massage. While, the invasive ones include the collagenase injections, dermal fillers, the subdivision, the mesotherapy and the carboxytherapy.

## Key words

Cellulite, orange peel, collagen, cellulite treatment, aesthetic practice

# Συντομογραφίες

---

|                 |   |
|-----------------|---|
| GLD             | Κυτταρίτιδα   |
| TENS            | Διαδερμική διέγερση ηλεκτρικών νεύρων                   |
| AWT             | Θεραπεία ακουστικών κυμάτων                             |
| HTC             | Υπερτονικό τοπικό προϊόν με δράση αποστράγγισης         |
| CCH             | Κολλαγενάση clostridium histolyticum                    |
| MFU-V           | Υπέρηχος με μικροεστίαση με οπτικοποίηση                |
| CaHA            | Υδροξυλαπατίτης ασβεστίου                               |
| ΔΜΣ             | Δείκτης μάζας σώματος                                   |
| PLLA            | Πολυ-L-γαλακτικό οξύ                                    |
| PPC             | Φωσφατιδυλοχολίνη                                       |
| ACE             | Ένζυμο μετατροπής της αγγιοτενσίνης 1                   |
| RF              | Ραδιοσυχνότητα  |
| LLLT            | Θεραπεία laser χαμηλού επιπέδου                         |
| IPL             | Έντονο παλμικό φως                                      |
| HIFU            | Υπερηχογράφημα υψηλής έντασης                           |
| MFU             | Υπέρηχος με μικροεστίαση                                |
| ESWT            | Θεραπεία εστιασμένων κυμάτων σοκ                        |
| PPAR            | Αναστολείς ενεργοποιημένου πολλαπλασιασστή υπεροξειδίου |
| WBV             | Δόνηση ολόκληρου του σώματος                            |
| CO <sub>2</sub> | Διοξειδίου του άνθρακα                                  |

# Περιεχόμενα

---

|   |    |
|---|----|
| Περίληψη.....   | 4  |
| Λέξεις κλειδιά.....   | 4  |
| Abstract .....  | 5  |
| Key words .....   | 5  |
| Συνομογραφίες .....   | 6  |
| Περιεχόμενα.....  | 7  |
| Περιεχόμενα εικόνων.....                                      | 9  |
| Εισαγωγή .....  | 11 |
| Ανασκόπηση βιβλιογραφίας .....                                | 14 |
| Ακουστικά κύματα.....   | 14 |
| Ενδερμολογία.....   | 15 |
| Καλλυντικά σκευάσματα.....                                    | 15 |
| Ραδιοσυχνότητα .....  | 16 |
| Καρβοξυθεραπεία .....   | 17 |
| Ενέσεις κολλαγενάσης .....                                    | 18 |
| Υποδιαίρεση .....   | 18 |
| Λιποαναρρόφηση.....   | 19 |
| Δερματικά πληρωτικά .....                                     | 20 |
| Συνδυασμός υπερήχων με δερματικά πληρωτικά.....               | 21 |
| Συνδυασμός ραδιοσυχνοτήτων με υπερήχους.....                  | 21 |
| Συνδυασμός ραδιοσυχνότητας με στοχευμένη ενέργεια πίεσης..... | 22 |
| Συνδυασμός καρβοξυθεραπείας με μεσοθεραπεία.....              | 22 |
| Διάφοροι μέθοδοι.....   | 23 |
| Κυτταρίτιδα .....   | 24 |
| Ανατομία του δέρματος.....                                    | 24 |
| Ορισμός .....   | 25 |
| Αίτια Κυτταρίτιδας .....                                      | 26 |
| Επιπτώσεις .....  | 33 |
| Διάγνωση.....   | 33 |
| Είδη κυτταρίτιδας.....  | 34 |
| Στάδια κυτταρίτιδας.....                                      | 35 |
| Πρώτο στάδιο.....   | 35 |

|   |    |
|---|----|
| Δεύτερο στάδιο .....                                | 36 |
| Τρίτο στάδιο .....                                  | 36 |
| Τέταρτο στάδιο.....                                 | 36 |
| Κλινική εκτίμηση των σταδίων της κυτταρίτιδας.....  | 37 |
| Τρόποι αντιμετώπισης .....                          | 38 |
| Μη επεμβατικοί .....                                | 38 |
| Ραδιοσυχνότητα .....                                | 38 |
| Laser και IPL.....                                  | 43 |
| Υπέρηχοι.....                                       | 47 |
| Ακουστικά κύματα.....                               | 50 |
| Κρυολιπόλυση .....                                  | 53 |
| Ενδερμολογία.....                                   | 54 |
| Πιεσοθεραπεία.....                                  | 55 |
| Καλλυντικά σκευάσματα με εντοπισμένη χρήση .....    | 55 |
| Μάλαξη.....   | 57 |
| Δόνηση .....  | 59 |
| Άσκηση .....  | 61 |
| Διατροφή .....                                      | 61 |
| Επεμβατικοί.....                                    | 62 |
| Ενέσεις κολλαγενάσης Clostridium histolyticum ..... | 62 |
| Δερματικά πληρωτικά .....                           | 63 |
| Υποδιαίρεση (subcision).....                        | 65 |
| Μεσοθεραπεία .....                                  | 69 |
| Καρβοξυθεραπεία .....                               | 71 |
| Συμπεράσματα .....                                  | 75 |
| Βιβλιογραφία .....                                  | 77 |
| Παράρτημα εικόνων.....                              | 83 |



# Περιεχόμενα εικόνων

---

|   |    |
|---|----|
| Εικόνα 1. Κυτταρίτιδα .....   | 1  |
| Εικόνα 2. Ανατομία του δέρματος .....   | 24 |
| Εικόνα 3. Διαφορές στην αρχιτεκτονική του δέρματος και των ινωδών διαφραγμάτων μεταξύ ανδρών και γυναικών .....                           | 27 |
| Εικόνα 4. Στάδια κυτταρίτιδας .....   | 37 |
| Εικόνα 5. Βάθος διείσδυσης σε διάφορα είδη ραδιοσυχνότητας .....  | 40 |
| Εικόνα 6. Κύκλος θεραπείας ραδιοσυχνότητας .....  | 41 |
| Εικόνα 7. Δύο διαφορετικοί ασθενείς πριν τη θεραπεία (A, D), 3 μήνες μετά τη θεραπεία (B, E) και 6 μήνες μετά (C, F) .....                | 43 |
| Εικόνα 8. Θερμογραφία δείχνει αλλαγές στο θερμικό προφίλ πριν και 3 μήνες μετά τη θεραπεία .....  | 43 |
| Εικόνα 9. Τα μη θερμικά laser κυμαίνονται μεταξύ 405 και 980 nm .....   | 44 |
| Εικόνα 10. Αλλαγή στην εμφάνιση κυτταρίτιδας πριν και μετά τη θεραπεία με μη θερμικό laser .....  | 45 |
| Εικόνα 11. Θεραπεία στους γλουτούς με 1440 nm Cellulaze πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) .....  | 46 |
| Εικόνα 12. Πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) τη θεραπεία με ακουστικά κύματα .....   | 52 |
| Εικόνα 13. Κλίμακα σοβαρότητας της κυτταρίτιδας από την αρχή έως και τρεις μήνες μετά τη θεραπεία με ακουστικά κύματα .....               | 52 |
| Εικόνα 14. Πριν (αριστερά), αμέσως μετά (κέντρο) και λίγο διάστημα μετά την πρώτη συνεδρία (δεξιά) με κρυολιπόλυση .....                  | 54 |
| Εικόνα 15. Εφαρμογή της πλατφόρμας κραδασμών για αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας ....   | 60 |
| Εικόνα 16. Πριν τη θεραπεία (αριστερά) και 3 μήνες μετά τη θεραπεία (δεξιά) με ενέσεις κολλαγενάσης <i>clostridium histolyticum</i> ..... | 63 |
| Εικόνα 17. Πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) από 5 συνεδρίες με πολυ-L - γαλακτικό οξύ (PLLA) .....  | 64 |
| Εικόνα 18. Διαδικασία κοπής ινωδών διαφραγμάτων με τη βελόνα .....  | 66 |

|  |    |
|--|----|
| Εικόνα 19. Πριν (Α) και 30 μέρες μετά (Β) από τη θεραπεία χειροκίνητης υποδιαίρεσης ....   | 67 |
| Εικόνα 20. Πριν (Α) και 3 μήνες μετά (Β) τη θεραπεία υποδιαίρεσης υπό κενό .....   | 68 |
| Εικόνα 21. Πριν (Α) και 4 μήνες μετά (Β) τη θεραπεία υποδιαίρεσης με laser .....   | 69 |
| Εικόνα 22. (Α) Σημεία έγχυσης CO <sub>2</sub> , (Β) Θέση και γωνία τοποθέτησης βελόνας για έγχυση, βάθος ~ 10 mm (βελόνα μεγέθους 30 G × 1/2 ίντσας).....  | 71 |
| Εικόνα 23. Συγκριτικές πανοραμικές εικόνες της γλουτιαίας περιοχής. Πριν από τη θεραπεία με καρβοξυθεραπεία (Α, C) και 7 ημέρες μετά την τελευταία συνεδρία (Β, D). Τα βέλη υποδεικνύουν τις περιοχές που συγκρίνονται και τη μείωση του πάχους του ινωτικού διαφράγματος μετά τη θεραπεία ..... | 73 |
| Εικόνα 24. Πριν (Α) και μετά (Β) από θεραπεία με καρβοξυθεραπεία στο δεξί μηρό .....   | 74 |

# Εισαγωγή

---

Ο όρος κυτταρίτιδα (GLD) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1873. Ωστόσο, δεν υπήρχε καμία δημοσίευση πριν από το 1920 για το συγκεκριμένο θέμα, γιατί δε γίνονταν τόσες πολλές μελέτες. Εκείνη την εποχή πίστευαν ότι πρόκειται για μία μη φλεγμονώδη μεσεγχυματική διαταραχή που οφείλεται σε ανώμαλο μεταβολισμό του νερού. Οι επιστήμονες δεν είχαν καταλήξει στο αν η κυτταρίτιδα είναι μια φυσιολογική ή παθολογική κατάσταση, καθώς ο επιπολασμός της στις ενήλικες γυναίκες ήταν υψηλός (Young & DiBernardo, 2020).

Το 1978, οι Nürnbergger και Müller, ύστερα από μελέτες στο δέρμα γυναικών και ανδρών και στηριζόμενοι σε επιδημιολογικά δεδομένα που έδειχναν ότι υπάρχουν σημάδια κυτταρίτιδας σε γυναίκες όλων των φυλετικών ομάδων, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο σχηματισμός της κυτταρίτιδας είναι μια φυσιολογική διαδικασία, η οποία σχετίζεται με το φύλο. Από ιστοπαθολογική προοπτική, οι Nürnbergger και Müller πίστευαν ότι ο όρος δερμοπανικυλοπάθεια είναι προτιμότερος, καθώς τα ιστολογικά χαρακτηριστικά της κυτταρίτιδας περιορίζονται στο κολλαγόνο και την ελαστίνη και γίνονται εμφανή στο χόριο και το υπόδερμα (Young & DiBernardo, 2020).

Υπάρχουν πολλά συνώνυμα του όρου κυτταρίτιδα, όπως γυναικοειδής λιποδυστροφία, οζώδης λιποσκλήρωση, οιδηματώδης ινοσκληρωτική πανικυλοπάθεια, οίδημα της λιπώσεως, δερμοπανακίωση των παραμορφωμάτων (deformans), καθεστώς της προεξοχής (ανώμαλη υφή του δέρματος) (Davis, Boen & Fabi, 2019), τοπική λιποδυστροφία (Uebel, Piccinini, Martinelli, Aguiar & Ramos, 2018) και δερμοπανικυλοπάθεια (Young & DiBernardo, 2020).

Τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, την εφεύρεση πιο σύγχρονων μέσων και έχοντας μια καλύτερη εικόνα για την ανατομία του δέρματος και τις λειτουργίες αυτού, οι επιστήμονες είχαν τη δυνατότητα καλύτερης και πιο έγκυρης έρευνας για το συγκεκριμένο θέμα. Έτσι, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κυτταρίτιδα μπορεί να ορισθεί σα μορφή λιπο-υδρο-δυστροφίας, συνέπεια διείσδυσης ύδατος, συσσώρευσης περίσσειας λίπους και διαταραχής της φυσιολογικής λειτουργίας των λιποκυττάρων του δέρματος (εκφυλισμός του λιπώδους ιστού), που επηρεάζει εκατομμύρια γυναίκες μετά την εφηβεία (85 - 90%) (Tokarska, Tokarski, Woźniacka, Sysa-Jędrzejowska & Bogaczewicz, 2018; Πλέσσας, 2018). Διαφορετικά, μπορεί να κατανοηθεί ως ανισορροπία μεταξύ της

ευαίσθητης δύναμης συγκράτησης και εξώθησης στην υποδερμική σύνδεση (Rudolph et al., 2019).

Πλέον, υπάρχει τρόπος να ανιχνευθεί η κυτταρίτιδα, είτε τα άτομα βρίσκονται σε πρώιμο είτε σε προχωρημένο στάδιο, με συνδυασμό δύο μεθόδων, θερμογραφίας υπερύθρων και αυτοματοποιημένης επεξεργασίας εικόνας με βάση την τεχνητή νοημοσύνη (Bauer et al., 2020). Ωστόσο, παρατηρείται έλλειψη της πρώιμης αντικειμενικής, ποσοτικής και εξατομικευμένης διάγνωσης των διαφορετικών σταδίων της κυτταρίτιδας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η πρόληψη της κυτταρίτιδας και να μην πραγματοποιείται έγκαιρη θεραπευτική παρέμβαση (Bauer, Grabarek, Migasiewicz & Podbielska, 2018).

Όπως συμβαίνει σε όλες τις ασθένειες, μετά την εύρεση του προβλήματος, η λογική πορεία της έρευνας είναι να ακολουθηθούν οι απαραίτητες διαδικασίες για τον εντοπισμό των τρόπων αντιμετώπισης της κάθε κατάστασης. Έτσι και στην κυτταρίτιδα, πραγματοποιούνται όλες οι αναγκαίες μελέτες για τη βελτίωση της όψης του δέρματος στα άτομα που παρουσιάζουν τη συγκεκριμένη λιποδυστροφία.

Για την ανάπτυξη, όμως, στοχευμένων προσεγγίσεων, είναι επιτακτική ανάγκη πρώτα να κατανοηθεί η αιτιολογία του προβλήματος, πράγμα το οποίο είναι αρκετά δύσκολο στη συγκεκριμένη περίπτωση (Sadick, 2019), καθώς η παθογένεσή της είναι πολυπαραγοντική και εμπλέκονται ταυτόχρονα πολλές διαδικασίες. Συνεπώς, για να είναι μια θεραπεία αποτελεσματική, καλό θα ήταν να έχει πολλαπλά και πιθανόν συνεργιστικά σημεία δράσης (Puviani, Tonvelli & Milani, 2017). Τις περισσότερες φορές, μία μοναδική τεχνική δεν επιφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, αλλά χρειάζεται συνδυασμός μεθόδων, για την επίτευξη του τέλει αποτελέσματος. Ωστόσο, υπάρχει έλλειψη δεδομένων σχετικά με τη χρήση πολύπλευρων προσεγγίσεων για τη θεραπεία αισθητικών προβλημάτων (Coleman & Rozner, 2016).

Αν και τα τελευταία χρόνια γίνονται συστηματικές μελέτες για το συγκεκριμένο θέμα, ακόμα οι ερευνητές δεν έχουν καταλήξει στην ιδανικότερη θεραπεία για αυτήν. Έχει παρουσιαστεί μια μεγάλη αύξηση των διαθέσιμων τεχνολογιών για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας που είναι όλο και πιο αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση αυτής της δύσκολης κατάστασης. Γι' αυτό απαιτείται συνεχής έρευνα με σκοπό την εύρεση οριστικής λύσης. Πιστεύεται, όμως, ότι καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά στη βελτίωση της εμφάνισης του δέρματος και τη μείωση της κυτταρίτιδας παρατηρούνται στις μεθόδους που στοχεύουν στα ινώδη διαφράγματα με μηχανικά ή χειρουργικά μέσα (Bass & Kaminer, 2020).

Ένας από τους στόχους της θεραπείας είναι η διέγερση των ινοβλαστών, με σκοπό τη σύνθεση νέων ινών κολλαγόνου και ελαστίνης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αναδιαμόρφωση των ιδιοτήτων του ιστού. Τα μηχανικά ερεθίσματα, που δημιουργούνται σε κάποιες θεραπείες, ενεργοποιούν τους ινοβλάστες, ώστε να ξεκινήσει ο σχηματισμός μεγάλων ποσοτήτων νέου κολλαγόνου και ελαστίνης, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μηχανική μεταγωγή σήματος (Modena et al., 2017).

Τα επόμενα χρόνια, σκόπιμο είναι να γίνουν περισσότερες έρευνες με σημαντικό αριθμό συμμετεχόντων που να μελετούν τις συνδυαστικές μεθόδους καταπολέμησης της κυτταρίτιδας, για να υπάρχουν περισσότερα δεδομένα στον τομέα αυτό και να βρεθεί η κατάλληλη προσέγγιση για κάθε άτομο. Οι μελέτες είναι αναγκαίο να αξιολογούν τα αποτελέσματα της εκάστοτε θεραπείας ή του συνδυασμού αυτών, καθώς και την αποτελεσματικότητά τους σε βάθος χρόνου. Πολύ σημαντικό κομμάτι, επίσης, είναι η ασφάλεια των ατόμων κατά τη διάρκεια της θεραπείας και με το πέρας αυτής, αλλά και η ικανοποίησή τους (Sadick, 2019).

Η κυτταρίτιδα είναι μια κατάσταση που δεν επηρεάζει άμεσα την υγεία του ανθρώπου, αλλά, ενδέχεται με έμμεσο τρόπο, να επηρεάσει τη ζωή του γενικότερα. Η σημερινή κοινωνία προβάλλει το λεπτό και αψεγάδιαστο γυναικείο σώμα ως αποδεκτό και επιθυμητό (Mazioti, 2018). Αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στα άτομα που έχουν κυτταρίτιδα σε κάποια σημεία του σώματός τους (ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα αυτής), καθώς τα άτομα αυτά συχνά διακατέχονται από αρνητική ψυχολογία και αισθήματα κατωτερότητας, που δρουν επιβαρυντικά στην ποιότητα ζωής τους. Συνέπεια αυτού είναι η έλλειψη αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης και η δημιουργία ψυχολογικών προβλημάτων, που τα σημαδεύουν και γίνονται τροχοπέδη στη ζωή τους. Έτσι, χρήσιμο θα ήταν το κάθε άτομο να προσεγγίζει το πρόβλημα από μια οπτική, ώστε να μην επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και να μπορεί να ανταπεξέρχεται στα δυσάρεστα συναισθήματα που ενδεχομένως του προκαλούνται.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθούν οι τρόποι αντιμετώπισης της κυτταρίτιδας, τόσο οι επεμβατικοί (ενέσεις κολλαγενάσης, δερματικά πληρωτικά, καρβοξυθεραπεία, μεσοθεραπεία) όσο και οι μη επεμβατικοί (ραδιοσυχνότητες, laser και IPL, υπέρηχοι, ακουστικά κύματα, μάλαξη, ενδερμολογία, πιεσοθεραπεία), καθώς και να απαντηθούν ορισμένες ερωτήσεις, όπως το αν είναι μόνιμο το αποτέλεσμα ή αν απαιτούνται επαναλήψεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα, το αν είναι ορατά τα αποτελέσματα και το κατά πόσο είναι ανεκτή η θεραπεία.

# Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

---

## Ακουστικά κύματα

Το 2019, η Troia και οι συνεργάτες της πραγματοποίησαν μια μελέτη με σκοπό να εξακριβώσουν εάν η θεραπεία με ακουστικά κύματα (AWT) σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης μειώνει το βαθμό σοβαρότητας της κυτταρίτιδας στην περιοχή των γλουτών και στο 1/3 του οπίσθιου μηρού. Συμμετείχαν 45 υγιείς γυναίκες ηλικίας 18 - 32 ετών, εκ των οποίων οι 3 δεν ολοκλήρωσαν τη μελέτη. Οι συμμετέχοντες κατατάχθηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με το βαθμό σοβαρότητας της κυτταρίτιδας και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. Η πρώτη ομάδα συμμετείχε σε πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 6 φορές σε 3 εβδομάδες. Η δεύτερη ομάδα συνδύασε την αερόβια άσκηση με θεραπεία ακουστικών κυμάτων για το ίδιο χρονικό διάστημα και με την ίδια συχνότητα, ενώ η τρίτη ομάδα αποτελούσε την ομάδα ελέγχου. Στο τέλος της μελέτης αξιολογήθηκαν ο βαθμός σοβαρότητας της κυτταρίτιδας, το ύψος, η σύνθεση του σώματος, το πάχος του υποδόριου λιπώδους ιστού και η θερμοκρασία του δέρματος. Μετά από στατιστική ανάλυση, βρέθηκε ότι υπήρξε σημαντική μείωση της σοβαρότητας της κυτταρίτιδας μεταξύ της ομάδας 1 και 2 ( $p = 0,032$ ) και μεταξύ της ομάδας 2 και της ομάδας ελέγχου ( $p = 0,042$ ). Οι ερευνητές συμπέραναν ότι ο συνδυασμός ακουστικών κυμάτων και αερόβιας άσκησης ήταν αποτελεσματικός στη μείωση της σοβαρότητας της κυτταρίτιδας (Troia et al., 2020).

Σε μια άλλη έρευνα της Hexsel και των συνεργατών της, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα των ακουστικών κυμάτων για τη βελτίωση της κυτταρίτιδας και της όψης του δέρματος. Οι 30 γυναίκες, που πήραν μέρος, παρουσίαζαν μέτριο ή σοβαρό βαθμό κυτταρίτιδας και υποβλήθηκαν σε 12 συνεδρίες AWT στο γλουτό και στο πίσω μέρος των μηρών, για έξι εβδομάδες. Τόσο κατά την έναρξη, όσο και 12 εβδομάδες μετά τη θεραπεία πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της κλίμακας σοβαρότητας της κυτταρίτιδας, μέτρηση της περιφέρειας σώματος και του πάχους του υποδόριου λίπους με απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού και συμπλήρωση ερωτηματολογίου ικανοποίησης. Τα αποτελέσματα της θεραπείας ήταν ικανοποιητικά με το μέσο όρο στην κλίμακα σοβαρότητας της κυτταρίτιδας να μετατοπίζεται από 11,1 σε 9,5 ( $p < 0,001$ ), την περιφέρεια των γοφών να μειώνεται περίπου 3 εκατοστά ( $p < 0,001$ ) και να υπάρχει μείωση και στο μέσο πάχος υποδόριου λιπώδους ιστού ( $p < 0,001$ ). Τέλος, δεν αναφέρθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες και η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι βελτιώθηκε η ποιότητα ζωής τους. Συμπερασματικά, η θεραπεία ακουστικών κυμάτων ήταν μια ασφαλής θεραπεία για

την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας και τη μείωση των περιφερειών του σώματος (Hexsel, Camozzato, Silva & Siega, 2017).

Μια ακόμα μελέτη για την αξιολόγηση των επιπτώσεων της θεραπείας με κύματα σοκ στα ινώδη διαφράγματα για την αντιμετώπιση κυτταρίτιδας πραγματοποιήθηκε στη Βραζιλία. Η μελέτη περιελάμβανε 20 γυναίκες που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, με τα άτομα της πρώτης να δέχονται θεραπεία ακουστικών κυμάτων και της δεύτερης (ομάδα ελέγχου) δονητικού μασάζ. Όλα τα άτομα εμφάνιζαν κυτταρίτιδα στο γλουτό βαθμού III. Οι ενδείξεις του μηχανήματος ακουστικών κυμάτων ήταν: ένταση 3,5 bar, συχνότητα 21 Hz και 1500 παλμοί ανά εφαρμογή. Και οι δύο ομάδες υποβλήθηκαν σε 6 εβδομαδιαίες συνεδρίες θεραπείας, διάρκειας 30 λεπτών η καθεμία. Τα αποτελέσματα ήταν θετικότερα στην πρώτη ομάδα, αφού παρατηρήθηκε κάποια μείωση λίπους στους γλουτούς ( $p < 0,05$ ), ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρχε αντίστοιχη μείωση ( $p > 0,05$ ). Ωστόσο, οι συμμετέχοντες ανέφεραν βελτίωση στην ποιότητα της ζωής τους. Παρ' όλα αυτά, η θεραπεία με ακουστικά κύματα μείωσε σημαντικά το πάχος του υποδόριου λίπους (Maia et al., 2020).

## Ενδερμολογία

Οι κύριοι στόχοι μιας άλλης μελέτης ήταν να εκτιμηθεί η θεραπευτική αποτελεσματικότητα της τεχνικής ενδερμολογίας έναντι της μονοπολικής (monopolar) ραδιοσυχνότητας για την ελαχιστοποίηση της κυτταρίτιδας. Συμπεριλήφθησαν 45 γυναίκες με κυτταρίτιδα στην κοιλιά και χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Η κάθε μία περιλάμβανε 15 άτομα. Η πρώτη ομάδα έλαβε θεραπεία ενδερμολογίας, η δεύτερη μονοπολικής ραδιοσυχνότητας και η τρίτη θεραπεία λεμφικής παροχέτευσης. Τόσο το πάχος του δέρματος, όσο και η εμφάνισή του μελετήθηκαν πριν την έναρξη της θεραπείας και έξι εβδομάδες μετά τη θεραπεία και στις τρεις ομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση της κυτταρίτιδας στη δεύτερη ομάδα με μονοπολική ραδιοσυχνότητα σε σύγκριση με την πρώτη ομάδα ενδερμολογίας. Συμπεραίνοντας, η θεραπεία με μονοπολική (monopolar) ραδιοσυχνότητα ήταν πιο αποτελεσματική από εκείνη με ενδερμολογία (Arous, Borhan, Mohammed & Mogahed, 2020).

## Καλλυντικά σκευάσματα

Ο Puviani και οι συνεργάτες του ασχολήθηκαν με την αποτελεσματικότητα ενός νέου υπερτονικού τοπικού προϊόντος με δράση αποστράγγισης (HTC), που περιείχε NaCl 13%, εσσινίνη, καφεΐνη και βήτα-σιτοστερόλη, για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας. Ήταν μια

διπλή τυφλή μελέτη με 20 γυναίκες με μέση ηλικία τα 34 έτη και βαθμό κυτταρίτιδας I - III. Το HTC εφαρμοζόταν μία φορά την ημέρα για 60 ημέρες. Για τον καθορισμό των συμπερασμάτων έγιναν μετρήσεις στην περιφέρεια των μηρών και ανάλυσή τους μέσω ψηφιακών προγραμμάτων και αξιολόγηση της κυτταρίτιδας. Τα αποτελέσματα έδειξαν περίπου ένα εκατοστό μείωση της περιφέρειας των μηρών στις 30 μέρες και δύο εκατοστά στις εξήντα μέρες ( $p = 0,001$ ). Όσον αφορά στην κυτταρίτιδα, υπήρχε σημαντική μείωση που ανερχόταν στο 56% μετά την εφαρμογή HTC. Εν τέλει, η καθημερινή εφαρμογή του HTC για δύο μήνες έδειξε βελτίωση στην κυτταρίτιδα (Puviani, Tovecci & Milani, 2017).

## Ραδιοσυχνότητα

Σχετικά με την αποτελεσματικότητα των πολυπολικών ραδιοσυχνοτήτων στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας, πραγματοποιήθηκε μία έρευνα, όπου συμμετείχαν 25 υγιείς ενήλικες γυναίκες με κοιλιακή κυτταρίτιδα σταδίου II ή III και υποβλήθηκαν σε 8 εβδομαδιαίες συνεδρίες. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά την έναρξη και τις εβδομάδες 1, 4 και 12 μετά την τελική συνεδρία. Μια εβδομάδα μετά τη θεραπεία παρατηρήθηκε μείωση του υποδόριου λίπους στην περιοχή της κοιλιάς με την ικανοποίηση των ατόμων να είναι σε πολύ υψηλά επίπεδα. Τέλος, η όψη του δέρματος βελτιώθηκε σημαντικά, ενώ δε σημειώθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες, αποδεικνύοντας ότι οι πολυπολικές ραδιοσυχνότητες είναι μια ασφαλής και αποτελεσματική θεραπεία για κοιλιακή κυτταρίτιδα (Wanithphakdeedecha, Sathaworawong, Manuskiatti & Sadick, 2017).

Επιπλέον, το 2018 δημοσιεύθηκε μια μελέτη σχετικά με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα της χρήσης των ραδιοσυχνοτήτων με μικροβελόνες για το συγκεκριμένο αισθητικό πρόβλημα στην οστεοπλευρική περιοχή. Μελετήθηκαν πενήντα άτομα με κυτταρίτιδα βαθμού II ή III, τα οποία έλαβαν μία θεραπεία ( $67^{\circ}\text{C}$  / 4 δευτερόλεπτα). Η αξιολόγηση έγινε βάση των ενδείξεων του πρώτου, τρίτου και έκτου μήνα θεραπείας. Με αυτή τη θεραπεία υπήρχε μείωση  $\geq 1$  πόντο και το ποσοστό επιτυχίας ανερχόταν στο 93% μετά από έξι μήνες. Οι συμμετέχοντες ήταν ικανοποιημένοι με τα αποτελέσματα 6 μήνες μετά την έναρξη της θεραπείας. Τέλος, το αίσθημα του πόνου κυμαινόταν σε σχετικά χαμηλά επίπεδα. Συμπερασματικά, η θεραπεία ραδιοσυχνοτήτων με μικροβελόνες ήταν ασφαλής και αποτελεσματική σε άτομα με βαθμό κυτταρίτιδας II και III, ακόμα και με μία μόνο συνεδρία (Alexiades, Munavalli, Goldberg & Berube, 2018).



## Καρβοξυθεραπεία

Σε μια έρευνα μελετήθηκε η επίδραση της διαδερμικής διέγερσης ηλεκτρικών νεύρων (TENS) στην ένταση του πόνου κατά τη διάρκεια καρβοξυθεραπείας σε άτομα με κυτταρίτιδα. Στη μελέτη έλαβαν μέρος 84 άτομα, ηλικίας 18 - 44, με μέτρια κυτταρίτιδα στην περιοχή των γλουτών χωρίς να έχουν υποβληθεί παλαιότερα σε καρβοξυθεραπεία. Χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες για να αξιολογηθεί ο πόνος. Στην πρώτη ομάδα έγινε χρήση ενεργού TENS, στη δεύτερη εικονικού TENS και η τρίτη ήταν η ομάδα ελέγχου. Οι παράμετροι για τα TENS ήταν οι εξής: συχνότητα 100 Hz και διάρκεια παλμού 200 μs. Η υποδόρια έγχυση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας 0,30 × 13 mm βελόνες σε γωνία 45°, με ελεγχόμενο ρυθμό ροής 100 mL / min διατηρούμενο για 1 λεπτό σε κάθε σημείο. Η ένταση των TENS προσαρμοζόταν μέχρι το άτομο να αναφέρει ισχυρό μυρμήγκιασμα. Μετά από κάθε ένεση γινόταν εκτίμηση της έντασης του πόνου βάση μιας οπτικής αριθμητικής κλίμακας. Η πρώτη ομάδα σημείωσε χαμηλή ένταση πόνου σε σύγκριση με τη δεύτερη ομάδα ( $p < 0,0001$ ) και την ομάδα ελέγχου ( $p < 0,0001$ ). Τέλος, διαπιστώθηκε ότι η διαδερμική διέγερση ηλεκτρικών νεύρων ήταν αποτελεσματική στη μείωση του πόνου κατά τη διάρκεια της καρβοξυθεραπείας σε άτομα με κυτταρίτιδα στο γλουτό (Sadala, Machado & Liebano, 2018).

Ακόμα, υπήρξε και άλλη μια έρευνα που μελέτησε την αποτελεσματικότητα της καρβοξυθεραπείας στη θεραπεία της κυτταρίτιδας για τις περιοχές των γλουτών και του οπίσθιου μηρού. Επιλέχθηκαν 10 γυναίκες, 29 ± 6,1 ετών και όλες έλαβαν οκτώ συνεδρίες θεραπείας, με ένα διάστημα 7 ημερών μεταξύ των συνεδριών. Χρησιμοποιήθηκαν τυποποιημένες ψηφιακές φωτογραφίες για την εκτίμηση της σοβαρότητας της κυτταρίτιδας και συλλέχθηκαν πανοραμικές εικόνες με διάγνωση υπερήχων. Οι αξιολογήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν από την πρώτη θεραπεία (βασική γραμμή) και 7 ημέρες μετά την τελευταία συνεδρία καρβοξυθεραπείας. Μετά τη θεραπεία, σημειώθηκε σημαντική μείωση ( $p = 0,0025$ ) της κυτταρίτιδας από βαθμό III σε βαθμό II και αυτή η βελτίωση είχε συσχέτιση με τη βελτίωση στην οργάνωση των ινών και την απόρριψη λιπώδους ιστού των θεραπευμένων περιοχών. Συνεπώς, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η καρβοξυθεραπεία είναι μια αποτελεσματική τεχνική θεραπείας της κυτταρίτιδας στην περιοχή των γλουτών και των οπίσθιων μηρών υγιών γυναικών (Sant'Ana, Pianez, Custódio, Guidi & de Freitas, 2016).

## Ενέσεις κολλαγενάσης

Το 2016, η ομάδα του Sadick διεξήγαγε μια έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση των υποδόριων ενέσεων κολλαγενάσης (CCH) στη θεραπεία της κυτταρίτιδας. Ήταν μια διπλή τυφλή τυχαιοποιημένη μελέτη με 375 γυναίκες μέσης ηλικίας 46,5 έτη, οι οποίες έλαβαν 3 συνεδρίες ανά 20 μέρες. Χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, με την ομάδα παρέμβασης να αποτελείται από 189 γυναίκες και την ομάδα ελέγχου από 186. Σε κάθε συνεδρία πραγματοποιούνταν υποδόριες ενέσεις CCH 0,84 mg ή εικονικού φαρμάκου στην ομάδα παρέμβασης και την ομάδα ελέγχου αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα ήταν πολύ καλά με τις ανεπιθύμητες ενέργειες να περιορίζονται στο σημείο της θεραπείας. Δύο μήνες μετά τη θεραπεία τα αποτελέσματα ήταν καλύτερα στα άτομα που έλαβαν ενέσεις κολλαγενάσης έναντι των υπολοίπων που λάμβαναν το εικονικό φάρμακο ( $p < 0,001$ ). Ωστόσο, χρειάζεται περισσότερη έρευνα για τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας (Sadick et al., 2019).

## Υποδιαίρεση

Μια μελέτη σχετικά με την αποτελεσματικότητα της υποδιαίρεσης στη θεραπεία ήπιας έως μέτριας κυτταρίτιδας δημοσιεύτηκε το 2015 από τον Kaminer και τους συνεργάτες του. Στην έρευνα συμμετείχαν 23 γυναίκες με τη θεραπεία να αποτελείται από ενέσεις με βάθος 6 mm, οι οποίες χορηγούνταν σε απόσταση τουλάχιστον 3 mm μεταξύ τους. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε βάση φωτογραφιών που λήφθηκαν πριν και μετά τη θεραπεία και πραγματοποιήθηκε σωστά σε 22 από τις 23 γυναίκες (95,6%). Χρησιμοποιώντας μια κλίμακα 4 σημείων, 2 βαθμολογητές βαθμολόγησαν τη βελτίωση της κυτταρίτιδας κατά την αξιολόγηση των φωτογραφιών. Η μέση βελτίωση της κυτταρίτιδας ήταν 2,9 από 4 για τους γλουτούς και 2,8 από 4 για τους οπίσθιους μηρούς. Συνεπώς, η υποδιαίρεση είναι μια αποτελεσματική και ασφαλής μέθοδος για τη θεραπεία ήπιας έως μέτριας κυτταρίτιδας (Ibrahim, Haimovic, Lee & Kaminer, 2018).

Επιπλέον, μεταξύ 2016 και 2017 πραγματοποιήθηκε μια ακόμα μελέτη σχετικά με την υποδιαίρεση. Πρόκειται για μια μελέτη με 122 γυναίκες από την Ιταλία με κυτταρίτιδα, οι οποίες ταξινομήθηκαν σύμφωνα με τη σοβαρότητα της κυτταρίτιδας. Η παρακολούθηση των ατόμων διήρκεσε 12 μήνες με τους ερευνητές να αξιολογούν την ικανοποίησή τους και τη διακύμανση της σοβαρότητας της κυτταρίτιδας σε θέση ηρεμίας. Μόνο οι 112 γυναίκες κατάφεραν να ολοκληρώσουν τη θεραπεία. Ύστερα από ποικίλες αναλύσεις και σύγκριση φωτογραφιών πριν και μετά διαπίστωσαν πως η μέση μείωση της κυτταρίτιδας ήταν στους  $\geq 1$  βαθμούς στην περιοχή θεραπείας. Επίσης, βρέθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους των λακκούβων, της υψηλότερης ικανοποίησης ( $p < 0,01$ ), της σοβαρότητας της

κυτταρίτιδας ( $p < 0,01$ ) και του υψηλότερου δείκτη μάζας σώματος ( $\Delta\text{ΜΣ}$ ) ( $p = 0,037$ ). Ο υψηλότερος  $\Delta\text{ΜΣ}$  συσχετίστηκε με αυξημένου βαθμού κυτταρίτιδα ( $p = 0,02$ ). Ακόμα, οι συμμετέχοντες ήταν αρκετά ικανοποιημένοι και ανέφεραν μόνο ελάχιστες και παροδικές παρενέργειες. Επομένως, και αυτή η έρευνα παρουσίασε την υποδιαίρεση ως μια ασφαλή και αποτελεσματική θεραπεία για την κυτταρίτιδα (Guida et al., 2019).

Το 2016 - 2017 πραγματοποιήθηκε μια άλλη έρευνα για την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της χειροκίνητης υποδιαίρεσης για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας μέσω μιας συσκευής Celluergase. Στη μελέτη αυτή 200 γυναίκες μεταξύ 20 και 55 ετών σε διαφορετικά στάδια κυτταρίτιδας υποβλήθηκαν σε θεραπεία με τη συγκεκριμένη συσκευή μία μόνο φορά. Τα αποτελέσματα της θεραπείας και τα επίπεδα ικανοποίησης ήταν αρκετά καλά με την ιατρική αξιολόγηση των ατόμων να παρουσιάζει βελτίωση με μέσο όρο 8,1, ενώ η υποκειμενική αξιολόγηση με μέσο όρο 7,8. Παρ' όλο που αναφέρθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες, η χειροκίνητη υποδιαίρεση αποδείχθηκε αποτελεσματική, ασφαλής και χρήσιμη για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας με πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με άλλες συσκευές (Amore et al., 2018).

## Λιποαναρρόφηση

Ο Uebel και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν μια έρευνα για μια νέα θεραπεία. Ο στόχος τους ήταν να δουν το κατά πόσο ήταν αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας στην περιοχή των γλουτών, των μηρών και των γοφών. Πρόκειται για ένα συνδυασμό λιποαναρρόφησης με χορήγηση υποδόριου μοσχεύματος λίπους μέσω ενός ειδικού σωληνίσκου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Βραζιλία και τα άτομα παρακολουθούνταν για 26 χρόνια από το νοσοκομείο São Lucas. Για να υπάρχει οπτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, λήφθηκαν φωτογραφίες πριν και μετά τη θεραπεία. Εκτός αυτού, έγινε και αξιολόγηση του σταδίου κυτταρίτιδας που ανήκαν οι συμμετέχοντες. Συνολικά μελετήθηκαν 126 άτομα με τα 121 (96%) να είναι γυναίκες και τα 5 (4%) να είναι άνδρες. Σε αντίθεση με την υποδιαίρεση, η οποία γίνεται με χρήση βελονών για την κοπή του ινώδους διαφράγματος, η συγκεκριμένη θεραπεία χρησιμοποιεί έναν ειδικό σωληνίσκο και αντιμετωπίζει μεγαλύτερες περιοχές έναντι της πρώτης μεθόδου. Ο στόχος είναι η λεία εμφάνιση του δέρματος, το γέμισμα των σημείων υποχώρησης και η βελτίωση της ποιότητας του δέρματος. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ανέφερε πως τα αποτελέσματα της θεραπείας ήταν από καλά έως εξαιρετικά. Όσον αφορά στις επιπλοκές παρατηρήθηκαν σε πολύ μικρό ποσοστό, με τις πιο συχνές να είναι η εκχύμωση, οι ανωμαλίες του περιγράμματος, η μερική υποτροπή της κυτταρίτιδας και το μούδιασμα.

Τέλος, οι ερευνητές κατέληξαν στο ότι ήταν μια ασφαλής και αποτελεσματική επιλογή για άτομα με κυτταρίτιδα λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό ποσοστό ικανοποίησης των ατόμων και το χαμηλό ποσοστό επιπλοκών (Uebel et al., 2018).

## Μεσοθεραπεία

Η μελέτη των Sylwia και Krzysztof είχε σα στόχο την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της ενδοδερμικής μεσοθεραπείας στη μείωση της κυτταρίτιδας χρησιμοποιώντας συμβατικό υπερηχογράφημα υψηλής συχνότητας. Είκοσι μία γυναίκες με κυτταρίτιδα υποβλήθηκαν σε μια σειρά ενδοδερμικών μεσοθεραπευτικών διαδικασιών. Αξιολογήθηκαν οι ακόλουθες παράμετροι: πάχος επιδερμίδας, χορίου και υποδόρματος, ηχογένεση του χορίου και επιφάνεια του χορίου-υποδόρματος. Επιπλέον, μετρήθηκε η περιφέρεια του μηρού. Ο δείκτης μάζας σώματος και η σοβαρότητα της κυτταρίτιδας αξιολογήθηκαν βάση φωτογραφιών χρησιμοποιώντας την κλίμακα Nürnbergger-Müller. Η ενδοδερμική μεσοθεραπεία μείωσε τη σοβαρότητα της κυτταρίτιδας. Η επιφάνεια και το πάχος του οδοντωτού υποδερμίου μειώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την αρχική αξιολόγηση. Η μείωση της κυτταρίτιδας επιβεβαιώθηκε, επίσης, από ψηλάφηση, μειωμένη περιφέρεια μηρού και βαθμολογία της κλίμακας Nürnbergger-Müller. Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στο πάχος της επιδερμίδας ή του χορίου, στο σωματικό βάρος ούτε στο ΔΜΣ. Επομένως, η ενδοδερμική μεσοθεραπεία προσφέρει αποτελεσματική μείωση της κυτταρίτιδας. Είναι μια ασφαλής και απλή θεραπεία που χρειάζεται, όμως, περισσότερη έρευνα (Sylwia & Krzysztof, 2017).

## Δερματικά πληρωτικά

Μια μελέτη σχετικά με το πολυ-L-γαλακτικό οξύ (PLLA) για την αύξηση του όγκου των γλουτών πραγματοποιήθηκε μεταξύ 2017 και 2019, όπου 60 άτομα ηλικίας 23 - 54 ετών βρίσκονταν υπό παρακολούθηση δύο ερευνητών για δύο ολόκληρα χρόνια. Κάθε άτομο δέχθηκε από 1 έως 3 θεραπείες σε απόσταση 4 έως 6 εβδομάδων και τους χορηγήθηκαν 2 έως 12 φιαλίδια ανά συνεδρία, ανάλογα με την ανάγκη του καθενός. Πρόκειται για μια τυφλή, διπλή μελέτη που αξιολόγησε τις φωτογραφίες που λήφθηκαν πριν και μετά τη θεραπεία. Επίσης, έγινε σύγκριση του όγκου και της υφής του δέρματος και του σταδίου σοβαρότητας της κυτταρίτιδας με τους επιστήμονες να συμπεραίνουν πως υπάρχει σημαντική βελτίωση στην υφή του δέρματος και στην κυτταρίτιδα ύστερα από χορήγηση 20 φιαλιδίων στην περιοχή ενδιαφέροντος. Άρα, πρόκειται για μια ασφαλής και αποτελεσματική θεραπεία για όλες τις γυναίκες, ανεξάρτητα από την ηλικία τους και τον

αριθμό των συνεδριών, με την προϋπόθεση να υπάρχει επάρκεια στη χορηγούμενη ποσότητα (τουλάχιστον 20 φιαλίδια) (Durairaj et al., 2020).

## **Συνδυασμός υπερήχων με δερματικά πληρωτικά**

Η Casabona και ο Pereira σχεδίασαν μια έρευνα για να διαπιστώσουν τις επιδράσεις του υπερήχου με μικροεστίαση με οπτικοποίηση (MFU-V) σε συνδυασμό με αραιωμένο υδροξυλαπατίτη ασβεστίου (CaHA) στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας και τη νεοκολλαγένωση. Οι συμμετέχοντες ήταν 20 γυναίκες (18 - 55 ετών) που παρουσίαζαν χαλαρότητα του δέρματος και μέτρια έως σοβαρή κυτταρίτιδα στους γλουτούς και τους μηρούς. Αρχικά, έγινε εφαρμογή του MFU-V στην περιοχή ενδιαφέροντος με χρήση μετατροπών 4 και 7 MHz και στη συνέχεια μια υποδερμική ένεση CaHA (1 ml / γλουτός ή μηρός). Συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα κατά την έναρξη και 90 μέρες μετά από αυτήν και διαπιστώθηκε πως υπήρχε βελτίωση στην κλίμακα σοβαρότητας κυτταρίτιδας ( $p < 0,001$ ) ακόμα και με μια μόνο συνεδρία MFU-V / CaHA, ενώ στις 90 μέρες παρατηρήθηκε μέγιστη νεοκολλαγένωση σε άτομα που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αραιώση 1:1, είτε μόνο με CaHA είτε σε συνδυασμό με MFU-V. Η υψηλότερη μετατροπή κολλαγόνου τύπου III σε κολλαγόνο τύπου I, τον τρίτο μήνα, σημειώθηκε σε δείγματα που εγχύθηκαν με αραιώσεις 1:1 και 1:0,6 CaHA χωρίς επακόλουθη επεξεργασία MFU-V. Συμπερασματικά, ο συγκεκριμένος συνδυασμός είναι αποτελεσματικός για τη βελτίωση της χαλάρωσης του δέρματος και της εμφάνισης της κυτταρίτιδας στους γλουτούς και τους άνω μηρούς με τη θεραπεία να χαρακτηρίζεται ανεκτή και ικανοποιητική (Casabona & Pereira, 2017).

## **Συνδυασμός ραδιοσυχνοτήτων με υπερήχους**

Η μελέτη των Karoor, Shome και Ranjan στόχευε στη διευκρίνηση της χρήσης των ραδιοσυχνοτήτων και υπερήχων για τη λιπόλυση, τη μείωση της περιφέρειας και τη θεραπεία της χαλαρότητας του δέρματος και της κυτταρίτιδας. Έλαβαν μέρος 275 άτομα, εκ των οποίων τα 235 ήταν γυναίκες και τα 40 άνδρες. Το πρόγραμμα περιλάμβανε 3 συνεδρίες, με διαστήματα δύο εβδομάδων, στις οποίες γίνονταν θεραπείες τόσο υπερήχων όσο και ραδιοσυχνοτήτων. Οι περιοχές ενδιαφέροντος ήταν είτε η κοιλιά είτε οι μηροί είτε και οι δύο περιοχές μαζί. Για τον καθορισμό των αποτελεσμάτων μετρήθηκαν η κοιλιακή περιφέρεια, η περιφέρεια του μηρού και η εμφάνιση της κυτταρίτιδας. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν παρατηρήθηκε καμία ανεπιθύμητη ενέργεια με τα αποτελέσματα της θεραπείας να δείχνουν μείωση στην περιφέρεια μηρού και κοιλιάς μετά το πέρας των συνεδριών. Συνοψίζοντας, ο συνδυασμός υπερήχων και ραδιοσυχνοτήτων ήταν ένας ασφαλής και

αποτελεσματικός τρόπος για τη λιπόλυση και για τη θεραπεία της χαλαρότητας του δέρματος και της κυτταρίτιδας (Karoor, Shome & Ranjan, 2017).

## **Συνδυασμός ραδιοσυχνότητας με στοχευμένη ενέργεια πίεσης**

Ο στόχος της επόμενης μελέτης των Fritz, Salavastru και Gyurova ήταν να αξιολογηθεί συνδυασμός μονοπολικής (monopolar) ραδιοσυχνότητας με στοχευμένη ενέργεια πίεσης για τη βελτιστοποίηση της κυτταρίτιδας. Η μελέτη περιλάμβανε 30 γυναίκες με κυτταρίτιδα που έλαβαν 4 θεραπείες στην περιοχή των γλουτών (~24 λεπτά, ~1000 cm<sup>2</sup>). Η κλινική βελτίωση αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια και μετρώντας την περιφέρεια του ισχίου και μηρού. Επίσης, με την υπερηχογραφία και τη θερμογραφία παρατηρήθηκαν αλλαγές στη σύνθεση του χοριακού και υποδόριου ιστού και στο θερμικό προφίλ του γλουτεοφημικού. Η αξιολόγηση 3 μήνες μετά τη θεραπεία συγκρίθηκε με την αρχική. Η κλινική βελτίωση ήταν κατά μέσο όρο  $2,17 \pm 0,95$  (βελτίωση 54%). Η κυτταρίτιδα μειώθηκε στο 93% των περιπτώσεων, ενώ το 73% των ατόμων παρουσίασε καλή, πολύ καλή ή εξαιρετική βελτίωση, με την πιο σημαντική βελτίωση να παρατηρείται σε άτομα με μέτρια - σοβαρή κυτταρίτιδα. Η περιφέρεια των γοφών και των μηρών μειώθηκε κατά μέσο όρο κατά 2,31 cm και 2,13 cm αντίστοιχα ( $p < 0,001$ ). Ο βαθμός ικανοποίησης ήταν υψηλός με μέσο όρο  $4,47 \pm 0,57$  βαθμούς (κλίμακα 1 - 5). Ακόμα, παρατηρήθηκε λείανση και πάχυνση του δέρματος ( $+ 0,28 \pm 0,15$  mm) και μείωση του πάχους του λίπους  $1,96 \pm 1,60$  mm ( $p < 0,05$ ). Στα άτομα τη μεγαλύτερη μείωση κυτταρίτιδας παρατηρήθηκε ένα πιο ομογενές θερμικό προφίλ ως αποτέλεσμα της μείωσης των τοπογραφικών ελαττωμάτων του δέρματος που προκαλείται από τη θεραπεία. Ανεπιθύμητες ενέργειες δεν παρουσιάστηκαν και, έτσι, ο συνδυασμός αυτός κρίθηκε αποτελεσματικός και ασφαλής για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας (Fritz, Salavastru & Gyurova, 2018).

## **Συνδυασμός καρβοξυθεραπείας με μεσοθεραπεία**

Οι Eldsouky και Ebrahim πραγματοποίησαν έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση συνδυαστικής θεραπείας με καρβοξυθεραπεία και φωσφατιδυλοχολίνη (PPC). Συμμετείχαν 48 γυναίκες με διαφορετικούς βαθμούς κυτταρίτιδας στην περιοχή των μηρών. Ταξινομήθηκαν σε δύο ομάδες: η ομάδα Α έλαβε υποδόρια έγχυση καρβοξυθεραπείας και η ομάδα Β υποβλήθηκε σε θεραπεία με μεσολιπόλυση χρησιμοποιώντας PPC. Κάθε ομάδα υποβλήθηκε σε έξι συνεδρίες σε εβδομαδιαία διαστήματα. Οι μετρήσεις των αποτελεσμάτων και η κλινική αξιολόγηση βασίστηκαν στην κλίμακα ταξινόμησης κυτταρίτιδας και στις μετρήσεις της περιφέρειας του μηρού. Οι γυναίκες

παρακολουθήθηκαν για 6 μήνες. Μετά τη θεραπεία, σημειώθηκε σημαντική μείωση στη μέτρηση της περιφέρειας του μηρού ( $p < 0,01$ ) και στην κλίμακα σοβαρότητας της κυτταρίτιδας ( $p < 0,001$ ) και στις δύο ομάδες. Η διαφορά στην κλίμακα ταξινόμησης κυτταρίτιδας και τη μέτρηση της περιφέρειας του μηρού και στις δύο ομάδες ήταν ασήμαντη. Επομένως, η καρβοξυθεραπεία και η μεσολιπόλυση είναι ασφαλείς και αποτελεσματικές στη θεραπεία της κυτταρίτιδας (Eldsouky & Ebrahim, 2018).

## Διάφοροι μέθοδοι

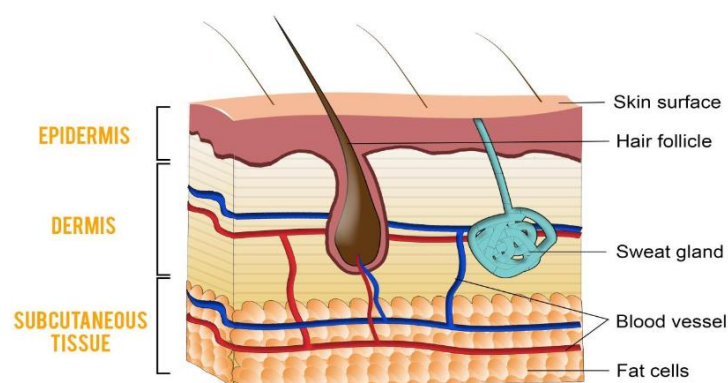
Μια μελέτη συνδυασμού για μείωση της περιφέρεια του σώματος και της κυτταρίτιδας δημοσιεύτηκε από την Eskici το 2017. Συνολικά συμμετείχαν 68 γυναίκες που επιθυμούσαν μείωση λίπους στους γλουτούς και στους μηρούς, οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες και έλαβαν διαφορετικές μεθόδους θεραπείας. Οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν ήταν οι υπέρηχοι σε συνδυασμό με ραδιοσυχνότητες, η σπηλαίωση (Cavitation) και τα ακουστικά κύματα. Χρησιμοποιήθηκε αριθμητικός μέσος όρος και τυπική απόκλιση για στατιστική αξιολόγηση των δεδομένων και διεξήχθη ανάλυση δοκιμής διακύμανσης σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Υπήρχε σημαντική διαφορά ( $p < 0,05$ ) μεταξύ των αποτελεσμάτων πρώτης και τελευταίας μέτρησης ως προς το σωματικό βάρος, την περιφέρεια της μέσης και του ισχίου, το ΔΜΣ, τη συνολική λιπώδη μάζα, το δεξί πόδι / αριστερό πόδι και τη λιπώδη μάζα του κορμού. Αποδείχθηκε ότι και οι τρεις θεραπείες συνέβαλλαν στη μείωση του συνολικού σωματικού λίπους, της περιφερειακής μάζας λίπους και της κυτταρίτιδας όλων των συμμετεχόντων (Eskici, 2017).



# Κυτταρίτιδα

## Ανατομία του δέρματος

Το δέρμα είναι το μεγαλύτερο όργανο του σώματος και καλύπτει εξωτερικά το σώμα. Οι κύριες λειτουργίες του είναι η μείωση της απώλειας νερού προς το περιβάλλον και η αποτροπή διείσδυσης μικροοργανισμών. Αποτελείται από τρεις στοιβάδες: την επιδερμίδα, το χόριο και το υπόδερμα, πηγαίνοντας από την εξωτερική προς την εσωτερική (Εικόνα 2) (Mohamad, N., 2019).



Εικόνα 2. Ανατομία του δέρματος

Ο υποδόριος λιπώδης ιστός αποτελείται από δύο επίπεδα. Το πρώτο, το οποίο είναι πιο επιφανειακό, περιέχει συμπιεσμένα σφαιρίδια λίπους και μεγάλη ποσότητα ινώδους διαφράγματος. Το δεύτερο είναι το βαθύτερο στρώμα λίπους, το οποίο περιέχει ακανόνιστα στρώματα άμορφου λίπους. Η κυτταρίτιδα εμφανίζεται στη διεπαφή του χορίου με το επιφανειακό υποδόριο λίπος και διαθέτει μια σύνθετη ανατομική δομή (Uebel et al., 2018). Αναπτύσσεται, κατά κύριο λόγο, στις περιοχές όπου ο επιφανειακός λιπώδης ιστός είναι παχύτερος. Η κυτταρίτιδα, λοιπόν, είναι υπερβολική πάχυνση περιοχών της επιφανειακής στοιβάδας του υποδόριου λιπώδους ιστού, ακριβώς κάτωθεν του χορίου (Πλέσσας, 2018). Οι προεξοχές και οι υποχωρήσεις της επιδερμίδας, που σχετίζονται με την αύξηση βάρους, σχηματίζονται στο βαθύτερο λιπώδες στρώμα (Uebel et al., 2018).



## Ορισμός

Η κυτταρίτιδα είναι μια τοπική ανατομική και μεταβολική διαταραχή του υποδόριου ιστού (Uebel et al., 2018) που προκαλείται από τη βλάβη του ινωτικού διαφράγματος (Modena et al., 2019) και είναι υπεύθυνη για μια αισθητική αλλοίωση της επιφάνειας του δέρματος που χαρακτηρίζεται από «λακκάκια δέρματος» με όψη «φλοιού πορτοκαλιού» (Bass & Kaminer, 2020; Young & DiBernardo, 2020), τα οποία εμφανίζονται σε διαφορετικά βάθη και σχήματα (Hexsel et al., 2017). Η συγκεκριμένη όψη του σώματος δεν είναι καλής αισθητικής σύμφωνα με τα κοινωνικά αποδεκτά πρότυπα. Γι' αυτόν το λόγο, τα άτομα που έχουν κυτταρίτιδα παρουσιάζουν αισθήματα δυσαρέσκειας του σώματός τους, ψυχοκοινωνικό στρες και μειωμένη ποιότητα ζωής (Rudolph et al., 2019; Bauer et al., 2020).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η κυτταρίτιδα χαρακτηρίζεται ως αισθητικό ελάττωμα και όχι ως ασθένεια ή διαταραχή (Bauer et al., 2020), καθώς δεν αυξάνει το δείκτη νοσηρότητας ή θνησιμότητας (Uebel et al., 2018; Uzuncakmak, Akdeniz & Karadag, 2018). Ωστόσο, πιστεύεται ότι υπάρχει θετικός συσχετισμός μεταξύ του κλινικού σταδίου της κυτταρίτιδας και της προδιάθεσης για συστηματικές ασθένειες, καθώς, πέρα από το λίπος, εμπλέκονται το δέρμα και τα αγγεία (Tokarska et al., 2018).

Σε αυτό το σημείο καλό θα ήταν να γίνει διάκριση μεταξύ της κυτταρίτιδας (cellulite) και της κυτταρίτιδας (cellulitis). Η πρώτη αφορά ένα αισθητικό, μη παθολογικό πρόβλημα που οδηγεί σε αλλαγές στο επίπεδο του χορίου και του υποδέρματος (Puviani, Tovecci & Milani, 2017; Bauer et al., 2020; Young & DiBernardo, 2020), ενώ η δεύτερη είναι μια μολυσματική ασθένεια που προκαλείται από βακτήρια και προσβάλλει βαθύτερες στοιβάδες του δέρματος, προκαλώντας φλεγμονή του υποδόριου ιστού (Bauer et al., 2020; Young & DiBernardo, 2020; Tokarska et al., 2018).

Η κυτταρίτιδα μπορεί να επηρεάσει οποιαδήποτε περιοχή με υποδόριο λιπώδη ιστό (Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Εντοπίζεται κυρίως στους γλουτούς και στους οπίσθιους και πλευρικούς μηρούς, αλλά ενδέχεται να εμφανιστεί και σε άλλες περιοχές, όπως τα ισχία, η κοιλιά, το στήθος, οι οπίσθιοι βραχίονες, ο αυχένας (Friedmann, Vick & Mishra, 2017; Modena et al., 2017), οι πίσω πλευρές της πυελικής περιοχής (Bauer et al., 2020) και ο ιγνυακός βόθρος (πίσω μέρος γονάτων) (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020). Με άλλα λόγια, η κυτταρίτιδα εμφανίζεται κυρίως στα σημεία που παρατηρείται η μεγαλύτερη εναπόθεση λίπους στις γυναίκες (Bauer et al., 2020) και η πρόοδος της είναι μεγαλύτερη σε άτομα με υψηλό δείκτη μάζας σώματος (Uzuncakmak, Akdeniz & Karadag, 2018).

Η κυτταρίτιδα διαφέρει ανάλογα με το φύλο και την ηλικία. Όσον αφορά στο φύλο, η κατανομή αρχίζει να διαφοροποιείται από την έναρξη της εφηβείας. Όσον αφορά στην ηλικία, η λιπώδης μάζα είναι πιο φυσιολογικά κατανεμημένη στη γυναίκα στο κατώτερο μέρος του σώματός της, όπως στους μηρούς, τους γλουτούς και την υπο-ομφάλια περιοχή της κοιλιάς (γυναικοειδής τύπος κατανομής). Στον άνδρα, η κατανομή λίπους είναι πιο έκδηλη στο επίπεδο της υπερ-ομφάλιας περιοχής της κοιλιάς (ανδροειδής τύπος κατανομής) (Πλέσσας, 2018).

Διάφορες υπερδομικές, φλεγμονώδεις, ιστοχημικές και βιοχημικές αλλαγές που πραγματοποιούνται στο χόριο, τη μικροκυκλοφορία και τα λιποκύτταρα είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση και την ανάπτυξη της κυτταρίτιδας. Ωστόσο, αυτές οι αλλαγές που συμβαίνουν στα λιποκύτταρα δεν είναι οι ίδιες που παρατηρούνται κατά την παχυσαρκία, όπου υπάρχει υπερπλασία και υπερτροφία αυτών χωρίς συγκεκριμένη ανατομική θέση (Young & DiBernardo, 2020; Tokarska et al., 2018). Στην παχυσαρκία δεν παρατηρείται συγκέντρωση λίπους σε συγκεκριμένη θέση, σε αντίθεση με την κυτταρίτιδα που ορίζεται από εστιασμένες και τοπογραφικές αλλαγές δέρματος. Επομένως, η παχυσαρκία δεν μπορεί να θεωρηθεί ως δείκτης κυτταρίτιδας, όπως συμβαίνει με την ελαστικότητα και το πάχος του δέρματος (Alizadeh, Halabchi, Mazaheri, Abolhasani & Tabesh, 2016), αλλά μπορεί να επιδεινώσει την κατάσταση (Young & DiBernardo, 2020).

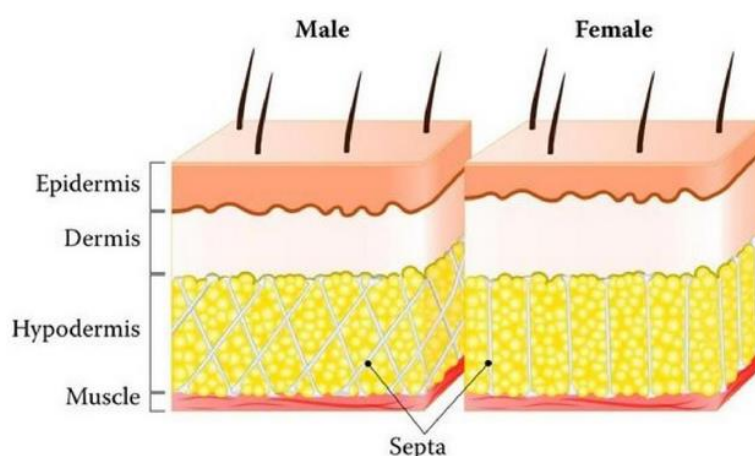
Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφορα παθοφυσιολογικά μοντέλα, τα οποία περιλαμβάνουν αγγειακές, φλεγμονώδεις, οργανικές και δομικές αιτίες. Παρ' όλα αυτά, η ακριβής αιτιολογία και οι διαγνωστικές μέθοδοι δεν είναι καλά καθορισμένες (Rudolph et al., 2019; Uebel et al., 2018).

## **Αίτια Κυτταρίτιδας**

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες προδιάθεσης που οδηγούν στην ανάπτυξη της κυτταρίτιδας, οι περισσότεροι από τους οποίους δεν μπορούν να αλλάξουν ή να τροποποιηθούν. Αρχικά, φαίνεται να παίζουν ρόλο η κληρονομικότητα, το φύλο, η ηλικία, η φυλή (Davis, Boen & Fabi, 2019; Πλέσσας, 2018), ο αριθμός και ο τύπος των ινωδών διαφραγμάτων, καθώς και η μικροαγγειακή δυσλειτουργία, η υποδόρια φλεγμονή και ίνωση, το μειωμένο πάχος του δέρματος και η ατροφία σχετιζόμενα με την ηλικία (Davis, Boen & Fabi, 2019; Young & DiBernardo, 2020), το αυξημένο πάχος του υποδόριου

λιπώδους ιστού, οι ορμόνες (Uzuncakmak, Akdeniz & Karadag, 2018) και η δυσκοιλιότητα (Πλέσσας, 2018).

Μια από τις αιτίες εμφάνισης της κυτταρίτιδας είναι οι διαφορές στην υποδόρια αρχιτεκτονική των υποδερμικών συνδετικών ινών μεταξύ των φύλων, οι οποίες πιθανόν οφείλονται στις γυναικείες ορμόνες, τα οιστρογόνα (Bass & Kaminer, 2020). Πιο συγκεκριμένα, τα θηλυκά άτομα διαθέτουν μεγαλύτερο ποσοστό κάθετων προσανατολισμένων συνδετικών ινών από ότι λογών. Τα αρσενικά άτομα, όπως και τα θηλυκά άτομα χωρίς κυτταρίτιδα, διαθέτουν κυρίως λοξά (45°) προσανατολισμένες συνδετικές ίνες (σταυρωτή όψη), πυκνότερα τοποθετημένες από τις κάθετες (Εικόνα 3) (Friedmann, Vick & Mishra, 2017; Rudolph et al., 2019). Συνεπώς, οι υποδόριοι λοβοί λίπους είναι μικρότεροι σε μέγεθος (Casabona & Pereira, 2017). Αυτή η δομική διαφορά παρέχει λιγότερη σταθερότητα στα θηλυκά άτομα καθιστώντας τα πιο επιρρεπή στη δημιουργία κυτταρίτιδας (Rudolph et al., 2019; Hexsel et al., 2019), καθώς η δύναμη που απαιτείται για να σπάσουν τα διαφράγματα στους άνδρες είναι σημαντικά μεγαλύτερη από ότι στις γυναίκες (Bass & Kaminer, 2020). Σε περιπτώσεις αυξομείωσης βάρους τα ινώδη διαφράγματα συστέλλονται και διαστέλλονται με αποτέλεσμα τη δημιουργία βυθίσεων στο δέρμα (Sadick et al., 2019). Σε άτομα με κυτταρίτιδα παρατηρείται άνιση κατανομή του πάχους με συνέπεια το λίπος να περικυκλώνει το ινώδες διάφραγμα και να προβάλλει προς τα έξω δίνοντας έτσι την όψη της κυτταρίτιδας (Davis, Boen & Fabi, 2019).



Εικόνα 3. Διαφορές στην αρχιτεκτονική του δέρματος και των ινωδών διαφραγμάτων μεταξύ ανδρών και γυναικών

Σε ιστολογικό επίπεδο, μία από τις κύριες αιτίες της κυτταρίτιδας φαίνεται να είναι η διάσπαση των ινών κολλαγόνου και ελαστίνης στα ινώδη διαφράγματα που απαιτούνται

για τη διατήρηση μιας ομοιόμορφης σύνδεσης μεταξύ του χορίου του δέρματος και του υποκείμενου λιπώδους ιστού (Alexiades et al., 2018; Wanitphakdeedecha et al., 2017), με αποτέλεσμα να τοποθετούνται κάθετα στην επιφάνεια του δέρματος. Φυσικό επακόλουθο αυτών είναι η αυξημένη πίεση που οδηγεί σε ώθηση του υποδόριου λίπους μεταξύ χορίου και υποδέρματος, με συνέπεια την αλλαγή της εμφάνισης του δέρματος (φλοιός πορτοκαλιού). Αντιθέτως, στο δέρμα χωρίς κυτταρίτιδα οι διατάξεις αυτών γίνονται εφελκυστικά στην επιφάνεια (Young & DiBernardo, 2020).

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την κυτταρίτιδα είναι και το φύλο με κυριότερη εντόπιση στις γυναίκες μετά την εφηβεία (80 - 98%) (Bass & Kaminer, 2020; Young & DiBernardo, 2020) σε σχέση με τους άντρες, οι οποίοι μπορούν να προσβληθούν σε μικρότερη αναλογία (2%) (Uebel et al., 2018). Επομένως, πρόκειται για ένα δευτερεύον φυλετικό χαρακτηριστικό (Sadick et al., 2019). Σε υγιείς άνδρες, η κυτταρίτιδα είναι σπάνια (Arous et al., 2020), αλλά μπορεί να συμβεί εξαιτίας ιατρικών καταστάσεων με ανεπάρκεια ανδρογόνων, όπως το σύνδρομο Klinefelter, στον υπογοναδισμό, σε άντρες μετά τον ευνουχισμό και σε ασθενείς που λαμβάνουν θεραπεία οιστρογόνου για καρκίνο του προστάτη (Bauer et al., 2020).

Οι γυναίκες σε οποιαδήποτε ηλικία και με οποιονδήποτε δείκτη μάζας σώματος έχουν μικρότερο αριθμό λιποκυττάρων σε σύγκριση με τους άνδρες, τα οποία, όμως, είναι μεγαλύτερα σε ύψος και πλάτος. Αυτό γίνεται περισσότερο αντιληπτό στο επιφανειακό λιπώδες στρώμα από ότι στο βαθύ (Rudolph et al., 2019; Bass & Kaminer, 2020). Η υπερτροφία λιπώδους προέλευσης προκύπτει από λιπογένεση που βασίζεται σε οιστρογόνα (μέσω διέγερσης λιποπρωτεϊνικής λιπάσης) και παρεμποδίζει τη λιπόλυση (Davis, Boen & Fabi, 2019). Ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος συσχετίζεται με αυξημένο ύψος λιποκυττάρων στο επιφανειακό στρώμα, αλλά όχι με αυξημένο πλάτος ή αριθμό αυτών. Ωστόσο, το συνολικό πάχος και των δύο λιπαρών στρωμάτων αυξάνεται σημαντικά με υψηλότερο δείκτη μάζας σώματος (Rudolph et al., 2019).

Η φυσιολογία λιπώδους ιστού στις γυναίκες διαφέρει από εκείνη των αντρών, καθώς είναι απαραίτητο να εξασφαλιστεί επαρκής θερμιδική διαθεσιμότητα κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης και της γαλουχίας (Wanitphakdeedecha et al., 2017). Κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης, τα αυξημένα επίπεδα προλακτίνης και ινσουλίνης, καθώς και η μείωση της φλεβικής επιστροφής, λόγω της διευρυμένης μήτρας με επακόλουθη πίεση στην κατώτερη φλέβα, μπορεί να έχουν αρνητική επίδραση στην κυτταρίτιδα (Uebel et al., 2018).

Εκτός από την εγκυμοσύνη, η κυτταρίτιδα φαίνεται να επιδεινώνεται και κατά το θηλασμό, την εμμηνόρροια, την αντισυλληπτική χρήση και τη θεραπεία αντικατάστασης ορμονών (Wanitphakdeedecha et al., 2017). Μετά από μελέτες βρέθηκε ότι τα οιστρογόνα παίζουν μεγάλο ρόλο στην ανάπτυξη της κυτταρίτιδας, συμβάλλοντας στον αυξημένο πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών, στο σχηματισμό κολλαγόνου, οδηγώντας στη δημιουργία διαφράγματος στον συνδετικό ιστό, στην υπερτροφία των λιποκυττάρων, στη λιπογένεση και στην αύξηση της διάμεσης πίεσης, προκαλώντας οίδημα (Uebel et al., 2018; Ferzli & Sadick, 2020). Σε αρσενικά άτομα, το συγκριτικά χαμηλότερο επίπεδο οιστρογόνων εξηγεί το χαμηλότερο ποσοστό εμφάνισης κυτταρίτιδας. Επίσης, αν και δεν είναι αποδεδειγμένο, τα ανδρογόνα μπορεί να έχουν ανασταλτική επίδραση στην κυτταρίτιδα (Davis, Boen & Fabi, 2019).

Όσον αφορά στην ηλικία, τα πρώτα συμπτώματα της κυτταρίτιδας μπορεί να εμφανιστούν ήδη από την εφηβεία και μπορεί να επηρεάσουν περίπου το 12% των κοριτσιών (Bauer et al., 2020). Το ποσοστό αυξάνεται σημαντικά κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης κατά περίπου 20%, λόγω των αυξημένων γυναικείων φυλετικών ορμονών και σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση ή λίγο πριν (σχεδόν 25%), εξαιτίας της μείωσης των συγκεντρώσεων των στεροειδών και διαταραχών διαχείρισης του νερού (Bauer et al., 2018; Bauer et al., 2020).

Με άλλα λόγια, η κυτταρίτιδα εμφανίζεται ως επί το πλείστον στις νεαρότερες γυναίκες. Για παράδειγμα, περισσότερο από το 90% των γυναικών άνω των 30 ετών έχουν τουλάχιστον ένα από τα συμπτώματα της λιποδυστροφίας, όπως οίδημα, τοπικές μικροαγγειακές διαταραχές, ανωμαλίες στη δομή του λιπώδους ιστού και μειωμένη ελαστικότητα του δέρματος και του υποδόριου ιστού (Bauer et al., 2018). Έχει βρεθεί ότι η απώλεια ελαστικότητας και η χαλάρωση του δέρματος, με την πάροδο του χρόνου, ευθύνονται για την ανάπτυξη κυτταρίτιδας. Αυτές οι αλλαγές πραγματοποιούνται εξαιτίας της απώλειας κολλαγόνου, της μειωμένης βιοσύνθεσης κολλαγόνου, της υποβάθμισης των ινών ελαστίνης και της απώλειας ενυδάτωσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις η κυτταρίτιδα προϋπάρχει, αλλά λόγω της ελαστικότητας του δέρματος, γίνεται αισθητή σε μεγαλύτερες ηλικίες (Young & DiBernardo, 2020). Οι ηλικιωμένες γυναίκες, με υψηλότερο δείκτη μάζας σώματος, έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης κυτταρίτιδας ή κυτταρίτιδας υψηλότερου βαθμού (Rudolph et al., 2019). Από την άλλη, μια πρόσφατη μελέτη του 2019 έδειξε ότι οι δερματικές αλλοιώσεις της κυτταρίτιδας, τόσο σε άνδρες, όσο και σε γυναίκες, ήταν αντιστρόφως ανάλογες με την ηλικία (Bass & Kaminer, 2020).

Αρκετές μελέτες έχουν γίνει για να διευκρινιστεί το αν η παχυσαρκία είναι ενοχοποιητικός παράγοντας εμφάνισης κυτταρίτιδας. Σε αυτές γίνεται γνωστό ότι η μικροαγγειακή δυσλειτουργία που σχετίζεται με την παρουσία ενός συγκεκριμένου πολυμορφισμού στο γονίδιο που κωδικοποιείται ως ένζυμο μετατροπής της αγγειοτενσίνης 1 (ACE), και ότι η μειωμένη έκφραση της αδιπονεκτίνης στον υποδόριο λιπώδη ιστό, είναι σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της κυτταρίτιδας. Η χρόνια φλεγμονή που υπάρχει σε κατάσταση παχυσαρκίας μπορεί να επιφέρει μείωση των επιπέδων αδιπονεκτίνης (Uzuncaamak, Akdeniz & Karadag, 2018) και ανάπτυξη ινώδους διαφράγματος (Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Άλλος παράγοντας που παίζει ρόλο σε άτομα με υψηλό δείκτη μάζας σώματος είναι η χαμηλή πυκνότητα και η σχετική αδυναμία του συνδετικού ιστού (Uzuncaamak, Akdeniz & Karadag, 2018), οδηγώντας σε αυξημένη εξώθηση υποδόριων λοβών λίπους στο χόριο (Casabona & Pereira, 2017). Για αποφυγή αυτής της κατάστασης, προτείνονται διατροφικές αλλαγές και αλλαγές στον τρόπο ζωής (Davis, Boen & Fabi, 2019).

Μια άλλη αιτία εμφάνισης της κυτταρίτιδας είναι οι διαταραχές μικροκυκλοφορίας εντός των αιμοφόρων και λεμφικών αγγείων, με αποτέλεσμα τη μειωμένη ικανότητα διαπερατότητας και διάφορες δομικές αλλαγές στο λιπαρό στρώμα και το περιβάλλον κολλαγόνο, προκαλώντας μεγάλη πίεση στους ιστούς. Κατά συνέπεια, πραγματοποιείται διακοπή της παροχής θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα και διαταραχές στην απόρριψη περιττών μεταβολικών προϊόντων, επιφέροντας υπερβολική συγκέντρωση υγρού στους μεσοκυττάριους χώρους. Έτσι, παρουσιάζονται αγγειακές αλλαγές μέσα στο χόριο και επηρεάζεται η αυτοεπιδιόρθωση των ιστών (Bauer et al., 2018; Wilczyński et al., 2016). Επομένως, η κυτταρίτιδα θεωρείται πως είναι αποτέλεσμα των δερματικών αγγειακών και μεταβολικών αλλαγών παρόμοιων με εκείνων που βρέθηκαν στη χρόνια φλεβική στάση (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).

Επιπλέον, τα οιστρογόνα, το οξειδωτικό στρες και η φλεγμονή προάγουν τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών και το σχηματισμό κολλαγόνου και επηρεάζουν την κατακράτηση υγρών μεταβάλλοντας, με αυτόν τον τρόπο, την τοπική αγγείωση και τη λεμφική παροχέτευση. Αυτά, με τη σειρά τους, αυξάνουν το πάχος και το οίδημα της λιπώδους στιβάδας, με αποτέλεσμα αυξημένο φορτίο μηχανικής μεταγωγής σε υποδερμικούς ινοβλάστες / μυοϊνοβλάστες, που μπορεί να διεγείρει την αυξημένη εναπόθεση κολλαγόνου και να προάγει την πάχυνση του υποδόριου, πλούσιου σε κολλαγόνο, διαφράγματος που προσδέεται στο χόριο στην υποκείμενη περιτονία (Sadick et al., 2019).

Το οξειδωτικό στρες δημιουργείται όταν υπάρχει ανισορροπία στην παραγωγή των ελευθέρων ριζών, βιοχημικές ή φυσιολογικές αλλοιώσεις κατά τη διάρκεια μεταβολικών διεργασιών ή λόγω εξωτερικών παραγόντων, όπως κακή διατροφή, εξαντλητική άσκηση, ψυχολογικό στρες και κάπνισμα. Όταν το οξειδωτικό στρες φτάνει σε υψηλά επίπεδα στο σώμα, προκαλεί φλεγμονή και κυτταροτοξικότητα και παίζει σημαντικό ρόλο στον εκφυλισμό των ινών (Modena et al., 2017) και στην αύξηση της λιπογένεσης, που μπορεί να συμβάλλει στο σχηματισμό της κυτταρίτιδας (Uebel et al., 2018).

Επιπρόσθετα, ο τρόπος ζωής φαίνεται να επηρεάζει εξίσου την ανάπτυξη της κυτταρίτιδας (Young & DiBernardo, 2020), ειδικότερα στον ανεπτυγμένο κόσμο (Bauer et al., 2018).

Η κυτταρίτιδα ενδέχεται να επηρεαστεί από τα σφιχτά ρούχα, τα ψηλά τακούνια, την πολύωρη στάση του σώματος στην ίδια θέση, που οδηγεί σε φλεβική στάση και το κάπνισμα με τις αλλαγές που επιφέρει στη μικροκυκλοφορία και τα μειωμένα επίπεδα οξυγόνου στους ιστούς (Uebel et al., 2018). Το κάπνισμα έχει ως αποτέλεσμα σημαντικά μεγαλύτερες ποσότητες ελεύθερων ριζών στο σώμα και τη συστολή μικρών αιμοφόρων αγγείων, που είναι υπεύθυνα για τοπικές μικροκυκλοφορικές διαταραχές. Αυτό μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη της κυτταρίτιδας, με συνέπεια την κλινική πρόοδό της (Tokarska et al., 2018; Πλέσσας, 2018).

Η πιθανότητα ανάπτυξης κυτταρίτιδας αυξάνεται από έναν αριθμό παραγόντων, όπως φάρμακα που προκαλούν κατακράτηση νερού, καθιστικός τρόπος ζωής και ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες (Hexsel et al., 2019). Η αύξηση της κυτταρίτιδας μπορεί να επέλθει από μειωμένη σωματική δραστηριότητα αποδυναμώνοντας το μυϊκό στρώμα των αιμοφόρων αγγείων και προκαλώντας τοπική αιμόσταση. Αυτή η κατάσταση οδηγεί σε δευτερογενή υποξία και ισχαιμία του λιπώδους ιστού. Επίσης, η κατανάλωση αλκοόλ διεγείρει τη λιπογένεση και προκαλεί αφυδάτωση του σώματος, επιφέροντας την υπερβολική και ακατάλληλη αποθήκευση λίπους. Τέλος, η υπερβολική πρόσληψη προϊόντων διατροφής πλούσια σε λίπη, με υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι και συντηρητικά έχει συσχετιστεί με την ανάπτυξη διαφόρων μεταβολικών διαταραχών, συμπεριλαμβανομένης της υπερινσουλιναϊμίας, μιας κατάστασης που μπορεί να αυξήσει τη λιποδυστροφία (Tokarska et al., 2018; Πλέσσας, 2018).

Η αρχική φάση της κυτταρίτιδας χαρακτηρίζεται από οίδημα υποδερμικού ιστού με κατακράτηση υγρών. Γι' αυτό το λόγο, η κυτταρίτιδα είναι επίσης γνωστή ως οίδηματώδης ινοσκληρωτική παννικολοπάθεια. Επιπλέον, στις πρώτες φάσεις του σχηματισμού

κυτταρίτιδας, έχει τεκμηριωθεί η κατακράτηση νερού στο επίπεδο των λιποκυττάρων, τα οποία αυξάνονται σε όγκο (Puviani, Tovecci & Milani, 2017), οδηγώντας, έτσι, σε τέντωμα του συνδετικού ιστού (Uebel et al., 2018).

Ακόμα, υπάρχουν κάποιες χημικές ουσίες που ορίζονται ως εξωγενείς παράγοντες και παρεμποδίζουν τη σύνθεση, την έκκριση, τη μεταφορά, τη σύνδεση, το μεταβολισμό και την απέκκριση των φυσικών ορμονών προκαλώντας ενδοκρινικές διαταραχές. Χρησιμοποιούνται στην παραγωγή βιομηχανικών και φαρμακευτικών προϊόντων με αποτέλεσμα τη συνεχή έκθεση του ανθρώπου σε αυτές, κυρίως στις βιομηχανοποιημένες κοινωνίες. Σχετίζονται με πολλές μεταβολικές ασθένειες, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν ανισορροπία των ορμονών του φύλου. Αρκετές από αυτές ασκούν αγωνιστικά αποτελέσματα δεσμεύοντας τους υποδοχείς οιστρογόνων και μιμούνται τη βιολογική δραστηριότητα των οιστρογόνων. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι η ζωή στις Δυτικές κοινωνίες και, γενικότερα, ο τρόπος ζωής μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την εμφάνιση κυτταρίτιδας. Ωστόσο, δεν υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα που να επαληθεύουν ή να αντικρούουν άμεσα τις επιπτώσεις των ενδοκρινικών διαταραχών χημικών ουσιών στην έναρξη και την επιδείνωση της κυτταρίτιδας (Mazioti, 2018).

Επιπρόσθετα, υπάρχουν ορισμένες ουσίες σε φυτοφάρμακα (π.χ. περμεθρίνη, ενδρίνη), καθώς και σε τρόφιμα (π.χ. φυτοοιστρογόνα), φάρμακα και καλλυντικά (π.χ. parabens, φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας), αλλά και βαρέα μέταλλα που προκαλούν οιστρογονική δραστηριότητα και επιδεινώνουν τη δημιουργία κυτταρίτιδας (Mazioti, 2018).

Τέλος, οι γυναίκες όλων των εθνικοτήτων μπορούν να έχουν κυτταρίτιδα, αλλά ο επιπολασμός είναι πιο συχνός στις Καυκάσιες γυναίκες από ότι στις Ασιάτισσες (Bauer et al., 2020; Arous et al., 2020) ή τις Αφροαμερικάνες, λόγω των γενετικών διαφορών στην κατανομή του λιπώδους ιστού και του μεγαλύτερου πάχους του δέρματος των τελευταίων, κάτι που ευνοεί την κάλυψη της ανωμαλίας. Παρ' όλα αυτά, σε περίπτωση εμφάνισης κυτταρίτιδας στις γυναίκες της Λατινικής Αμερικής παρατηρείται μεγαλύτερος αριθμός ινωδών διαφραγμάτων και οι πληγείσες περιοχές είναι άκαμπτες και έχουν συμφύσεις μεταξύ των επιφανειακών και των βαθιών στρωμάτων (Maia et al., 2020). Επίσης, έχει βρεθεί ότι οι Λατίνες γυναίκες έχουν περισσότερη κυτταρίτιδα στους γοφούς, ενώ οι γυναίκες από τη Βόρεια Ευρώπη τείνουν να έχουν περισσότερη κοιλιακή κυτταρίτιδα (Uebel et al., 2018).



## Επιπτώσεις

Περνώντας στις επιπτώσεις, παρατηρήθηκε πως γυναίκες με κυτταρίτιδα έχουν παχύτερο χόριο, παχύτερο λιπώδη ιστό, υψηλότερο ποσοστό κάθετων ινωδών διαφραγμάτων και εμφανίζουν περισσότερα διαφράγματα σε σύγκριση με τους άνδρες ή τις γυναίκες χωρίς κυτταρίτιδα. Ωστόσο, φαίνεται να μην υπάρχει σχέση μεταξύ σοβαρότητας και πάχους διαφράγματος (Young & DiBernardo, 2020). Μαζί με αυτή την κυτταρική και ινιδική μεταβολή, συμπιέζονται και τα αιμοφόρα αγγεία και λεμφαγγεία, με αποτέλεσμα την επιβράδυνση των ιστικών ανταλλαγών (Πλέσσας, 2018; Tokarska et al., 2018). Ακόμα, είναι γνωστό ότι άτομα με κυτταρίτιδα έχουν μειωμένη ροή αίματος, με συνέπεια την πρόκληση τοπικών διαταραχών θερμοκρασίας. Υπάρχουν οι περιοχές με στάσιμο αίμα και αυξημένη θερμοκρασία (υπερθερμία) και οι ισχαιμικές περιοχές με μειωμένη θερμοκρασία (υποθερμία). Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά στις θερμοκρασίες των περιοχών, τόσο πιο έντονη είναι η κυτταρίτιδα (Wilczyński et al., 2016).

Άλλες αποδεδειγμένες επιπτώσεις της κυτταρίτιδας είναι η κυτταρική δυστροφία, η δυσλειτουργία του μεταβολισμού, η ίνωση ιστών και ο πολλαπλασιασμός ινοβλαστών γύρω από λιπώδη κύτταρα (Modena et al., 2017). Τέλος, στις επιπτώσεις συμπεριλαμβάνεται η πάχυνση και συστολή των πλούσιων σε κολλαγόνο υποδερμικών διαφραγμάτων (Sadick et al., 2019), η οποία αυξάνει την πίεση του ύδατος και συμπιέζει τα λιποκύτταρα (Πλέσσας, 2018; Tokarska et al., 2018).

## Διάγνωση

Υπάρχει έλλειψη πρώιμης, αντικειμενικής, ποσοτικής και εξατομικευμένης διάγνωσης διαφορετικών σταδίων κυτταρίτιδας, καθιστώντας έτσι δύσκολη την πρόληψη ή την έγκαιρη θεραπευτική παρέμβαση (Bauer et al., 2018). Τα τελευταία χρόνια, όμως, έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι τρόποι απεικόνισης της σοβαρότητας της κυτταρίτιδας. Αυτοί μπορεί να γίνονται είτε με φυσικά είτε με ηλεκτρονικά μέσα (Young & DiBernardo, 2020). Με τα φυσικά μέσα, η εξέταση πραγματοποιείται με το άτομο να βρίσκεται σε ανατομική θέση. Τσιμπήματα με τον αντίχειρα και το δείκτη στις προσβεβλημένες περιοχές για να συρρικνωθεί η υποκείμενη μυϊκή ομάδα, αλλά και χρήση εφαπτομενικού σκληρού φωτός βοηθούν στην προβολή των ανωμαλιών του δέρματος (Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Στα ηλεκτρονικά μέσα συγκαταλέγεται η ψηφιακή φωτογραφία 2 και 3 διαστάσεων (Young

& DiBernardo, 2020), η μαγνητική τομογραφία υψηλής ανάλυσης in vivo (Young & DiBernardo, 2020) και η θερμογραφία (Wilczyński et al., 2016).

Υπάρχουν δύο είδη θερμογραφίας, η θερμογραφία επαφής και η θερμογραφία υπέρυθρης ακτινοβολίας. Στην πρώτη απαιτούνται εξειδικευμένα στρώματα υγρών κρυστάλλων στο σημείο του σώματος που εξετάζεται, ενώ στη δεύτερη γίνεται αξιολόγηση της κατανομής θερμοκρασίας της επιφανείας του εξεταζόμενου σώματος χωρίς επαφή (Bauer et al., 2018; Bauer et al., 2020). Όσον αφορά στη δεύτερη, η επιφανειακή κατανομή θερμοκρασίας του σώματος συμβάλλει στη διάγνωση του σταδίου της κυτταρίτιδας (Bauer et al., 2018). Συγκεκριμένα, δημιουργείται ένας χάρτης διαφορετικών χρωμάτων ανάλογα με τη θερμοκρασία της κάθε περιοχής, με το πράσινο ή ρόδινο να υποδηλώνει την έλλειψη κυτταρίτιδας και το μαύρο τις περιοχές με κυτταρίτιδα. Βέβαια, παράγοντες όπως η έκθεση στον ήλιο, η ώρα της ημέρας, ο πυρετός, η θέση του σώματος, το κάπνισμα, η κατανάλωση ζεστού ποτού και η φάση του εμμηνορροϊκού κύκλου μπορούν να επηρεάσουν τη θερμοκρασία του δέρματος, γι' αυτό η θερμογραφία θεωρείται υποκειμενικό μέτρο της σοβαρότητας της κυτταρίτιδας (Young & DiBernardo, 2020).

Πρόκειται για μία απολύτως ασφαλή μέθοδο διάγνωσης για το άτομο, καθώς βασίζεται στη μέτρηση της υπέρυθρης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται φυσικά από το ίδιο το ανθρώπινο σώμα (Bauer et al., 2018; Bauer et al., 2020). Με τη συγκεκριμένη μέθοδο, η διάγνωση των σταδίων γίνεται με ακρίβεια άνω του 80%, αλλά ο συνδυασμός της με τεχνικές ανάλυσης και επεξεργασίας εικόνας μπορεί να αυξήσει το ποσοστό (Young & DiBernardo, 2020; Bauer et al., 2018).

Όλοι αυτοί οι τρόποι διάγνωσης θα μπορούσαν να ελαχιστοποιήσουν το κόστος της συνολικής θεραπείας και να επιτύχουν καλύτερα αποτελέσματα χάρη της έγκαιρης προφυλακτικής παρέμβασης (Bauer et al., 2020).

## Είδη κυτταρίτιδας

Με βάση τη συνοχή του δέρματος, η κυτταρίτιδα ταξινομείται συνήθως σε τέσσερις γενικούς τύπους: σκληρή, μαλακή, οιδηματώδης και μικτή. Η σκληρή κυτταρίτιδα εμφανίζεται κυρίως σε αδύνατους και γυμνασμένους ανθρώπους. Φαίνεται να επηρεάζει συχνότερα εφήβους ή νεαρές γυναίκες, των οποίων το δέρμα είναι σχετικά σφιχτό και σφριγηλό. Τα σημάδια κυτταρίτιδας γίνονται εμφανή αποκλειστικά με την αλλαγή της θέσης του σώματος ή με τεστ τσιμπήματος (pinch test). Με την πάροδο του χρόνου, μπορεί

να μετατραπεί σε μαλακή κυτταρίτιδα, που συνήθως εντοπίζεται σε ώριμες γυναίκες με χαμηλή σωματική δραστηριότητα. Προκαλείται από απώλεια μυϊκής μάζας, δύναμης και τόνου, καθώς και από αύξηση του όγκου του λίπους. Παράλληλα, παρατηρούνται τελαγγειεκτασία και μικροκυττάρωση στον υποδόριο ιστό, αλλά και οζίδια, που μπορεί να προκαλέσουν πόνο. Το στάδιο αυτό χαρακτηρίζεται από προοδευτική απώλεια ελαστικότητας, ευλυγισίας και αστάθεια του δέρματος. Η οιδηματώδης κυτταρίτιδας είναι πιο σπάνια και εκδηλώνεται με σημαντική αύξηση του όγκου των ιστών των κάτω άκρων. Γύρω από τις βλάβες, το δέρμα είναι πιο λεπτό, ανοιχτόχρωμο με χαμηλότερη θερμοκρασία, εξαιτίας των διαταραχών μικροκυκλοφορίας και της τοπικής υποθερμίας. Τα παραπάνω συνοδεύονται από αίσθηση βαρέων και πονεμένων ποδιών. Τέλος, ο μικτός τύπος εμφανίζεται ως επί το πλείστον στις γυναίκες και πρόκειται για συνδυασμό διαφορετικών τύπων και σταδίων κυτταρίτιδας σε διάφορες περιοχές του σώματος (Bauer et al., 2018; Bauer et al., 2020).

Μια άλλη διάκριση έχει να κάνει με τους δύο μηχανισμούς που συμμετέχουν στην αύξηση του πάχους της δερμο-υποδερμικής στοιβάδας ή στρώματος. Οι μηχανισμοί αυτοί αποδίδονται σε:

- Αύξηση του μεγέθους των λιποκυττάρων, δηλαδή σε υπέρμετρη αποθήκευση λιπών και σε πολλαπλασιασμό τους και τότε γίνεται αναφορά σε ξηρή κυτταρίτιδα
- Αύξηση του μεγέθους των λιποκυττάρων και πολλαπλασιασμού τους και της διήθησης ύδατος στους ιστούς, συνδυαζόμενη με διαταραχή της φλεβικής ή λεμφικής κυκλοφορίας και στην περίπτωση αυτή γίνεται αναφορά σε διηθητική κυτταρίτιδα ή υδρο-λιποδιηθητική κυτταρίτιδα (Πλέσσας, 2018).

## Στάδια κυτταρίτιδας

Η τρέχουσα ταξινόμηση της κυτταρίτιδας περιλαμβάνει μια κλίμακα τεσσάρων σταδίων που αναφέρεται στον κλινικό βαθμό της νόσου (Εικόνα 4) (Tokarska et al., 2018).

### Πρώτο στάδιο

Το στάδιο αυτό χαρακτηρίζει την έναρξη των κυτταριδικών διεργασιών, που συμβαίνουν στο χόριο και για το λόγο αυτό δεν είναι ορατές και δύσκολα διαπιστώνονται εργαστηριακά. Οι διεργασίες αυτές αφορούν στην καταστροφή των αιμοφόρων αγγείων

και εντοπίζονται στα τριχοειδή αιμοφόρα αγγεία. Συνέπεια της καταστροφής αυτής είναι το χόριο και η επιδερμίδα να στερούνται των απαραίτητων θρεπτικών ουσιών, με αποτέλεσμα την έναρξη της φθοράς τους. Το νερό αρχίζει να διαρρέει από τα διερρηγμένα αγγεία, να συγκεντρώνεται μεταξύ των ιστών και να θεωρείται χαμένο. Μετά τα λιποκύτταρα διογκώνονται, λόγω συσσώρευσης λίπους και πολλαπλασιάζονται σχηματίζοντας τα λιποκυτταρικά οζίδια (Πλέσσας, 2018).

## **Δεύτερο στάδιο**

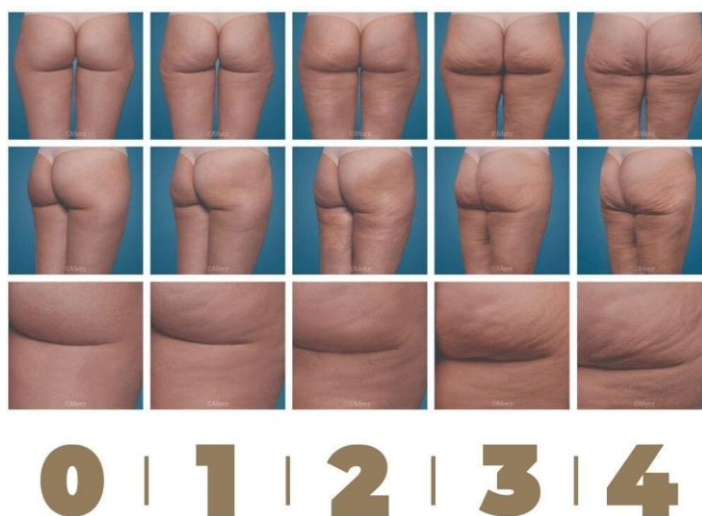
Το στάδιο αυτό χαρακτηρίζεται από ένταση των φαινομένων του πρώτου σταδίου, γιατί η φθορά του χορίου έχει ήδη προχωρήσει και, έτσι, η αποκάλυψη της κυτταρίτιδας μπορεί να γίνει αισθητή με απλό τσίμπημα του δέρματος ή από την εμφάνιση της επιφανειακής ανομοιομορφίας του. Οι αγγειακές αλλοιώσεις είναι πιο έκδηλες με αισθητά μειωμένη τη ροή του αίματος, λόγω παρεμπόδισής της από τα λιποκυτταρικά οζίδια που είναι και αυτά αυξημένα, η οποία επιφέρει διαταραχές στη θρέψη του δέρματος. Στο στάδιο αυτό, το νερό που έχει διαχυθεί τώρα συσσωρεύεται σε μεγαλύτερο βαθμό στις προβληματικές περιοχές (Πλέσσας, 2018).

## **Τρίτο στάδιο**

Η φθορά των αιμοφόρων αγγείων αρχίζει να επηρεάζει και το μεταβολισμό των ιστών του δέρματος. Η λέπτυνση του χορίου γίνεται πιο έκδηλη, γιατί η απώλεια θρεπτικών ουσιών, εξαιτίας της ρήξης των αιμοφόρων αγγείων, μειώνει την ικανότητα για τη δημιουργία πρωτεϊνών από τα κύτταρα που θα επανορθώσουν το δέρμα του σώματος. Τα λιποκυτταρικά οζίδια γίνονται μεγαλύτερα και τα λιποκυτταρικά διαφράγματα πιο σκληρά. Η όψη φλοιού πορτοκαλιού του δέρματος εμφανίζεται, ακόμα και χωρίς τσίμπημα, ενώ η επιφάνειά του έχει ανομοιογενή όψη και το δέρμα είναι τραχύ (Πλέσσας, 2018).

## **Τέταρτο στάδιο**

Αυτό εύκολα φαίνεται με τα εξογκώματα από συσσωματωμένα λιποκυτταρικά οζίδια στο επίπεδο του χορίου που είναι σκληρά στην αφή. Το δέρμα έχει χάσει τη σφριγηλότητά του και μετά από παρατεταμένη ορθοστασία που κατακρατεί υγρά, ιδιαίτερα στα κάτω άκρα, ενδέχεται η ύπαρξη πόνου (Πλέσσας, 2018).



Εικόνα 4. Στάδια κυτταρίτιδας

### Κλινική εκτίμηση των σταδίων της κυτταρίτιδας

- **Στάδιο 1:** Στο στάδιο αυτό η κυτταρίτιδα αποκαλύπτεται μόνο με τη δοκιμασία του τσιμπήματος του δέρματος.
- **Στάδιο 2:** Στο στάδιο αυτό η κυτταρίτιδα εμφανίζεται από μόνη της σε όρθια θέση.
- **Στάδιο 3:** Στο στάδιο αυτό η κυτταρίτιδα εμφανίζεται μόνιμα σε οποιαδήποτε θέση του σώματος.
- **Στάδιο 4:** Στο στάδιο αυτό εμφανίζονται ανυψωμένες περιοχές και οζίδια, που συνοδεύονται από πόνο (Tokarska et al., 2018; Πλέσσας, 2018).

# Τρόποι αντιμετώπισης

---

Καθώς η κυτταρίτιδα προξενεί ανησυχία στα άτομα που την εμφανίζουν και επηρεάζει πολλούς τομείς της καθημερινότητάς τους, κρίθηκε αναγκαίο να μελετηθούν οι τρόποι αντιμετώπισης της (Young & DiBernardo, 2020). Μπορεί να στοχεύουν στην ενίσχυση της υποδερμικής διεπαφής (χόριο-υπόδερμα) ή / και στην απελευθέρωση του ινώδους διαφράγματος (Rudolph et al., 2019). Επίσης, διεγείρουν την παραγωγή κολλαγόνου (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018), ρυθμίζουν τη θερμοκρασία του χορίου και του υποδέρματος και βελτιώνουν την κυκλοφορία του αίματος (Karoor, Shome & Ranjan, 2017). Τέλος, συμβάλλουν στη βελτίωση της αισθητικής εμφάνισης και τη σύσφιξη του δέρματος και στη διατήρηση της απόκρισης στη θεραπεία όσο το δυνατόν περισσότερο (Amore et al., 2018; Pérez Atamoros et al., 2018).

Οι τρόποι αντιμετώπισης είναι τόσο μη επεμβατικοί όσο και επεμβατικοί. Μερικοί από τους μη επεμβατικούς τρόπους είναι οι ραδιοσυχνότητες, τα ακουστικά κύματα, η ενδερμολογία, το laser, η μάλαξη και η κρυολιπόλυση. Στους επεμβατικούς ανήκουν η καρβοξυθεραπεία, τα δερματικά πληρωτικά και η υποδιαίρεση. Τέλος, καλά αποτελέσματα εμφανίζουν και μερικοί συνδυασμοί μεθόδων.

## Μη επεμβατικοί

### Ραδιοσυχνότητα

Η ραδιοσυχνότητα (RF) είναι ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα που παρέχει θερμική ενέργεια στο χόριο και στον υποδόριο ιστό, προκαλώντας έτσι δερματική αναδιαμόρφωση, αναδιοργάνωση ιστού και λιπόλυση (Ferzli & Sadick, 2020). Έχει χρησιμοποιηθεί για μη επεμβατική αναζωογόνηση του δέρματος, αποτρίχωση και αποκατάσταση ατροφικής ουλής, αγγειακών βλαβών και ακμής (Arous et al., 2020). Επίσης, έχει κριθεί κατάλληλη για τη θεραπεία των ρυτίδων, της χαλάρωσης του δέρματος (Alizadeh et al., 2016), τη σύσφιξη των ιστών μέσω της μετουσίωσης του κολλαγόνου (Bass & Kaminer, 2020) και για τη μείωση της κυτταρίτιδας και του τοπικού πάχους (Wanner & Avram, 2018). Είναι μια θεραπεία που αυξάνει τον όγκο του δέρματος, την πυκνότητα του κολλαγόνου, της ελαστίνης και του υαλουρονικού οξέος (Alexiades et al., 2018; Alizadeh et al., 2016).

Πιστεύεται ότι η θερμότητα που απελευθερώνεται στο υποδόριο στρώμα απορροφάται από τα λιποκύτταρα προκειμένου να προκαλέσει θραύση κυττάρων με λύση μεμβράνης. Στη συνέχεια, μια διαδικασία επιδιόρθωσης με παραγωγή κολλαγόνου θα βελτιώσει τα χαρακτηριστικά του ιστού, καθιστώντας τον πιο σφριγηλό και βελτιώνοντας την κλινική εμφάνιση της κυτταρίτιδας (Pérez Atamoros et al., 2018).

Τα ραδιοκύματα παράγουν σημαντική θερμότητα, καθώς δε διασκορπίζονται ούτε απορροφώνται από την επιδερμική μελανίνη, χωρίς όμως να την θέτουν και σε κίνδυνο. Έτσι, είναι κατάλληλα για τη θεραπεία όλων των τύπων δέρματος, επειδή η ενέργεια ραδιοσυχνότητας δεν εξαρτάται από συγκεκριμένη αλληλεπίδραση χρωμοφόρου (Arous et al., 2020; Karoor, Shome & Ranjan, 2017).

Η RF έχει εύρος συχνοτήτων 3 kHz - 24 GHz και, όταν παραδίδεται ως ταλαντούμενο ηλεκτρικό ρεύμα, προκαλεί συγκρούσεις μεταξύ φορτισμένων ατόμων και μορίων στον ιστό, δημιουργώντας θερμότητα (Alexiades, 2020; Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Η ενέργεια ραδιοσυχνότητας φτάνει στο λιπώδη ιστό στόχο μέσω της θερμότητας (Eskici, 2017).

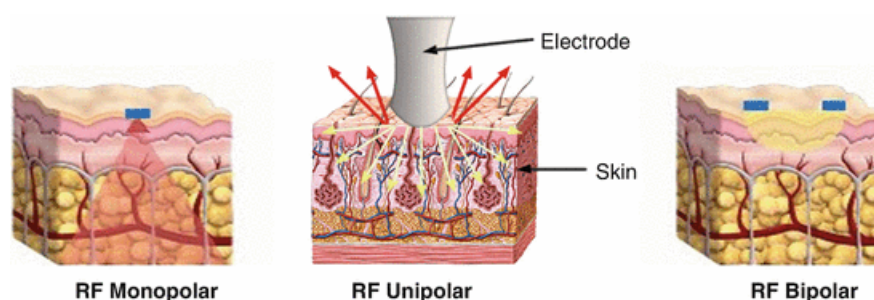
Η ραδιοσυχνότητα παράγει θερμότητα σε διαφορετικούς ιστούς μετασχηματίζοντας ενέργεια μέσω τριών βασικών μηχανισμών από ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν τον προσανατολισμό των ηλεκτρικών διπόλων, που υπάρχουν ήδη στα άτομα και τα μόρια του ιστού, την πόλωση ατόμων και μορίων για την παραγωγή διπολικών ροπών και τη μετατόπιση αγωγιμάτων ηλεκτρονίων και ιόντων στον ιστό (Alizadeh et al., 2016).

Ανάλογα με τη συσκευή μπορεί να χαρακτηριστεί ως μη επεμβατική μέθοδος που χρησιμοποιεί ρεύμα για τη δημιουργία θερμότητας (Wanner & Avram, 2018) ή ελάχιστα επεμβατική με χρήση μικροβελονών (Alexiades, 2020) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε μόνη της είτε σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες, όπως υπέρηχοι, υπέρυθρο φως, παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία και αναρρόφηση (Pérez Atamoros et al., 2018; Sadick, 2019).

Υπάρχουν διάφορα είδη συσκευών RF, ανάλογα με τη διαμόρφωση των ηλεκτροδίων, όπως τα μονοπολικά (unipolar), τα μονοπολικά (monopolar), τα διπολικά, τα τριπολικά και τα πολυπολικά (Ferzli & Sadick, 2020).

Συγκεκριμένα, τα μονοπολικά (unipolar) χρησιμοποιούν μόνο ένα ηλεκτρόδιο χωρίς επιστροφή, τα μονοπολικά (monopolar) χρησιμοποιούν ένα μόνο ηλεκτρόδιο και ένα επίθεμα γείωσης (ηλεκτρόδιο επιστροφής), τα διπολικά χρησιμοποιούν δύο ηλεκτρόδια και τα τριπολικά και πολυπολικά χρησιμοποιούν πολλαπλά ηλεκτρόδια, όπου το ρεύμα

διασχίζει το δέρμα μέσω κλειστού κυκλώματος (Alexiades, 2020; Friedmann, Vick & Mishra, 2017; Wanner & Avram, 2018).



Εικόνα 5. Βάθος διείσδυσης σε διάφορα είδη ραδιοσυχνότητας

Το βάθος διείσδυσης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος εξαρτάται από τον τρόπο παράδοσης του κύματος, το είδος της συσκευής (μονοπολική ή πολυπολική κ.λπ.) (Εικόνα 5), τον τύπο του ιστού (δέρμα, λίπος) και είναι αντιστρόφως ανάλογο της συχνότητας του ρεύματος, καθώς χαμηλότερες συχνότητες RF διεισδύουν βαθύτερα στο δέρμα. Υπάρχουν ιστοί με υψηλή αγωγιμότητα, όπως είναι το ενυδατωμένο δέρμα, αλλά και ιστοί με χαμηλή αγωγιμότητα που επιτρέπουν το ρεύμα να ρέει μόνο γύρω τους και όχι μέσω αυτών, όπως το λίπος, τα οστά και το ξηρό δέρμα (Alexiades, 2020).

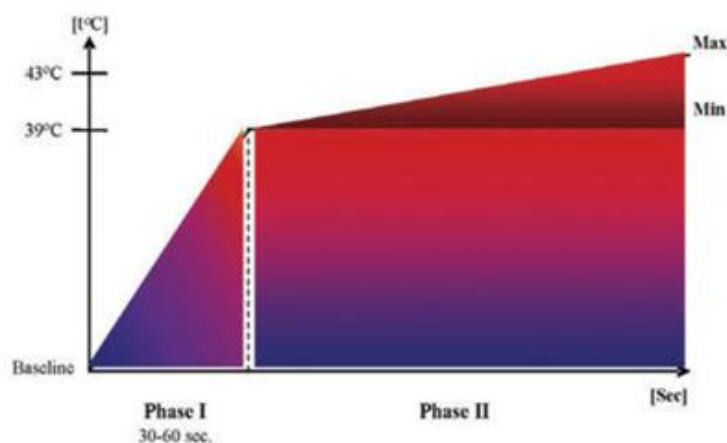
Είναι γνωστό πως στη διπολική RF το βάθος διείσδυσης είναι περίπου η μισή απόσταση μεταξύ των 2 ηλεκτροδίων (συντά μικρότερη από 2 - 4 mm). Επομένως, η απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων είναι αυτή που καθορίζει το αν η θέρμανση θα είναι επιφανειακή ή υποδόρια. Το βάθος διείσδυσης για τις μονοπολικές RF (monopolar και unipolar RF) μπορεί να είναι  $\geq 2$  cm στο δέρμα για υποδόρια θέρμανση (Bass & Kaminer, 2020). Τέλος, η πολυπολική RF κυμαίνεται σε βάθη διείσδυσης από  $<1$  cm έως  $>4$  cm, που είναι περίπου το μισό της απόστασης μεταξύ των ηλεκτροδίων (Alexiades, 2020; Bass & Kaminer, 2020).

Η επιτυχία της θεραπείας σχετίζεται με την ισχύ του κύματος, τη συχνότητα των συνεδριών, αλλά και τη θερμοκρασία. Η θερμοκρασία και ο χρόνος είναι αντιστρόφως ανάλογα, αφού με υψηλότερη θερμοκρασία χρειάζεται λιγότερος χρόνος για την καταστροφή του λιπώδους ιστού, γεγονός, όμως, το οποίο δεν είναι ανεκτό από τους πελάτες. Συνεπώς, οι ραδιοσυχνότητες χορηγούνται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, αλλά για περισσότερο χρόνο (8 - 10 λεπτά) (Alizadeh et al., 2016).

Η RF προκαλεί θερμικούς τραυματισμούς στο επιφανειακό στρώμα του υποδόριου ιστού, διατηρώντας τη θερμοκρασία μεταξύ  $40^{\circ}\text{C}$  και  $42^{\circ}\text{C}$  (Εικόνα 6) (Uebel et al., 2018;



Alexiades et al., 2018), μέσω ενός μηχανισμού ψύξης, και με αυτόν τον τρόπο δρα ευεργετικά στη θεραπεία της κυτταρίτιδας (Eskici, 2017).



Εικόνα 6. Κύκλος θεραπείας ραδιοσυχνότητας

Οι συσκευές μονοπολικής ραδιοσυχνότητας (monopolar) διαφέρουν από τις διπολικές συσκευές RF στο ότι το ηλεκτρόδιο επιστροφής (ή επίθεμα γείωσης) και η χειρολαβή βρίσκονται σε απόσταση, και έτσι, η ενέργεια μπορεί να μεταφερθεί σε μεγαλύτερο βάθος στο δέρμα (Davis, Boen & Fabi, 2019). Το βάθος της φτάνει τα λιποκύτταρα αυξάνοντας τη θερμότητα στο υποδόριο λίπος, διευκολύνοντας τη συστολή των ινών κολλαγόνου και σε συνδυασμό με το βαθύ μασάζ βελτιώνει την αιματική και τη λεμφική κυκλοφορία. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα τη συρρίκνωση του υποδόριου στρώματος και κάνουν το δέρμα πιο λείο με βελτιωμένο περίγραμμα (Karoo, Shome & Ranjan, 2017). Μετά από πολλές μελέτες, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η μονοπολική συσκευή ραδιοσυχνότητας είναι μια ασφαλής και αποτελεσματική τεχνική για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας, αφού παρατηρείται βελτίωση στο δέρμα των ατόμων ύστερα από τέσσερις συνεδρίες με διάστημα 2 εβδομάδων (Arous et al., 2020).

Η μονοπολική (unipolar) ραδιοσυχνότητα συμβάλλει στην αύξηση του τοπικού μεταβολισμού και προκαλεί μεταβολή στην υποδόρια θερμότητα αυξάνοντάς την προοδευτικά (Karoo, Shome & Ranjan, 2017).

Η ραδιοσυχνότητα μικροβελόνων (Microneedle RF) είναι μια καινοτομία που ελέγχει το βάθος διείσδυσης και την παράδοση σε καθορισμένες θερμοκρασίες και μετρήσεις σύνθετης αντίστασης. Η ραδιοσυχνότητα μικροβελόνων είναι αποτελεσματική σε περιπτώσεις χαλάρωσης, ουλών, ρυτίδων, αναζωογόνησης δέρματος και βελτίωσης της

κυτταρίτιδας (Alexiades, 2020), γιατί οι πληγές που δημιουργούνται από μικροβελόνες, πιστεύεται ότι διεγείρουν την αναδιαμόρφωση του κολλαγόνου (Ferzli & Sadick, 2020). Με το συγκεκριμένο τύπο ραδιοσυχνοτήτων η παροχή ενέργειας γίνεται απευθείας στο δέρμα και στις υποδόριες δομές. Στην άκρη κάθε βελόνας βρίσκεται ένα θερμίστορ (αισθητήρας θερμοκρασίας), επιτρέποντας την ανάδραση σε πραγματικό χρόνο τόσο της σύνθετης αντίστασης, όσο και της θερμοκρασίας (Alexiades, 2020).

Οι συσκευές διπολικής και μονοπολικής ραδιοσυχνότητας έχουν αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την κυτταρίτιδα των εξωτερικών μηρών και της περιοχής των γλουτών. Η θερμότητα που παράγεται από τις συσκευές οδηγεί σε πάχυνση του δέρματος και ενδεχομένως τήξη επιφανειακού λίπους. Αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούνται σε άτομα με χαμηλό βαθμό κυτταρίτιδας, όπου οι βλάβες είναι λιγότερο εμφανείς (Coleman & Rozner, 2016). Ωστόσο, η διπολική RF έχει μόνο επιφανειακά κλινικά αποτελέσματα, γι' αυτό συχνά συνδυάζεται με άλλους τρόπους, όπως μηχανικό μασάζ και υπέρυθρα κύματα 700 - 2000 nm (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).

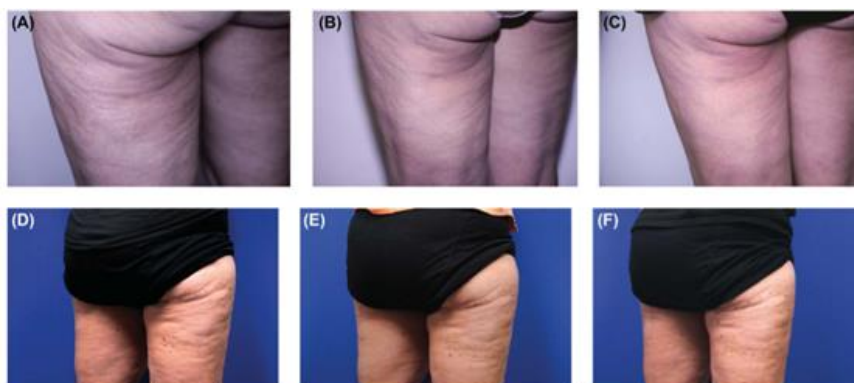
Οι συσκευές ραδιοσυχνότητας που χρησιμοποιούνται για μη επεμβατική αφαίρεση λίπους περιλαμβάνουν μονοπολική ραδιοσυχνότητα και ραδιοσυχνότητα εστιασμένου πεδίου. Η ραδιοσυχνότητα πεδίου επιτυγχάνεται με μια συσκευή που δεν έρχεται σε επαφή με το άτομο. Η συσκευή έχει σχεδιαστεί ώστε να έχει ένα εστιακό σημείο περίπου 10 mm κάτω από την επιφάνεια και να θερμαίνει την περιοχή στους 43 - 45°C (Wanner & Avram, 2018).

Δυστυχώς, όμως, στις μελέτες που έγιναν για τις συγκεκριμένες συσκευές δε λήφθηκε υπόψη η σοβαρότητα της κυτταρίτιδας και τα αποτελέσματα των θεραπειών διέφεραν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των ατόμων, με συνέπεια να είναι δύσκολος ο καθορισμός της αποτελεσματικότητας και της διάρκειας θεραπείας (Coleman & Rozner, 2016).

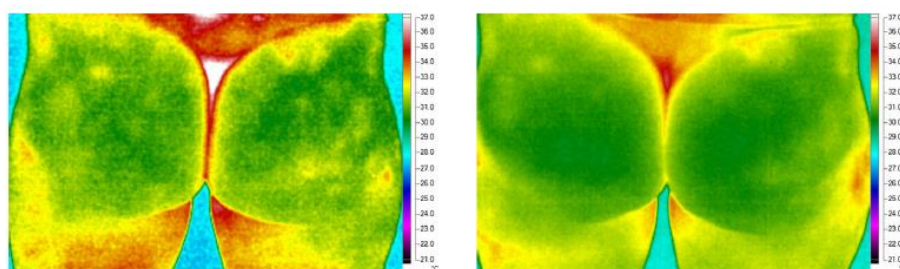
Όπως σε όλες τις θεραπείες, έτσι και σε αυτήν, τα άτομα ενδέχεται να εμφανίσουν ανεπιθύμητες ενέργειες και ελάχιστη δυσφορία. Αυτές μπορεί να είναι ερύθημα, οίδημα, αίσθηση μυρμηγκιάσματος, αιμορραγία ή μώλωπες που υποχωρούν μετά από λίγες μέρες (Alexiades et al., 2018).

Συνοπτικά, η RF είναι μια ασφαλής και σχετικά αποτελεσματική μέθοδος για τη βελτίωση της εμφάνισης του δέρματος και τη μείωση του υποδόριου λίπους, ειδικά στην κοιλιά και τους μηρούς (Alizadeh et al., 2016). Επιπλέον, στα πλεονεκτήματά της ανήκουν ο μειωμένος κίνδυνος για ανεπιθύμητες ενέργειες, ο γρήγορος χρόνος ανάκαμψης

(Wanitphakdeedecha et al., 2017) και η μεγάλη διάρκεια των αποτελεσμάτων (Εικόνα 7, 8) (Uebel et al., 2018).



Εικόνα 7. Δύο διαφορετικοί ασθενείς πριν τη θεραπεία (A, D), 3 μήνες μετά τη θεραπεία (B, E) και 6 μήνες μετά (C, F)



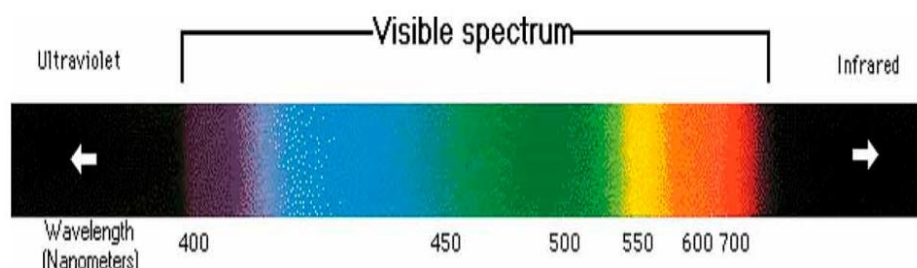
Εικόνα 8. Θερμογραφία δείχνει αλλαγές στο θερμικό προφίλ πριν και 3 μήνες μετά τη θεραπεία

## Laser και IPL

Οι συσκευές laser και φωτός μελετούνται εδώ και πολλά χρόνια ως μη επεμβατική θεραπεία της κυτταρίτιδας. Το 2008 έγινε η πρώτη αναφορά χρήσης Nd:YAG laser για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας. Τα αποτελέσματα ήταν πολύ καλά με το 84,6% των ατόμων να χαρακτηρίζουν τη θεραπεία από καλή έως εξαιρετική. Τα επόμενα χρόνια πραγματοποιήθηκαν και άλλες μελέτες με σημαντικές εξελίξεις να σημειώνονται για το συγκεκριμένο θέμα (Ferzli & Sadick, 2020).

Η θεραπεία χαμηλού επιπέδου laser (LLLT) ή μη θερμική θεραπεία εκθέτει τους ιστούς σε συγκεκριμένα μήκη κύματος (Εικόνα 9). Οι συγκεκριμένες θεραπείες δεν παρουσίασαν ιδιαίτερη ανάπτυξη, επειδή ο βιοχημικός μηχανισμός με τον οποίο ασκούν τα ευεργετικά τους αποτελέσματα δεν είναι πλήρως κατανοητός. Κάποιες μελέτες απέδειξαν την

ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του μη θερμικού laser για τη σμίλευση του σώματος και τη μείωση της κυτταρίτιδας, αλλά απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την επάρκεια των αποτελεσμάτων (Nestor et al., 2017).



Εικόνα 9. Τα μη θερμικά laser κυμαίνονται μεταξύ 405 και 980 nm

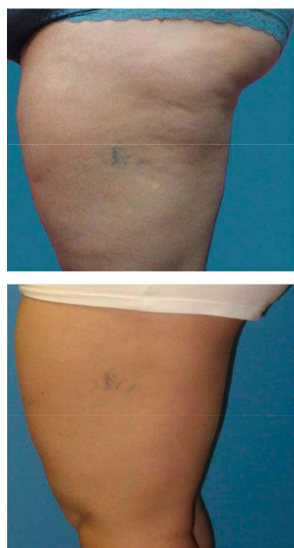
Τα laser χαμηλού επιπέδου συμβάλλουν στη μείωση του λιπώδους ιστού (Alizadeh et al., 2016) και την αύξηση της παραγωγής κολλαγόνου μέσω διαφόρων μηχανισμών (Bass & Kaminer, 2020). Τα συγκεκριμένα laser χρησιμοποιούνται ευρέως για τη θεραπεία και άλλων προβλημάτων, όπως νευρολογικές, οφθαλμικές, οδοντικές και δερματολογικές ασθένειες. Αν και ο συνδυασμός της LLLT με τη λιποαναρρόφηση έχει πολύ καλά αποτελέσματα στη μείωση του λίπους, οι ενδείξεις για τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου ως αυτόνομη διαδικασία, δεν επαρκούν. Παρατηρήθηκε πως η εφαρμογή της LLLT για απομάκρυνση λίπους δεν είχε επίπτωση στους ιστούς, ούτε αύξησε τη θερμοκρασία τους. Ακόμα, δεν είναι γνωστή η αποτελεσματικότητά του, γι' αυτό χρειάζεται περαιτέρω χρόνος μελέτης (Alizadeh et al., 2016).

Η ισχύς της LLLT κυμαίνεται από 0,001 έως 500 mW. Από τη δέσμη του laser που κατευθύνεται προς τον ιστό, το μεγαλύτερο μέρος ανακλάται, ενώ το υπόλοιπο εισέρχεται στον ιστό και απορροφάται ή διασκορπίζεται. Το ποσοστό που απορροφάται ή διασκορπίζεται εξαρτάται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του ιστού και του χρώματος και του μήκους κύματος του φωτός (Nestor et al., 2017). Όσον αφορά στην ενέργεια της δέσμης του laser, αυτή καθορίζεται από το πλήθος των ακτίνων που εκπέμπεται στο σώμα (Alizadeh et al., 2016).

Η διαδικασία ξεκινάει όταν ένα κατάλληλο μόριο, γνωστό ως χρωμοφόρο, απορροφά ένα φωτόνιο φωτός με κατάλληλο μήκος κύματος και ένα ηλεκτρόνιο μεταβαίνει σε διεγερμένη κατάσταση. Ένα χρωμοφόρο είναι ένα μόριο που προσδίδει ένα χρώμα σε μια ένωση και περιλαμβάνει αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη, κυτοχρώματα, φλαβίνη,

φλαβοπρωτεΐνες και πορφυρίνες. Σε πολλές περιπτώσεις, ο χρωμοφόρο-στόχος είναι το ένζυμο κυτοχρώματος C, που περιέχει σίδηρο και χαλκό, και βρίσκεται στη μιτοχονδριακή αναπνευστική αλυσίδα (Nestor et al., 2017).

Το laser αυτό εφαρμόζεται στους γλουτούς, στη μέση, τους μηρούς και τους άνω βραχίονες (Εικόνα 10). Ο μηχανισμός δράσης του σχετίζεται με την ενεργοποίηση της οξειδάσης του κυτοχρώματος C στα μιτοχόνδρια, τη ρύθμιση του ATP και τη δημιουργία παραγόντων μεταγραφής. Με το laser χαμηλού επιπέδου δημιουργούνται πόροι στη μεμβράνη των λιποκυττάρων, προκαλώντας διαρροή λιπιδίων στον ενδιάμεσο χώρο, αλλά και συνοχή λίπους. Παρ' όλα αυτά, σε μία σχετική μελέτη δε διαπιστώθηκε αλλαγή στα λιποκύτταρα ύστερα από τη θεραπεία (Wanner & Avram, 2018). Ανάλογα με το μήκος κύματος τους, τα laser εκπέμπουν συγκεκριμένη ενέργεια στο χόριο και στο υπόδερμα, επιφέροντας λιπόλυση, δερματική αναδιαμόρφωση και βελτίωση της μικροκυκλοφορίας (Sadick, 2019; Ferzli & Sadick, 2020). Από ορισμένες συσκευές laser δεν εκπέμπεται αρκετή ενέργεια στο κατάλληλο βάθος, συνεπώς δε θεωρούνται αποτελεσματικές για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Ferzli & Sadick, 2020).



Εικόνα 10. Αλλαγή στην εμφάνιση κυτταρίτιδας πριν και μετά τη θεραπεία με μη θερμικό laser

Βέβαια, ο ακριβής μηχανισμός δράσης για το μη θερμικό laser δεν είναι γνωστός, αλλά υπάρχουν πολλές μελέτες που αποδεικνύουν την παραγωγή κολλαγόνου με το συγκεκριμένο laser. Επομένως, εξαιτίας αυτής της ιδιότητας, επιτυγχάνεται η σύσφιξη του δέρματος (Nestor et al., 2017).

Το Nd:YAG laser 1440 nm, ένα ελάχιστα επεμβατικό laser, έχει κριθεί αποτελεσματικό, σε αντίθεση με άλλες συσκευές laser, καθώς διαθέτει ένα σωληνίσκο θερμικής ανίχνευσης που συνδυάζεται με το σύστημα παροχής laser, το οποίο στοχεύει στα ινώδη διαφράγματα και βελτιώνει την εμφάνιση της κυτταρίτιδας μετά από μία μόνο θεραπεία (Ferzli & Sadick, 2020). Το laser αυτό παρέχει μια ασφαλή και ομοιόμορφη κατανομή ενέργειας στην περιοχή θεραπείας (Sadick, 2019), συμβάλλοντας στη ρήξη των λιποκυττάρων, την αναδιοργάνωση του δικτυωτού δέρματος και τη νεομορφοποίηση και πήξη του κολλαγόνου και του λιπώδους ιστού (Εικόνα 11) (Uebel et al., 2018).



Εικόνα 11. Θεραπεία στους γλουτούς με 1440 nm Cellulaze πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά)

Το Nd:YAG laser έχει χρησιμοποιηθεί μόνο του ή σε συνδυασμό με λιποαναρρόφηση. Τα λιποκύτταρα φαίνεται να διογκώνονται σε χαμηλότερες ενέργειες και να λύνονται σε υψηλότερες ενέργειες. Οι ίνες κολλαγόνου θερμαίνονται και η διαδικασία αυτή ονομάζεται «λιπόλυση laser». Ωστόσο, στη συγκεκριμένη περίπτωση, ο όρος «λιπόλυση» αναφέρεται λανθασμένα στην καταστροφή του λιπώδους ιστού και όχι στη συρρίκνωση του λιπώδους κυττάρου. Φαίνεται ότι υπάρχει ελάχιστο αισθητικό πλεονέκτημα όταν χρησιμοποιείται μόνο του το laser σε σύγκριση με την παραδοσιακή λιποαναρρόφηση, αν και ο συνδυασμός των δύο επιφέρει λιγότερο πόνο. Η διαδικασία αυτή είναι πιο εύκολη, αλλά συνάμα χρονοβόρα (Wanner & Avram, 2018).

Ένας άλλος συνδυασμός της λιποαναρρόφησης με laser μήκους κύματος 1064 nm και 1320 nm επιτυγχάνει σύσφιξη του δέρματος και λύση των λιποκυτταρικών μεμβρανών, μειώνοντας την τραυματική απομάκρυνση του λίπους και αυξάνει την πήξη των αιμοφόρων αγγείων, οδηγώντας σε μειωμένο αιμάτωμα, εκχύμωση και ταχύτερη ανάρρωση (Uebel et al., 2018).

Επιπλέον, μη επεμβατικές επιλογές για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας θα μπορούσαν να είναι laser με μήκη κύματος 1210 και 1720 nm, αλλά δεν υπάρχουν ακόμα τα κατάλληλα μηχανήματα (Wanner & Avram, 2018).

Ακόμα, στη θεραπεία της κυτταρίτιδας χρησιμοποιείται και το έντονο παλμικό φως (IPL), όπου με τη δερματική βλάβη διεγείρει την παραγωγή κολλαγόνου με σκοπό την πάχυνση του δέρματος και τη δημιουργία σταθερότερου χορίου (Wanner & Avram, 2018; Pérez Atamoros et al., 2018). Το μειονέκτημα, όμως, της μεθόδου είναι ότι λόγω του βάθους αυτών των θεραπειών (αποκλειστικά δερματικών), τα αποτελέσματα δεν είναι σημαντικά ή δεν έχουν μεγάλη διάρκεια (Pérez Atamoros et al., 2018). Έτσι, η χρήση μόνο του IPL ως θεραπεία για την κυτταρίτιδα δε φαίνεται να ενδείκνυται (Wanner & Avram, 2018).

Τέλος, ο συνδυασμός μασάζ και laser για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας προσπαθεί να αποτρέψει τις αγγειακές και λεμφικές αλλοιώσεις που την προάγουν, αλλά, δυστυχώς, και αυτή η θεωρία απαιτεί επιπλέον μελέτη (Wanner & Avram, 2018).

## Υπέρηχοι

Οι υπέρηχοι, μια μη επεμβατική μέθοδος, ενδείκνυνται για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας και τη βελτίωση του περιγράμματος του σώματος (Karoor, Shome & Ranjan, 2017), καθώς επιτυγχάνουν την καύση του υποδόριου λίπους μέσω των ηχητικών κυμάτων και παράλληλα τη σύσφιξη του δέρματος (Eskici, 2017).

Τα ηχητικά κύματα υψηλής συχνότητας που χρησιμοποιούνται είναι εκτός ακουστικού εύρους και μετασχηματίζουν την ακουστική (μηχανική) ενέργεια σε θερμική ενέργεια, προκαλώντας τη λύση των κυτταρικών μεμβρανών και του ιστού. Η στόχευση γίνεται με μεγάλη ακρίβεια στον ιστό και ελάχιστη επίδραση στις γύρω δομές. Συνέπεια αυτού είναι η κυτταρική απόπτωση, η νέκρωση και η αναδιαμόρφωση του δερματικού κολλαγόνου, αλλαγές που συμβάλλουν στη μείωση της συνολικής χαλαρότητας του δέρματος (Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018).

Επιπλέον, τα θερμικά και αγγειοδιασταλτικά αποτελέσματά του και η σπηλαιώση, οδηγούν σε λιπόλυση και μείωση του τοπικού λίπους (Uebel et al., 2018; Pérez Atamoros et al., 2018).

Οι υπέρηχοι παρέχουν εναλλακτικά τη λειτουργία «κρύου» και «καυτού» με τη ψυχρή λειτουργία να παρέχει κύματα διάτμησης και την καυτή κύματα συμπίεσης. Τα κύματα

συμπίεσης προηγούνται των κυμάτων διάτμησης και συμμετέχουν στη προθέρμανση του ιστού. Στη συνέχεια, όταν τα κύματα διάτμησης φτάσουν στο λιπώδη ιστό, προκαλούν εναλλαγή τεντώματος και χαλάρωσης της μεμβράνης των λιποκυττάρων, με συνέπεια την παραμόρφωση και τη βλάβη του λιποκυττάρου, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε κυτταρικό θάνατο (Karoor, Shome & Ranjan, 2017).

Παρ' όλο που ο υπέρηχος είναι μία χρήσιμη ανοσοενισχυτική θεραπεία και χρησιμοποιείται για το περίγραμμα του σώματος και τη θεραπεία της κυτταρίτιδας με καλά αποτελέσματα, πιστεύεται ότι ο συνδυασμός της με ραδιοσυχνότητες μπορεί να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα (Karoor, Shome & Ranjan, 2017; Uebel et al., 2018). Επίσης, δεν είναι ακόμα γνωστό αν οι μεταβολές που προκαλούνται στην κυτταρική αρχιτεκτονική από τους υπερήχους είναι μακροχρόνιες (Uebel et al., 2018).

Οι τύποι εστιασμένων υπερήχων είναι ο μη θερμικός υπέρηχος χαμηλής συχνότητας, το υπερηχογράφημα υψηλής έντασης (HIFU) και ο υπέρηχος με μικροεστίαση (MFU) (Karoor, Shome & Ranjan, 2017; Wanner & Avram, 2018; Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018).

Ο υπέρηχος χαμηλής συχνότητας χρησιμοποιεί χαμηλές συχνότητες για να προκαλέσει μηχανική βλάβη και λύση λίπους, σε αντίθεση με το HIFU που χρησιμοποιεί υψηλές συχνότητες για τη δημιουργία θερμικής βλάβης και νέκρωσης λίπους σε ένα συγκεκριμένο σημείο εστίασης στο λίπος (Wanner & Avram, 2018). Κάποιες σπάνιες ανεπιθύμητες ενέργειες του πρώτου τύπου είναι η ερυθρότητα, οι φουσκάλες και σε μικρότερη συχνότητα οι μώλωπες. Τέλος, ο πόνος είναι ελάχιστος και δεν αποτελεί μειονέκτημα της μεθόδου (Wanner & Avram, 2018).

Το υπερηχογράφημα σπηλαίωσης (cavitation) προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών χάρη στις ιδιότητές του, συστολή στο ινώδες κολλαγόνο, μείωση των λιποκυττάρων και, συνεπώς, μερικές διασπάσεις σε ενδοκυτταρικές συνδέσεις (Eskici, 2017).

Το υπερηχογράφημα με μικροεστίαση με οπτικοποίηση είναι κατάλληλο για τη σύσφιξη του δέρματος της περιοχής των βραχιόνων, των αγκώνων, των μηρών, των γόνατων και των γλουτών. Η ενέργεια παρέχεται με εστιασμένες στήλες (<1 mm<sup>3</sup>) σε βάθος 1,5 έως 4,5 mm και προκαλεί θέρμανση του ιστού στόχου σε τουλάχιστον 65°C. Σε τόσο υψηλές θερμοκρασίες, πραγματοποιείται μετουσίωση και συστολή του κολλαγόνου στο χόριο και στο υπόδερμα και, επομένως, σύσφιξη του δέρματος. Ο ρόλος του στοιχείου οπτικοποίησης είναι να παρέχει σαφείς οδηγίες σχετικά με τον τόπο εφαρμογής της ενέργειας και τη διασφάλιση της σωστής ακουστικής σύνδεσης μεταξύ του μετατροπέα και του δέρματος πριν από την παροχή ενέργειας (Davis, Boen & Fabi, 2019).



Το 1942 έγινε η πρώτη αναφορά εφαρμογής HIFU για θεραπευτικούς σκοπούς και για περισσότερο από μισό αιώνα γινόταν η χρήση του στη θεραπεία όγκων οργάνων, λίθων νεφρών και ινομυωμάτων της μήτρας για τη μείωση της ανάγκης για επιθετικές επεμβάσεις. Πρόσφατα, το εύρος χρήσης τους επεκτάθηκε, καθώς κρίθηκαν κατάλληλοι για τη βελτίωση του περιγράμματος του σώματος και για τη μείωση του λιπώδους ιστού και της κυτταρίτιδας (Alizadeh et al., 2016).

Υπάρχουν δύο τύποι HIFU με τον έναν να χρησιμοποιεί μη εστιασμένη ακουστική ενέργεια, με σκοπό τη ρήξη των κυτταρικών μεμβρανών των λιποκυττάρων δημιουργώντας βλάβες, και τον άλλον εστιασμένη, που στοχεύει στη νέκρωση των λιποκυττάρων (Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018). Η δράση τους έγκειται στο ότι η ενέργεια HIFU κόβει το στοχευμένο λιπώδη ιστό, με τη βλάβη να περιορίζεται σε ένα μικρό εστιακό σημείο, εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσης ενέργειας σε υψηλές συχνότητες. Η ενέργεια που προκύπτει από τους υπερήχους προκαλεί μοριακές δονήσεις στην περιοχή και, έτσι, αυξάνεται σταδιακά η θερμοκρασία (Alizadeh et al., 2016). Στους 47°C προκαλείται μετουσίωση πρωτεϊνών και στους 57°C προκαλείται νέκρωση στα κύτταρα (Alizadeh et al., 2016; Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018).

Ο υπέρηχος υψηλής έντασης προκαλεί αρχιτεκτονικές αλλαγές στον υποδόριο λιπώδη ιστό, διαταράσσοντας τη δομή της κυτταρίτιδας και συμβάλλοντας στην αύξηση των υδάτων (Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018). Η αρνητική ακουστική πίεση διαταράσσει τις κυτταρικές μεμβράνες και οδηγεί σε κυτταρικό θάνατο, δημιουργώντας φυσαλίδες σπηλαιώσης στην αρχιτεκτονική των ιστών. Δύο μέρες μετά τη θεραπεία, τα μακροφάγα ξεκινούν την πορεία τους προς την περιοχή ενδιαφέροντος για να συμμετάσχουν στη φαγοκυττάρωση των λιποκυττάρων. Η συγκεκριμένη διαδικασία μπορεί να γίνεται για τους επόμενους 5 μήνες με το 95% των λιποκυττάρων να καταστρέφονται. Επιπλέον, η αύξηση της διαφοροποίησης των ινοβλαστών και της νεοκολλαγενογένεσης επιτρέπει την αναζωογόνηση και σύσφιξη του δέρματος. Με το πέρας των θεραπειών παρατηρούνται αλλαγές στον υποδόριο ιστό, σε αντίθεση με άλλες στοιβάδες του δέρματος, οι οποίες παραμένουν άθικτες (Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018).

Στη θεραπεία με HIFU πραγματοποιούνται 3 - 5 παλμοί ανά τοποθεσία με τον καθένα να είναι 30 - 60 J/cm<sup>2</sup>. Συνίσταται η αποφυγή εφαρμογής υπερήχων σε περιοχές που βρίσκονται κοντά στα οστά. Όπως και σε κάθε θεραπεία, έτσι και στους υπερήχους μπορεί να προκύψουν ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως ερύθημα, οίδημα, ευαισθησία και μώλωπες. Η θεραπεία είναι ελαφρώς επώδυνη και γι' αυτό γίνεται χρήση παγοκυστών, δροσερού

αέρα ή φαρμάκων, όπως οπιοειδή και μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα. Τέλος, τα αποτελέσματά της είναι ορατά μετά από 2 - 3 μήνες (Wanner & Avram, 2018).

Συνοψίζοντας, οι θεραπείες των HIFU και MFU είναι ασφαλείς και αποτελεσματικές μέθοδοι για τη μείωση της κυτταρίτιδας, επειδή αυξάνουν την ελαστικότητα του δέρματος, μειώνουν το υποδόριο λίπος χωρίς σημαντική επίδραση στα λιπίδια του αίματος και δεν εμφανίζουν ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως εγκαύματα, φλεγμονή και ουλές. Επιπλέον, πρόκειται για μια γρήγορη διαδικασία, πράγμα το οποίο είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου (Alizadeh et al., 2016; Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018).

Έχει καλά αποτελέσματα και ο συνδυασμός τους με RF, ενέσιμα και μασάζ (Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018). Όσον αφορά στη συνδυαστική θεραπεία HIFU και λιποαναρρόφησης και μασάζ, έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα στη μείωση της κυτταρίτιδας τόσο στην κοιλιά, όσο και στους μηρούς (Juhász, Korta & Mesinkovska, 2018). Τέλος, ο συνδυασμός υπερήχων χαμηλής συχνότητας και ραδιοσυχνότητας μειώνει το λίπος με τα αποτελέσματα να είναι γρήγορα ορατά (Wanner & Avram, 2018).

## Ακουστικά κύματα

Η θεραπεία ακουστικών κυμάτων είναι μια ακόμα μη επεμβατική, αποτελεσματική και αξιόπιστη τεχνική, η οποία βασίζεται στη διάδοση μηχανικών κυμάτων στους ιστούς. Η πρώτη εφαρμογή της έγινε για τη θεραπεία πέτρας στα νεφρά και τραυματισμού στο μυοσκελετικό σύστημα με τα αποτελέσματα να είναι πολύ θετικά (Hexsel et al., 2017; Eskici, 2017).

Είναι μια θεραπεία που διεγείρει τη λεμφική παροχέτευση, βελτιώνει την τοπική κυκλοφορία του αίματος και το μεταβολισμό των κυττάρων και προκαλεί αυτοαναγεννητικές διαδικασίες. Ακόμα, συμβάλλει στον πολλαπλασιασμό των ινών κολλαγόνου και ελαστίνης, αλλά, και στη λιπόλυση κάνοντας την, έτσι, ιδανική θεραπεία για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Hexsel et al., 2017; Troia et al., 2020).

Η AWT δημιουργεί ακουστικά κύματα που διεισδύουν στο λιπώδη ιστό και προωθούν φαινόμενα σπηλαίωσης σχηματίζοντας φυσαλίδες αερίου στα παρεμβαλλόμενα υγρά. Αυτό συνεπάγεται την αυξημένη διαπερατότητα μεμβράνης και τις κυτταρικές βλάβες που οδηγούν σε καταστροφή των λιποκυττάρων (Troia et al., 2020).

Υπάρχουν δύο τύποι ακουστικών κυμάτων: τα εστιασμένα κύματα σοκ (ESWT) που είναι ισχυρότερα, φτάνουν σε μεγαλύτερο βάθος και εστιάζουν σε ένα συγκεκριμένο σημείο

εφαρμογής και τα ακτινωτά κύματα σοκ που είναι λιγότερο ισχυρά, πιο επιφανειακά και διαχέουν την ενέργεια σε σχήμα ανεστραμμένου κώνου αποκλίνοντας από την περιοχή θεραπείας (Ferzli & Sadick, 2020; Maia et al., 2020; Modena et al., 2017).

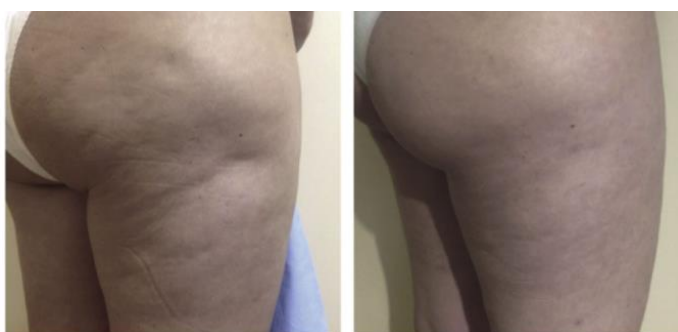
Η πρώτη εφαρμογή με ESWT πραγματοποιήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '70 για τη θεραπεία χολόλιθου, νεφρικών ασβεστολίθων και κυστιδίων. Επίσης, ξεκίνησε η χρήση της για τη θεραπεία ορθοπεδικών δυσλειτουργιών επιτρέποντας τα κύματα να διεισδύσουν σε βιολογικούς ιστούς. Εκτός από ιατρικούς σκοπούς, χρησιμοποιήθηκε και για αισθητικές παρεμβάσεις ύστερα από μια τυχαία ανακάλυψη, όπου μετά από ένα χειρουργείο παρατηρήθηκε βελτίωση της όψης του δέρματος και μείωση της περιφέρειας του σώματος στην περιοχή θεραπείας (Modena et al., 2017).

Μετά από μια σειρά ερευνών βρέθηκε ότι πρόκειται και για μια θεραπεία με καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Maia et al., 2020). Η δράση τους βασίζεται στη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μηχανική και η ενέργεια περιορίζεται σε ένα συγκεκριμένο σημείο χωρίς να υπάρχει επίδραση στον περιβάλλοντα ιστό (Alizadeh et al., 2016). Η ενέργεια ESWT μπορεί να είναι από χαμηλή έως υψηλή καθορίζοντας έτσι το βάθος διείσδυσης με τη χαμηλή να επιδρά στα μαλακά μόρια και την υψηλή στα οστά (Modena et al., 2017; Alizadeh et al., 2016).

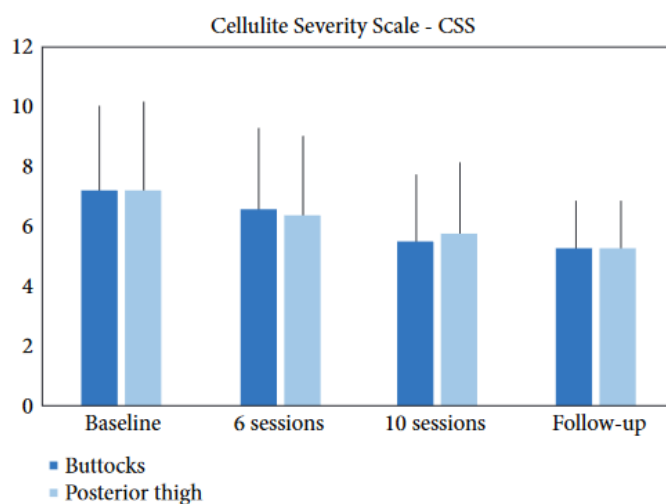
Χαρακτηρίζεται από παλμό υψηλής πίεσης και μικρής διάρκειας της τάξης των νανοδευτερολέπτων, παράγοντας μηχανικά κύματα πίεσης που διαδίδονται στον ιστό στόχο και προάγουν τη σπηλαιώση μέσα σε υγρό μέσο. Επίσης, διακρίνεται από υψηλή πυκνότητα ενέργειας και χαμηλή συχνότητα. Συνέπεια όλων αυτών είναι η διέγερση της μικροκυκλοφορίας με αυξημένη ροή αίματος, η νεοαγγείωση, η λεμφική αποστράγγιση και η αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπλέον, παρατηρείται παραγωγή κολλαγόνου και ελαστίνης, οδηγώντας σε βελτιωμένη υφή του δέρματος και αποκατάσταση της ελαστικότητας του συνδετικού ιστού (Modena et al., 2017; Bass & Kaminer, 2020).

Άλλα αποτελέσματα της δράσης της ESWT είναι η λιπόλυση και η απόπτωση του λιπώδους κυττάρου, καθώς και η διέγερση των ινοβλαστών, η οποία συνεχίζει και μετά το πέρας των θεραπειών για τους επόμενους τρεις μήνες. Σημαντική είναι και η αύξηση της διαπερατότητας των κυτταρικών μεμβρανών με απελευθέρωση τριγλυκεριδίων και ο πολλαπλασιασμός κυττάρων (Modena et al., 2019; Maia et al., 2020). Ωστόσο, λίγα είναι γνωστά για το ποιος είναι ο πραγματικός μηχανισμός δράσης της θεραπείας, καθώς είναι μια πρόσφατη τεχνολογική ανακάλυψη (Modena et al., 2019).

Τα αποτελέσματα της θεραπείας είναι καλά (Εικόνα 12) και οι μοναδικές ανεπιθύμητες ενέργειες είναι η ερυθρότητα, που εμφανίζεται στο σημείο με διάρκεια 24 ωρών, και ο θόρυβος της συσκευής (Maia et al., 2020; Modena et al., 2017). Οι απαιτούμενες συνεδρίες είναι 6 - 8 και τα αποτελέσματα διαρκούν, καθώς γίνονται διεργασίες στο σημείο ενδιαφέροντος έως και 12 εβδομάδες μετά τη λήξη των συνεδριών (Εικόνα 13) βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των ατόμων (Hexsel et al., 2017; Modena et al., 2019; Friedmann, Vick & Mishra, 2017).



Εικόνα 12. Πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) τη θεραπεία με ακουστικά κύματα



Εικόνα 13. Κλίμακα σοβαρότητας της κυτταρίτιδας από την αρχή έως και τρεις μήνες μετά τη θεραπεία με ακουστικά κύματα

Η δεύτερη κατηγορία των ακουστικών κυμάτων, τα ακτινωτά κύματα, δεν είναι τόσο εστιασμένα και έχουν επιφανειακά αποτελέσματα διεισδύοντας έως και 25 mm (Bass & Kaminer, 2020).

Τέλος, παρατηρήθηκε ότι ο συνδυασμός των ακουστικών κυμάτων με αερόβια άσκηση μπορεί να έχει πολύ καλά αποτελέσματα στη θεραπεία της κυτταρίτιδας (Troia et al., 2020).

## Κρυολιπόλυση

Η κρυολιπόλυση είναι μια μη επεμβατική θεραπεία που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 2007 για την αντιμετώπιση του τοπικού λίπους (Alizadeh et al., 2016). Η ψύξη που χρησιμοποιεί η συσκευή προκαλεί επιλεκτική καταστροφή του λίπους, καθώς είναι γνωστό πως ο λιπώδης ιστός είναι ευαίσθητος σε χαμηλές θερμοκρασίες, χωρίς, ωστόσο, να τραυματίζει τις γύρω περιοχές. Αναλυτικότερα, η συγκεκριμένη θεραπεία επιφέρει απόπτωση, φλεγμονή και επακόλουθη εκκαθάριση του λίπους από μακροφάγα, μια διαδικασία που διαρκεί 3 - 4 μήνες. Με τη διαδικασία αυτή δεν επηρεάζονται η ηπατική λειτουργία, η χοληστερίνη και τα τριγλυκερίδια (Wanner & Avram, 2018).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως δεν έχει επίπτωση στη χαλάρωση του δέρματος, παρά μόνο στη μείωση του λίπους. Τα αποτελέσματα αρχίζουν να γίνονται εμφανή από τη δεύτερη συνεδρία και μετά, με τις επόμενες συνεδρίες να παρουσιάζουν μικρότερη επίδραση και το μέγιστο αποτέλεσμα να είναι ορατό 4 μήνες μετά το πέρας των συνεδριών (20% μείωση του λίπους στην περιοχή θεραπείας). Οι συνεδρίες συνίσταται να απέχουν 1-2 μήνες (Wanner & Avram, 2018).

Στις αντενδείξεις της μεθόδου ανήκουν δερματικές παθήσεις, αφού ενδέχεται να επιδεινωθεί η κατάστασή τους μετά τη θεραπεία (Wanner & Avram, 2018). Επιπλέον, οι παχύσαρκοι με χαλάρωση δέρματος δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη συγκεκριμένη θεραπεία (Alizadeh et al., 2016).

Κάποιες ανεπιθύμητες ενέργειες που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της θεραπείας είναι ο πόνος, η υπερπλασία, ο μεταφλεγμονώδης αποχρωματισμός του δέρματος, οι μώλωπες και η υποδόρια σκλήρυνση. Στο τέλος της συνεδρίας, η περιοχή που δέχτηκε τη θεραπεία είναι κόκκινη και πρησμένη, με το ερύθημα να υποχωρεί μετά από 24 ώρες (Εικόνα 14). Ακόμα, το οίδημα και η ευαισθησία μπορεί να διαρκέσουν μερικές μέρες, ενώ περίπου ένας στους δύο αναφέρει μούδιασμα και μυρμήγκιασμα (Wanner & Avram, 2018).



Εικόνα 14. Πριν (αριστερά), αμέσως μετά (κέντρο) και λίγο διάστημα μετά την πρώτη συνεδρία (δεξιά) με κρυολιπόλυση

Ένα πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν εξαρτάται από το χειριστή, αν και οι πολύωρες συνεδρίες θεραπείας αποτελούν σημαντικό μειονέκτημα (Alizadeh et al., 2016).

### Ενδερμολογία

Η ενδερμολογία είναι μηχανική μέθοδος εκτέλεσης μαλάξεων, του τύπου μάλαξη-κύλιση, κατά της κυτταρίτιδας. Διενεργείται με τη βοήθεια πολύπλοκου και τεχνολογικά ανεπτυγμένου μηχανήματος (Πλέσσας, 2018) που διαθέτει θετική πίεση από 2 κυλίνδρους και αρνητική πίεση από την αναρρόφηση στο δέρμα και στον υποδόριο ιστό (Bass & Kaminer, 2020).

Η ενδερμολογία συμβάλλει στη μείωση της κυτταρίτιδας, την αύξηση της τοπικής μικροκυκλοφορίας (Πλέσσας, 2018), την επιτάχυνση της λεμφικής παροχέτευσης (Uebel et al., 2018) και τη σμίλευση του περιγράμματος (Arous et al., 2020).

Στην αρχή της θεραπείας, το άτομο φοράει ένα πολύ λεπτό εσώρουχο, που καλύπτει όλο του το σώμα. Στη συνέχεια, ξαπλώνει και οι περιοχές με κυτταρίτιδα υποβάλλονται σε έντονη μάλαξη με τη βοήθεια κυλίνδρων κυλιόμενων με κινητήρα που η λειτουργία του έχει προγραμματιστεί από τον εκτελεστή της μεθόδου (Πλέσσας, 2018).

Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα μέρη του σώματος. Για καλύτερα αποτελέσματα προτείνεται ο συνδυασμός της με έντονη αθλητική δραστηριότητα και με υγιεινή διατροφή (Πλέσσας, 2018).

Στις αντενδείξεις της μεθόδου περιλαμβάνονται προβλήματα του κυκλοφορικού συστήματος, όπως κίρσοι των φλεβών ή φλεβίτιδα (Πλέσσας, 2018).

Η θεραπεία διαρκεί 30 λεπτά με τις συνεδρίες να μην προγραμματίζονται η μία πολύ κοντά στην άλλη. Τέλος, τα αποτελέσματα είναι ορατά μετά από 1 - 2 μήνες και είναι πολύ ικανοποιητικά, όμως, δε διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα (Πλέσσας, 2018).

## Πιεσοθεραπεία

Η πιεσοθεραπεία είναι η άσκηση εναλλασσόμενων πιέσεων (κανονικού ρυθμού) επάνω στο δέρμα. Στόχος της είναι να αντικαταστήσει τη λεμφική παροχέτευση, να ευνοήσει την αιματική και λεμφική κυκλοφορία και, με αυτόν τον τρόπο, να ελαττώσει το αίσθημα άλγους, την εξοίδηση των κνημών, τις καταστάσεις φλεβικών κισμών και κυτταρίτιδας (Πλέσσας, 2018).

Κατά την εφαρμογή, τοποθετούνται ειδικές περικνημίδες ή ειδική φορεσιά στα κάτω άκρα και τον κορμό (Πλέσσας, 2018). Οι περικνημίδες ή η φορεσιά αποτελούνται από μαλακό ύφασμα και συνδέονται με μηχανήμα πίεσης και αποπίεσης, με εναλλασσόμενο ρυθμό, το οποίο είναι συνδεδεμένο με το ηλεκτρικό ρεύμα. Παρατηρούνται ερεθίσματα σε πολλά σημεία της αιματικής και λεμφικής κυκλοφορίας εξαιτίας του φουσκώματος και ξεφουσκώματος των περικνημίδων, χωρίς, όμως, η τεχνική να προκαλεί πόνο (Πλέσσας, 2018).

Στις αντενδείξεις της μεθόδου περιλαμβάνονται η αρτηριακή υπέρταση, τα καρδιακά και πνευμονικά προβλήματα, τα προβλήματα φλεβών και η πρόσφατη αποτρίχωση στην περιοχή θεραπείας (Πλέσσας, 2018).

Η μέθοδος μπορεί να συνδυαστεί με αυτή της λεμφικής παροχέτευσης, προκειμένου να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα. Μία συνεδρία πιεσοθεραπείας διαρκεί 1 ώρα και 30 λεπτά, αλλά σε περίπτωση συνδυασμού της με λεμφική παροχέτευση χρειάζονται 30 λεπτά επιπλέον για να ολοκληρωθεί η διαδικασία. Οι συνεδρίες που απαιτούνται για την επίτευξη ενός ικανοποιητικού αποτελέσματος είναι 12 (Πλέσσας, 2018).

## Καλλυντικά σκευάσματα με εντοπισμένη χρήση

Καλλυντικά σκευάσματα, σε συνδυασμό με έντονο μασάζ, ήταν οι πρώτες προσπάθειες για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας. Όπως με όλες τις τοπικές θεραπείες, η κύρια πρόκληση αυτών των θεραπειών είναι τα δραστικά συστατικά να φτάσουν το στόχο τους σε επαρκή συγκέντρωση, ώστε να έχουν θεραπευτικό αποτέλεσμα (Sadick, 2019).

Οι στόχοι των καλλυντικών σκευασμάτων για την κυτταρίτιδα περιλαμβάνουν την αύξηση της μικροκυκλοφορικής ροής και της λεμφικής παροχέτευσης, την αποκατάσταση της φυσιολογικής διαμόρφωσης του δέρματος και των υποδόριων ιστών, τη μείωση του οιδήματος και της φλεγμονής και, συνεπώς, της παραγωγής ελεύθερων ριζών και τη μείωση της λιπογένεσης (Davis, Boen & Fabi, 2019; Pérez Atamoros et al., 2018).

Υπάρχουν πολλά καλλυντικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας χάρη στα δραστικά συστατικά που περιλαμβάνουν. Κάποια από τα κυριότερα είναι οι βιταμίνες A, C, E, τα εκχυλίσματα λαχανικών και η ρετινόλη, η οποία διεγείρει τη σύνθεση κολλαγόνου (Uebel et al., 2018; Davis, Boen & Fabi, 2019) και την αγγειογένεση, συνθέτοντας νέα συστατικά του συνδετικού ιστού και πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των ενεργών ινοβλαστών (Sadick, 2019), βελτιώνει τις ελαστικές ίνες και λειτουργεί ως αναστολέας της διαφοροποίησης των προδρόμων λιποκυττάρων (Pérez Atamoros et al., 2018). Επιπλέον, τα φυτικά εκχυλίσματα, τα ρετινοειδή και οι αναστολείς ενεργοποιημένου πολλαπλασιαστή υπεροξειδίου (PPAR) μειώνουν τη λιπογένεση, αυξάνουν τη θερμογένεση, ενισχύουν τη σύνθεση κολλαγόνου, προωθούν τη λιπόλυση και βελτιώνουν τη μικροκυκλοφορία, επιφέροντας καλύτερα αποτελέσματα στο δέρμα (Friedmann, Vick & Mishra, 2017; Uebel et al., 2018).

Εκχυλίσματα φύλλων, όπως το *Ginkgo biloba*, χρησιμοποιούνται, ακόμα, για τη βελτίωση της εμφάνισης της GLD, καθώς περιέχουν φλαβονοειδή, βιοφλαβονοειδή και τερπένια. Αυτές οι ουσίες βελτιώνουν την τοπική μικροκυκλοφορία όταν μειώνουν το ιξώδες του αίματος, αναστέλλουν τον αυξητικό παράγοντα των αιμοπεταλίων, μειώνουν την τριχοειδή διαπερατότητα και βελτιώνουν τον τόνο του αγγειακού τοιχώματος (Pérez Atamoros et al., 2018).

Άλλα βοτανικά παράγωγα, όπως *Centella asiatica*, *Ruscus aculeatus*, *Carica papaya*, *Vitis vinifera*, *Glycyrrhiza glabra* και *Aesculus hippocastanum*, έχουν χρησιμοποιηθεί, λόγω του δυναμικού τους, για να προάγουν τη μικροκυκλοφορία και επειδή βελτιώνουν τη λεμφική παροχέτευση (Pérez Atamoros et al., 2018).

Τέλος, οι ξανθίνες, όπως η καφεΐνη, δρουν ως αντιοξειδωτικά και έχουν τη δυνατότητα αναστολής της δράσης του ενζύμου φωσφοδιεστεράση, το οποίο αυξάνει τη συγκέντρωση της κυκλικής μονοφωσφορικής αδενοσίνης (Sadick, 2019), ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο τη διάσπαση του λιπώδους ιστού κατά τη διάρκεια των λιπολυτικών διαδικασιών και τη βελτίωση της ροής του αίματος στο μικροκυκλοφορικό (Davis, Boen & Fabi, 2019; Pérez Atamoros et al., 2018).

Η καφεΐνη χρησιμοποιείται ευρέως στη φαρμακοβιομηχανία για τις ευεργετικές της επιδράσεις στη υγεία. Έχει την ικανότητα να διεγείρει το λεμφικό σύστημα, την αγγειακή ροή και τη λιπόλυση και να επιβραδύνει τη λιπογένεση (Mohamad, N., 2019). Ένα μειονέκτημά της είναι ότι, λόγω της υδρόφιλης φύσης της, έχει την τάση να καθιζάνει και να δημιουργεί συσσωματώματα, τα οποία δύσκολα επαναδιασπείρονται (Freire et al.,



2019). Ακόμα, κάποιες κρέμες καφεΐνης που κυκλοφορούν στην αγορά ενδέχεται να προκαλέσουν παρενέργειες στους καταναλωτές, εξαιτίας των χημικών συστατικών που περιέχουν. Παρ' όλα αυτά, βελτιώνει την εμφάνιση της κυτταρίτιδας, συμβάλλει στη μείωση της περιφέρειας του σώματος και του τοπικού λίπους και ενυδατώνει το δέρμα (Mohamad, N., 2019).

Κατά κανόνα, οι τοπικές θεραπείες αποσκοπούν στη βελτίωση της εμφάνισης και της υφής του δέρματος (φλούδα πορτοκαλιού) και συνίσταται χρήση δύο φορές τη μέρα για 6 εβδομάδες (Davis, Boen & Fabi, 2019), αλλά έχουν μόνο παροδικό αποτέλεσμα (Pérez Atamoros et al., 2018).

Συνολικά, ορισμένα σκευάσματα μπορούν να βελτιώσουν την παραγωγή κολλαγόνου και να μειώσουν τη χαλαρότητα του δέρματος, όμως σπάνια είναι αποτελεσματικά στην κυτταρίτιδα, η οποία απαιτεί εκτεταμένη αναδιαμόρφωση λίπους, κολλαγόνου και συνδετικού ιστού (Sadick, 2019).

## Μάλαξη

Παραδοσιακά, η αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας γινόταν με την τεχνική της μάλαξης ολόκληρου του σώματος ή της πληγείσας περιοχής είτε χειροκίνητα είτε με τη βοήθεια συσκευών (Pérez Atamoros et al., 2018). Ο στόχος ήταν να εξαλειφθούν οι υποδερμικές ανωμαλίες που παρατηρούνται κατά την κυτταρίτιδα. Αυτές οφείλονται στη δυσλειτουργία του συνδετικού ιστού και στην άνιση κατανομή του λιπώδους ιστού. Η μάλαξη είναι κατάλληλη σα θεραπεία της κυτταρίτιδας, καθώς επιτυγχάνει τη διάσπαση των λιποκυττάρων, λόγω μηχανικής διέγερσης του συνδετικού ιστού, τη βελτίωση του κυκλοφορικού συστήματος, την οξυγόνωση των κυττάρων, την απομάκρυνση των τοξινών, τη μείωση του οιδήματος, τη βελτίωση της σταθερότητας του δέρματος, μέσω της διέγερσης της παραγωγής κολλαγόνου και ελαστίνης και συμβάλλει σε μια καλύτερη όψη του δέρματος (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Μια από τις παλαιότερες μεθόδους μασάζ, γνωστή εδώ και 3.000 χρόνια, είναι η κινέζικη θεραπεία με βεντούζες. Το συγκεκριμένο είδος μασάζ προέρχεται από την παραδοσιακή ιατρική και αρχικά χρησιμοποιούνταν για θεραπευτικούς σκοπούς και ανακούφιση από πόνους. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται εξίσου αποτελεσματικά και για τη μείωση της κυτταρίτιδας, των ραγάδων και για τη βελτίωση της ποιότητας του δέρματος, καθώς με τη συγκεκριμένη τεχνική επιτυγχάνεται η βελτίωση της κυκλοφορίας και της όψης του δέρματος (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Στην Ευρώπη, τις βεντούζες τις εισήγαγε ο Ιπποκράτης. Αρχικά, ήταν κατασκευασμένες από κέρατα, ενώ αργότερα από μπαμπού, γυαλί και τέλος από ειδικό ελαστικό καουτσούκ. Τα κύπελλα έχουν σχήμα θόλου με ένα άνοιγμα να υπάρχει στο κάτω μέρος τους. Διατίθενται διαφορετικά μεγέθη, με διάμετρο από 2,5 έως 6,5 cm, που προορίζονται για διαφορετικές περιοχές του σώματος. Ύστερα από την εφαρμογή δημιουργείται διόγκωση στα δέρμα από 1 έως 3 cm (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Τα οφέλη της συγκεκριμένης τεχνικής, μέσω της αρνητικής πίεσης που δημιουργείται, είναι η βελτίωση της αιματικής και της λεμφικής κυκλοφορίας (Maznev, Izon, Nikolova, Dimitrova & Grigorova- Petrova, 2017), αυξάνοντας την παροχή οξυγόνου στα κύτταρα, η απομάκρυνση των τοξινών και των μεταβολικών απορριμμάτων, η απορρόφηση των δραστικών συστατικών, μέσω της διαστολής των αιμοφόρων αγγείων και η ενεργοποίηση της λιπόλυσης, με συνέπεια την καλύτερη όψη του δέρματος και τη μείωση της κυτταρίτιδας. Ακόμα, αυξάνει τοπικά τη θερμοκρασία, εξομαλύνοντας το δείκτη θερμοκρασίας της συγκεκριμένης περιοχής (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Οι βεντούζες επιδρούν στα βαθύτερα στρώματα του δέρματος, με την ενεργοποίηση των ινοβλαστών, όπου αυτοί με τη σειρά τους αυξάνουν την παραγωγή κολλαγόνου και ελαστίνης. Ένα άλλο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι συμβάλλει στη χαλάρωση και την ανακούφιση από το άγχος (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Κατά την εφαρμογή, ο χειριστής πραγματοποιεί διαρκή κίνηση των βεντουζών πάνω στο δέρμα του ατόμου και δεν τις αφήνει σε μία συγκεκριμένη θέση για μεγάλο χρονικό διάστημα (Maznev et al., 2017). Άξιο προσοχής είναι ότι πρόκειται για μια έντονη τεχνική, γι' αυτό είναι πιθανή η δημιουργία μωλώπων, αλλά και πρόκλησης πόνου (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Μετά τη χρήση των βεντουζών συνίσταται η εφαρμογή λεμφικής παροχέτευσης, όπου πραγματοποιείται υπερβολική εφίδρωση και ενεργοποίηση μεταβολικών διεργασιών, με αποτέλεσμα την ανακούφιση υποδερμικών περιοχών με αυξημένη πίεση (Maznev et al., 2017).

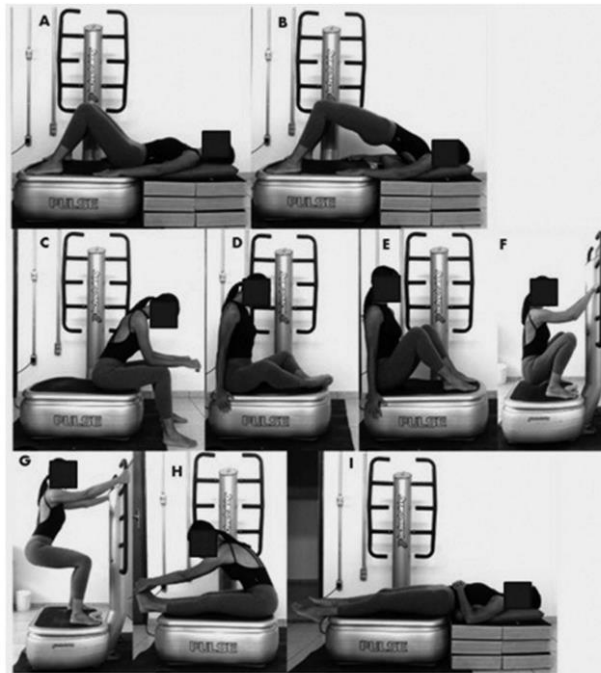
Η λεμφική παροχέτευση είναι ένα είδος μάλαξης που βελτιώνει την κυκλοφορία της λέμφου, μέσω της πίεσης και της απαλής χειροκίνητης άντλησής της μέσα στα λεμφαγγεία (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020). Ο θεραπευτής μαλλάσει μαλακά το δέρμα για να ανοίξουν οι βαλβίδες των λεμφαγγείων, να διασπαστούν οι λιπώδεις συγκεντρώσεις και να επιτευχθεί η κυκλοφορία της λέμφου (Πλέσσας, 2018).

Ακόμα, η λεμφική παροχέτευση επιτυγχάνει την απομάκρυνση των ρύπων, βελτιώνει την κυκλοφορία και το μεταβολισμό των ιστών και μειώνει το οίδημα. Έχει καλά αποτελέσματα και στην πρόληψη και την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020), καθώς θερμαίνει και μαλακώνει τους κρούους και τεταμένους σχηματισμούς κυτταρίτιδας, επιτρέποντας στα περιττά υγρά και τους μεταβολίτες να επιστρέψουν στην κυκλοφορία του αίματος. Η λεμφική παροχέτευση μπορεί να έχει διάρκεια από 20 έως 30 λεπτά, η οποία με την πάροδο των συνεδριών αυξάνεται σταδιακά (Maznev et al., 2017). Ένα μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι με τη διακοπή της θεραπείας η κυτταρίτιδα επανέρχεται στην αρχική της κατάσταση (Πλέσσας, 2018). Τέλος, μπορεί να συνδυαστεί και με άλλες μεθόδους, όπως η μεσοθεραπεία, η φαρμακοθεραπεία και η φυσική δραστηριότητα, και να επιφέρει καλά αποτελέσματα (Radziejowska, Radziejowski & Rutkowska, 2020).

Στη συνέχεια, συστήνεται το επόμενο στάδιο να είναι η μάλαξη κυτταρίτιδας. Κατά τη διάρκεια της μάλαξης κυτταρίτιδας, τόσο ο υποδόριος ιστός, όσο και οι βαθιοί υποκείμενοι ιστοί του δέρματος μετατοπίζονται, τεντώνονται και, έτσι, επιτυγχάνεται παροχέτευση της λέμφου (Maznev et al., 2017) και καλύτερη αιματική κυκλοφορία (Karoor, Shome & Ranjan, 2017). Το συγκεκριμένο είδος μάλαξης αποτελείται από γρήγορες κινήσεις με μεγάλη πίεση, με συνέπεια την τοπική αποστράγγιση της λέμφου και των αιμοφόρων αγγείων, ακολουθούμενη από την άμεση πλήρωσή τους. Αυτό οδηγεί σε γρήγορη ανανέωση του αίματος και του λεμφικού υγρού στις περιοχές θεραπείας και στην απομάκρυνση των μεταβολικών προϊόντων. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως οι τεχνικές της μάλαξης κυτταρίτιδας ακολουθούν πάντα την κατεύθυνση της λεμφικής και φλεβικής ροής του αίματος (Maznev et al., 2017).

## Δόνηση

Τα τελευταία χρόνια, έχει αναπτυχθεί μια πλατφόρμα κραδασμών για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας, η οποία προκαλεί δόνηση ολόκληρου του σώματος (WBV). Η λειτουργία της έγκειται στην παθητική δόνηση που δημιουργεί μηχανική ταλάντωση με περιοδική μεταβολή της δύναμης, επιτάχυνση και μετατόπιση με την πάροδο του χρόνου. Χρησιμοποιείται κυρίως για θεραπευτικούς σκοπούς και παράγει ημιτονοειδή κύματα (επαναλαμβανόμενες και ήπιες ταλαντώσεις) μεταξύ 15 και 60 Hertz, με κάθετη και οριζόντια μετατόπιση, που δρα κυρίως στα άκρα (Εικόνα 15) (Cristovam, Botelho, Andrade, Marques & Sousa, 2018).



Εικόνα 15. Εφαρμογή της πλατφόρμας κραδασμών για αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας

Η συστολή των μυών που προκαλείται δε γίνεται εκούσια, αλλά απαιτεί συνεχή δυναμικό και στατικό έλεγχο του μυός στη δονητική πλατφόρμα, ο οποίος επιτυγχάνεται με την επαφή του σώματος με το μηχάνημα. Προκαλούνται, επίσης, κυκλικές μεταβάσεις μεταξύ εκκεντρικών και ομόκεντρων συστολών μυών και αυξημένη κατανάλωση οξυγόνου (Cristovam et al., 2018).

Η WBV αποτρέπει τη συσσώρευση λίπους, επιφέρει αύξηση του μεταβολικού ρυθμού και ρυθμίζει τη λεπτίνη στον ορό του αίματος, οδηγώντας με αυτόν τον τρόπο στη μείωση του σωματικού βάρους των ατόμων. Ακόμα, αυξάνει την οστική πυκνότητα και την κυκλοφορία του αίματος, αλλά και την αγγείωση και τη θερμοκρασία του σώματος, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της διαπερατότητας και του μυϊκού τόνου. Επιπλέον, με την WBV επιτυγχάνεται καλύτερη λεμφική αποστράγγιση, βελτίωση της μυϊκής μάζας και της σύνθεσης του σώματος και μείωση του δευτερογενούς οιδήματος, με συνέπεια την ελάττωση του περιγράμματος του σώματος (Cristovam et al., 2018; Sadowski, Bielfeldt, Wilhelm, Sukopp & Gordon, 2020).

Συμπερασματικά, τα φαινόμενα αυτά συμβάλλουν στη βελτίωση της εμφάνισης της κυτταρίτιδας που σχετίζεται με τη θέση του λιπώδους ιστού και τις αγγειακές αλλαγές (Cristovam et al., 2018; Sadowski et al., 2020).

Η WBV είναι μια κατάλληλη θεραπεία για τα άτομα, τα οποία δε θέλουν ή δεν μπορούν, για κάποιο λόγο, να αθληθούν φυσικά. Απαιτούνται τουλάχιστον 10 συνεδρίες για την επίτευξη ενός ορατού αποτελέσματος (Cristovam et al., 2018).

## Άσκηση

Η σωματική άσκηση είναι αρκετά ωφέλιμη στην απομάκρυνση των λιπιδίων στις θέσεις εντόπισης της κυτταρίτιδας, γιατί ενδυναμώνει τη μυϊκή μάζα και αποβάλλει σταδιακά το λίπος του σώματος. Για να γίνει, όμως, αυτό πρέπει να υπάρχει ικανοποιητικός βαθμός έντασης, όπου επέρχεται μετά από 20 με 30 λεπτά άσκησης. Η άσκηση καλό θα ήταν να διαρκεί περίπου 40 λεπτά (Πλέσσας, 2018).

Συγκεκριμένα, η αερόβια άσκηση είναι αποτελεσματική στην κατανάλωση ενέργειας, δηλαδή στην καύση λίπους, και στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας. Η μέσης έντασης αερόβια άσκηση είναι αυτή που επιφέρει καύση των λιπών, ενώ σε μεγάλη ένταση απαιτείται περισσότερη ενέργεια, η οποία παράγεται από σάκχαρα και όχι από λίπη (Πλέσσας, 2018).

Μια καλή άσκηση που συμβάλλει και στη μείωση της κυτταρίτιδας είναι το κολύμπι, καθώς το νερό ασκεί μεγαλύτερη πίεση στο σώμα σε σχέση με τον αέρα. Επίσης, βελτιώνει την κυκλοφορία σε περιοχές με τάση κυτταρίτιδας, ενδυναμώνει τους μυς και βοηθάει στην καύση θερμίδων, με αποτέλεσμα την απώλεια βάρους και την απομάκρυνση της κυτταρίτιδας (Maznev et al., 2017).

Συνδυαστικά, τα άτομα θα μπορούσαν να ακολουθούν και μια ειδική υπερπρωτεϊνική δίαιτα, που είναι απαραίτητη για την αναδόμηση των μυών (Πλέσσας, 2018).

## Διατροφή

Όλες οι θεραπείες χρήσιμο θα ήταν να συνδυάζονται και με μια ισορροπημένη διατροφή που θα περιλαμβάνει ουσίες απαραίτητες για την τροφοδοσία του δέρματος (βιταμίνες, λιπαρά οξέα, ιχνοστοιχεία, αντιοξειδωτικούς παράγοντες, κ.τ.λ.). Αυτές οι ουσίες εισάγονται στην κυκλοφορία του αίματος και βελτιώνουν την όψη του δέρματος, δρώντας εσωτερικά (Πλέσσας, 2018).

Ειδικότερα, οι πρωτεΐνες είναι σημαντικές στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας, καθώς συμβάλλουν στη δόμηση των μυών και αποτρέπουν την αποθήκευση του λίπους. Τις

προσλαμβάνουμε από προϊόντα τόσο ζωικής (κρέας, ψάρι), όσο και φυτικής προέλευσης (π.χ. όσπρια), αλλά και σιτηρά (ρύζι, σιτάρι). Για την επαρκή ποσότητα τους απαιτείται η κατανάλωση όχι μόνο ζωικών, αλλά και γαλακτοκομικών προϊόντων. Οι ημερήσιες ανάγκες σε πρωτεΐνες για τους ενήλικους είναι 0,8 g/kg σωματικού βάρους (Πλέσσας, 2018).

Ακόμα, τα σάκχαρα είναι οι κύριες πηγές ενέργειας για το μυϊκό σύστημα, τον εγκέφαλο, το μεταβολισμό άλλων θρεπτικών ουσιών, την απορρόφηση μεταλλικών στοιχείων και τον κορεσμό. Η απαραίτητη ημερήσια ποσότητα σακχάρων είναι 4 g/kg σωματικού βάρους (Πλέσσας, 2018).

Από την άλλη, και τα λίπη είναι χρήσιμα, αφού ο ρόλος τους είναι δομικός και λειτουργικός. Συμμετέχουν στη δομή της μεμβράνης των κυττάρων, παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό, είναι φορείς λιποδιαλυτών βιταμινών και προστατεύουν από τις μεταβολές και την απώλεια θερμοκρασίας. Οι ημερήσιες ανάγκες σε λίπη είναι 1 g/kg σωματικού βάρους (Πλέσσας, 2018).

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι αν η πρόσληψη των σακχάρων και των λιπιδίων είναι μεγαλύτερη της ενδεδειγμένης, τότε η επιφάνεια του δέρματος με κυτταρίτιδα επηρεάζεται αρνητικά, επιδεινώνοντας την κατάσταση (Πλέσσας, 2018).

Επιπρόσθετα, πολύ σημαντικές στην υγιεινή διατροφή είναι και οι βιταμίνες, με τη βιταμίνη B<sub>1</sub> να έχει και αντικυτταριτιδική δράση και φυσικά το νερό. Για να έχει κανείς ενυδατωμένο δέρμα δεν αρκεί η περιποίησή του εξωτερικά με ενυδατικές κρέμες, αλλά είναι απαραίτητη η κατανάλωση υγρών μέσα στην ημέρα, είτε νερού είτε χυμών και τσάι (Πλέσσας, 2018).

## Επεμβατικοί

### Ενέσεις κολλαγενάσης *Clostridium histolyticum*

Σα θεραπεία κυτταρίτιδας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα ένζυμα κολλαγενάσης που απομονώθηκαν και καθαρίστηκαν από τη ζύμωση του *Clostridium histolyticum*. Η κολλαγενάση *clostridium histolyticum* αποτελείται από 2 καθαρισμένες κολλαγενάσες (AUX-I και AUX-II), που αναμειγνύονται σε αναλογία 1:1, δεν αντιδρούν ανοσολογικά και έχουν διαφορετικές ιδιότητες (Sadick, 2019; Ferzli & Sadick, 2020). Αυτές, υπό φυσιολογικές συνθήκες, υδρολύουν το κολλαγόνο, με αποτέλεσμα τη λύση των δομών του κολλαγόνου (π.χ. ινώδη διαφράγματα) (Sadick et al., 2019; Sadick, 2019). Αυτή ήταν η πρώτη ενέσιμη

θεραπεία για την κυτταρίτιδα που έλαβε έγκριση για αυτήν την ένδειξη (Ferzli & Sadick, 2020).

Μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τη συγκεκριμένη μέθοδο περιλαμβάνει 3 συνεδρίες ανά τρεις εβδομάδες (21 μέρες) και στα άτομα, τα οποία δέχονται τη θεραπεία, εγχύονταν υποδόριες ενέσεις 0,3 mL CCH 0,84 mg στην περιοχή της βλάβης. Η κάθε ένεση χορηγούνταν σε τρία κλάσματα 0,1 mL, με το ένα εκ των οποίων να πραγματοποιείται κάθετα στο δέρμα και τα άλλα δύο υπό γωνία 45° δεξιά και αριστερά του άξονα. Επιπλέον, τα σημεία που γίνονταν οι ενέσεις απείχαν μεταξύ τους περίπου 2 εκατοστά. Μετά τη θεραπεία, τα άτομα παρέμεναν σε εκείνη τη θέση για 5 λεπτά και εφαρμόζονταν αποστειρωμένος επίδεσμος στην περιοχή θεραπείας για τον μετριασμό του οιδήματος αν κρινόταν απαραίτητο (Sadick et al., 2019).

Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν ότι τα αποτελέσματα της θεραπείας είναι καλά σε άτομα στο δεύτερο ή και σε μεγαλύτερο στάδιο (Εικόνα 16). Η θεραπεία είναι ανεκτή, αν και υπάρχουν περιπτώσεις ανεπιθύμητων ενεργειών, όπως πόνος, αλλά και μώλωπες που περιορίζονται στο σημείο της έγχυσης (Sadick et al., 2019).



Εικόνα 16. Πριν τη θεραπεία (αριστερά) και 3 μήνες μετά τη θεραπεία (δεξιά) με ενέσεις κολλαγενάσης *clostridium histolyticum*

### Δερματικά πληρωτικά

Μια άλλη επιλογή για τη θεραπεία της κυτταρίτιδας είναι η νεοκολλαγένεση με δερματικές πληρωτικές ενέσεις νέας γενιάς, όπως υδροξυαπατίτης ασβεστίου και μικροσφαιρίδια πολυ-L-γαλακτικού οξέος (Sadick, 2019). Εγχύονται στην περιοχή ενδιαφέροντος με σκοπό τη σύσφιξη και ανύψωση του δέρματος και τη θεραπεία της χαλάρωσης των γλουτών και του άνω βραχίονα (Davis, Boen & Fabi, 2019).

Αυτή η ελάχιστη επεμβατική διαδικασία είναι ασφαλής, καλά ανεκτή και επιτυγχάνει καλά αποτελέσματα, επειδή οι μικροσφαίρες υδροξυαπατίτη ασβεστίου διεγείρουν το σχηματισμό κολλαγόνου και ελαστίνης, εκτός από τη βελτίωση της μικροκυκλοφορίας σε τοπικό επίπεδο, το οποίο δημιουργεί καλύτερη εμφάνιση κυτταρίτιδας (Pérez Atamoros et al., 2018).

Αυτή η θεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες. Οι συνδυαστικές θεραπείες λειτουργούν συνεργικά για καλύτερα αποτελέσματα και πολλές μπορούν να πραγματοποιηθούν την ίδια ημέρα (Davis, Boen & Fabi, 2019). Τα δερματικά πληρωτικά μπορούν να συνδυαστούν επιτυχώς με συσκευές βασισμένες στην ενέργεια, όπως υπερηχογράφημα μικρο-εστίασης, ραδιοσυχνότητα και κύματα σοκ (Ferzli & Sadick, 2020).

Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν τη χρήση των δερματικών πληρωτικών, για το σκοπό αυτό, πραγματοποιούνταν μεταφορά λίπους στις περιοχές ενδιαφέροντος, κάνοντας τη θεραπεία αυτή κατάλληλη για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Davis, Boen & Fabi, 2019).

Τόσο ο υδροξυαπατίτης ασβεστίου, όσο και το πολυ-L-γαλακτικό οξύ έχουν διπλή δράση, αφού συμβάλλουν στη διόρθωση της όψης φλοιού πορτοκαλιού, την ανύψωση, δηλαδή, των βυθίσεων, και στη διέγερση της νεοκολλαγένεσης (Εικόνα 17) (Ferzli & Sadick, 2020).



Εικόνα 17. Πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) από 5 συνεδρίες με πολυ-L - γαλακτικό οξύ (PLLA)

Το PLLA είναι ένα πολυμερές αντοξικού γαλακτικού οξέος που μεταβολίζεται, όπως και το γαλακτικό οξύ. Μελέτες έχουν δείξει ότι το ενέσιμο PLLA διαφέρει από τα παραδοσιακά πληρωτικά, καθώς με το να διεγείρει ελεγχόμενα νεοκολλαγόνα, αυξάνει το πάχος του δέρματος, οδηγώντας σε μακροπρόθεσμο όγκο (Durairaj et al., 2020).

Επιπλέον, το PLLA είναι ιδανικό για την αποκατάσταση του όγκου και της σχετιζόμενης με την πάροδο του χρόνου φθοράς του προσώπου, του λαιμού, του ντεκολτέ, αλλά και



άλλων περιοχών του σώματος, όπως της κοιλιάς, των γλουτών και των χεριών (Durairaj et al., 2020).

Μετά από έρευνες που έγιναν για τη συγκεκριμένη μέθοδο, διαπιστώθηκε ότι η ανάπτυξη κολλαγόνου που πραγματοποιήθηκε μέσω της θεραπείας με το PLLA μπορεί να διαρκέσει έως και δύο χρόνια μετά την εφαρμογή του. Ωστόσο, υπάρχουν και ορισμένοι ερευνητές που απέδειξαν ότι η διάρκεια αυτή μπορεί να επεκταθεί έως 3 - 4 χρόνια (Durairaj et al., 2020).

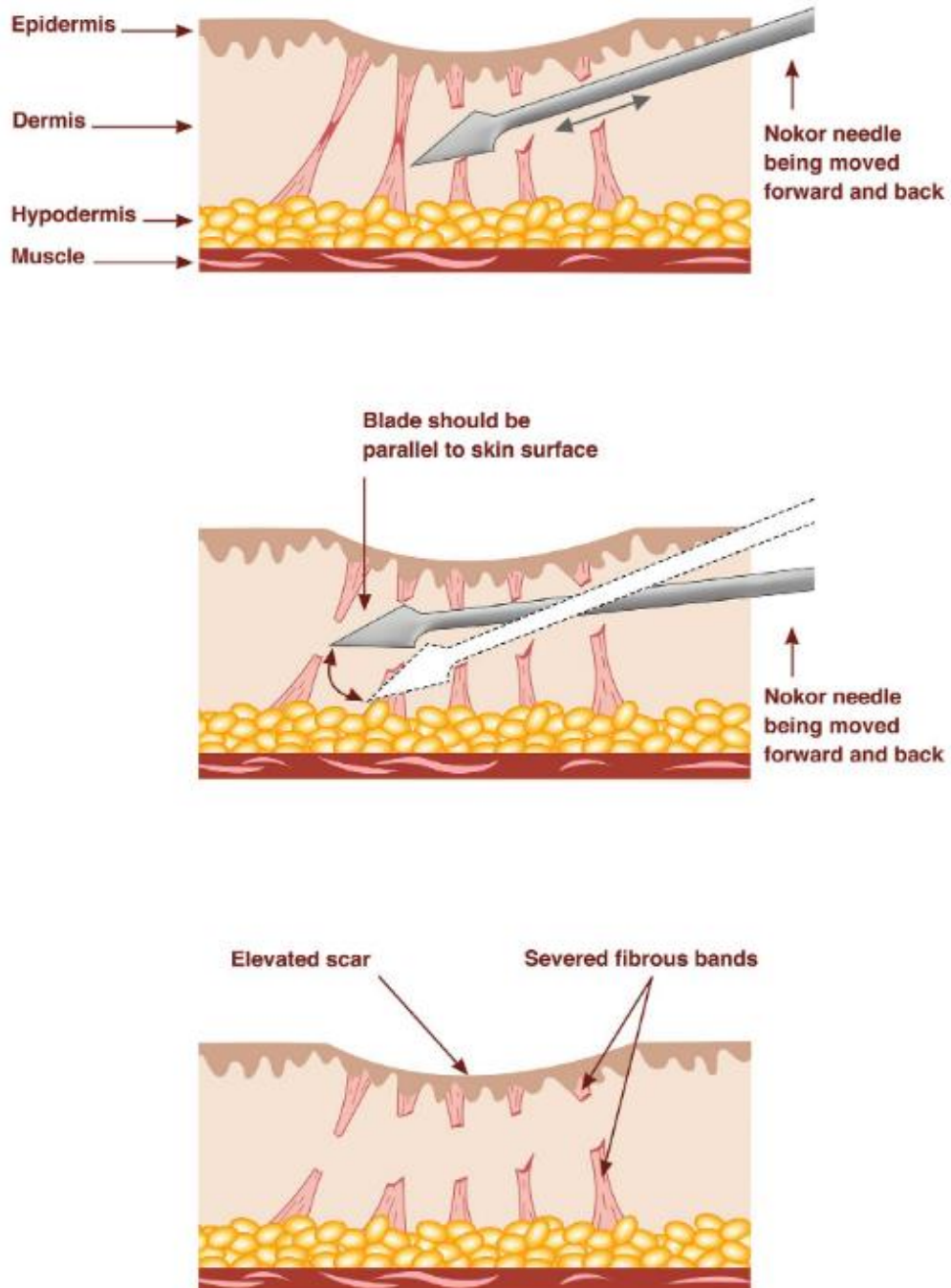
Τέλος, οι ανεπιθύμητες ενέργειες με τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι μώλωπες, πρήξιμο, εκχύμωση και πόνος, αλλά εμφανίζονται σπάνια (Durairaj et al., 2020).

### **Υποδιαίρεση (subcision)**

Η υποδιαίρεση είναι μια χειρουργική επέμβαση που χρησιμοποιείται ευρέως στη θεραπεία δερματικών παθήσεων, όπως ουλές, κυτταρίτιδα και ρυτίδες. Το 1995, ο Orentreich αναφέρει για πρώτη φορά τον όρο «υποδόρια χειρουργική χωρίς τομή» ή «υποδιαίρεση» περιγράφοντάς τον ως μια ελάχιστα επεμβατική και αποτελεσματική θεραπεία. Ο μηχανισμός δράσης έγκειται στην κοπή του ινώδους διαφράγματος που βρίσκεται κάτω από τις ουλές και στο σχηματισμό συνδετικού ιστού στην περιοχή. Όσον αφορά στην κυτταρίτιδα, με τη συγκεκριμένη μέθοδο γίνεται διαχωρισμός του δικτυωτού χορίου από τα ινώδη διαφράγματα του υποδέρματος. Συνέπεια αυτού είναι η τροποποίηση της προεξοχής λίπους, η ανακατανομή των λοβών λίπους (Dadkhahfar, Robati, Gheisari & Moranvej, 2020) και η ομαλότερη όψη του δέρματος (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).

Αρχικά, σημειώνονται πάνω στο δέρμα οι ακριβείς περιοχές εντόπισης κυτταρίτιδας όταν το άτομο βρίσκεται σε χαλαρή θέση (Davis, Boen & Fabi, 2019) και η περιοχή ενδιαφέροντος προετοιμάζεται με τοπικά αντισηπτικά, όπως χλωρεξιδίνη 2% ή ποβιδόνη-ιώδιο. Στη συνέχεια, γίνεται τοπική αναισθησία με ένεση 2% λιδοκαΐνης με διάλυμα 1:1.000.000 επινεφρίνης και ύστερα από 15 λεπτά επιτυγχάνεται η μέγιστη αναισθησία και αιμόσταση (Dadkhahfar et al., 2020; Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Αφού, λοιπόν, επέλθει η μέγιστη αγγειοσυστολή, η βελόνα εισάγεται μερικά χιλιοστά δίπλα από την περιοχή ενδιαφέροντος και ο χειριστής την οδηγεί κάτω από την ουλή (σε βάθος περίπου 1,5 - 2 cm). Το ελεύθερό του χέρι βοηθάει στο τέντωμα και στη σταθεροποίηση της περιοχής θεραπείας. Η βελόνα, που λειτουργεί σα νυστέρι, κόβει τα υποκείμενα ινώδη διαφράγματα, χωρίς, όμως, να προκαλεί τραυματισμό στην επιφάνεια του δέρματος,

διεγείροντας, παράλληλα, το σχηματισμό συνδετικού ιστού (Εικόνα 18) (Dadkhaifar et al., 2020).



Εικόνα 18. Διαδικασία κοπής ινωδών διαφραγμάτων με τη βελόνα

Είναι μια διαδικασία που πραγματοποιείται συνήθως στο βαθύ χόριο και στον υποδόριο ιστό (Dadkhaifar et al., 2020). Ωστόσο, δεν είναι αποτελεσματική σε όλα τα

στάδια κυτταρίτιδας, με τα καλύτερα αποτελέσματα να διαπιστώνονται όταν τα σημάδια κυτταρίτιδας είναι ορατά ακόμα και χωρίς τσίμπημα (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).

Μια άλλη προσέγγιση του θέματος έγινε από τον Khunger, ο οποίος εισήγαγε τη βελόνα με γωνία 90° χρησιμοποιώντας βαλβίδα αρτηρίας, με σκοπό την αποφυγή υπερβολικής διείσδυσης της βελόνας στο δέρμα ή την πρόκληση βλάβης στο χόριο (Dadkhahfar et al., 2020).

Η υποδιαίρεση αποτελείται από τρεις υποκατηγορίες: τη χειροκίνητη υποδιαίρεση, την υποδιαίρεση υπό κενό και την υποδιαίρεση με laser (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).

Η χειροκίνητη υποδιαίρεση χρησιμοποιεί ένα σωληνίσκο ή μια βελόνα 18-G που εισάγεται σε βάθος 10 - 20 mm στον υποδόριο λιπώδη ιστό παράλληλα στην επιφάνεια του δέρματος (Friedmann, Vick & Mishra, 2017), αφού έχει προηγηθεί τοπική ή ολική αναισθησία ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης (Coleman & Rozner, 2016). Το βάθος διείσδυσης είναι ζωτικής σημασίας δεδομένου ότι, αν είναι πολύ επιφανειακό, μπορεί να προκαλέσει υπερβολική ανύψωση, ή ακόμα και νέκρωση του δέρματος, ενώ, αν είναι πολύ βαθύ, ενδέχεται να μην υπάρξει βελτίωση στην εμφάνιση της κυτταρίτιδας ή να δημιουργηθεί τραυματισμός (Ferzli & Sadick, 2020; Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Ύστερα από την εφαρμογή, απαιτείται χειροκίνητη συμπίεση για 5 - 10 λεπτά, ώστε να ελεγχθεί η αιμορραγία από τα διακεκομμένα αγγεία και η πρόληψη αιματωμάτων. Οι περιοχές εισχώρησης της βελόνας είναι καλό να απέχουν περισσότερο από 3 cm, για να αποφευχθεί η δημιουργία μωλώπων (Εικόνα 19) (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).



Εικόνα 19. Πριν (A) και 30 μέρες μετά (B) από τη θεραπεία χειροκίνητης υποδιαίρεσης

Η υποδιαίρεση υπό κενό αναπτύχθηκε ύστερα από προβλήματα που παρουσιάστηκαν με τη χειροκίνητη υποδιαίρεση. Πρόκειται για μια μέθοδο όπου χρησιμοποιείται βελόνα μεγέθους 0,45 mm, της οποίας το βάθος διείσδυσης είναι 6 ή 10 mm και το εμβαδόν 5 cm ή 3 × 6 cm (Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Ο χειριστής πραγματοποιεί επαναλαμβανόμενες

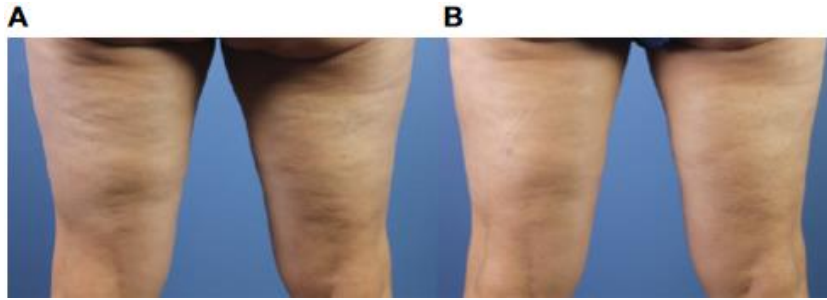
κινήσεις κοπής (συνδυασμός πλευρικών και παλινδρομικών κινήσεων) για να πετύχει το καλύτερο αποτέλεσμα (Dadkhahfar et al., 2020; Friedmann, Vick & Mishra, 2017). Είναι εξίσου σημαντικό να γίνεται εναλλαγή του βάθους διείδυσης, γιατί αποφεύγεται ο σχηματισμός ορού (Ibrahim et al., 2018). Με τη συγκεκριμένη μέθοδο, ακόμα και μία μόνο θεραπεία είναι αρκετή με τα αποτελέσματα να διαρκούν έως και 40 μήνες μετά τη θεραπεία (Εικόνα 20) (Friedmann, Vick & Mishra, 2017) και το ποσοστό ικανοποίησης να ανέρχεται στο 90%. Ωστόσο, δεν έχει διευκρινιστεί το αν είναι κατάλληλη ακόμα και για κυτταρίτιδα μικρού σταδίου (Ibrahim et al., 2018).



Εικόνα 20. Πριν (A) και 3 μήνες μετά (B) τη θεραπεία υποδιαίρεσης υπό κενό

Τόσο η χειροκίνητη, όσο και η υποδιαίρεση υπό κενό είναι αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας, καθώς κόβουν τα ινώδη διαφράγματα (Bass & Kaminer, 2020).

Η υποδιαίρεση με laser χρησιμοποιεί laser με μήκη κύματος 1064 nm και 1320 nm, τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αυτό το σκοπό. Επίσης, laser μήκους κύματος 1440 nm είναι εξίσου αποτελεσματικό και ασφαλές για την αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Εικόνα 21) (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).



Εικόνα 21. Πριν (A) και 4 μήνες μετά (B) τη θεραπεία υποδιαίρεσης με laser

Συνεπώς, η υποδιαίρεση είναι μια θεραπεία με την πλειονότητα των ατόμων να είναι ικανοποιημένα και τα αποτελέσματα να διαρκούν έως και 3 χρόνια μετά από μία μόνο συνεδρία (Pérez Atamoros et al., 2018). Δεν παρουσιάζονται υψηλά επίπεδα παρενεργειών, αλλά μετά τη θεραπεία μπορεί να εμφανιστεί πόνος και εκχύμωση (Uebel et al., 2018). Γενικά, δε συνιστάται η χρήση αντιβιοτικών, παρά μόνο όταν πρόκειται για άτομα υψηλού κινδύνου. Τέλος, είναι σημαντική η αποχή από κάθε είδος σωματικής άσκησης για 1 - 2 εβδομάδες, καθώς και η χρήση ενδυμάτων συμπίεσης για 2 - 4 εβδομάδες (Friedmann, Vick & Mishra, 2017).

## Μεσοθεραπεία

Η μεσοθεραπεία είναι μέθοδος κατά την οποία διενεργούνται ενδοδερμικές ή επιδερμικές μικροενέσεις δραστικών προϊόντων (Πλέσσας, 2018), με στόχο τη βελτίωση της αιματικής κυκλοφορίας, την παροχέτευση τοξινών, την αποστράγγιση της λέμφου και την επιτάχυνση της λιπόλυσης, συμβάλλοντας, έτσι, στην καλύτερη εμφάνιση του δέρματος και στη μείωση της περιφέρειας στο σημείο χορήγησης. Αν και η προέλευσή της χρονολογείται από τους αρχαίους χρόνους, όταν ο Ιπποκράτης ένεσε τα χέρια των ασθενών του χρησιμοποιώντας βελόνες κάκτου, αργότερα ξεχάστηκε για πολλούς αιώνες (Sylwia & Krzysztof, 2017).

Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα δραστικά συστατικά είναι η κολλαγενάση, η καρνιτίνη, το πυροσταφυλικό ασβέστιο, η κουμαρίνη, η λιπάση, η αμυλάση, η καταλάση (Pérez Atamoros et al., 2018; Sylwia & Krzysztof, 2017) και οι ξανθίνες, όπως η καφεΐνη, η αμινοφυλλίνη και η θεοφυλλίνη, που οδηγούν σε λιπόλυση μέσω της αναστολής της φωσφοδιεστεράσης (PDE) και της αύξησης των επιπέδων της κυκλικής μονοφωσφορικής αδενοσίνης (cAMP) (Uebel et al., 2018).

Ακόμα, γίνεται χρήση ορμονών, ενζύμων, φυτικών εκχυλισμάτων, βιταμινών και μετάλλων. Συνήθως, επιλέγεται και η φωσφατιδυλοχολίνη, εξαιτίας των λιπολυτικών της ιδιοτήτων (Uebel et al., 2018), επειδή οι λιπάσες καταλύουν πολλές αντιδράσεις, όπως υδρόλυση, εστεροποίηση, αμινόλυση και λιπόλυση, μεταξύ άλλων. Παρόλο που αυτή η τεχνική έχει χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές συνθήκες, η αποτελεσματικότητά της στην GLD δεν έχει αποδειχθεί, λόγω της μεταβλητότητας της ουσίας και των διαφορετικών μηχανισμών δράσης (Pérez Atamoros et al., 2018).

Χάρη στις δραστικές ουσίες που μπορούν να εγχυθούν μέσω της μεσοθεραπείας, η μέθοδος κρίνεται κατάλληλη για περιπτώσεις φωτογήρανσης, ρυτίδων, απώλειας ελαστικότητας, υπο- ή υπερτροφικών ουλών, αλλαγής χρώσης, ραγάδων, κυτταρίτιδας, αλωπεκίας και λεύκης (Zduńska, Kołodziejczak & Rotsztein, 2018).

Η ελεγχόμενη πρόκληση βλάβης στο δέρμα διεγείρει τους φυσικούς μηχανισμούς αυτο-επιδιόρθωσης, με αποτέλεσμα την αυξημένη σύνθεση ουσιών που έχουν το ρόλο δομικών στοιχείων (π.χ. κολλαγόνο, ελαστίνη, υαλουρονικό οξύ κ.λπ.) (Zduńska, Kołodziejczak & Rotsztein, 2018).

Αμέσως μετά την εφαρμογή, στην περιοχή θεραπείας εφαρμόζεται αντισηπτική αλοιφή και στη συνέχεια καλύπτεται με κατάλληλη ένδυση για τη διακοπή της αιμορραγίας. Επιπλέον, συνιστάται η καθημερινή υγιεινή φροντίδα και η αποφυγή του ήλιου (Zduńska, Kołodziejczak & Rotsztein, 2018).

Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι οι παρενέργειες που παρουσιάζονται μετά την εφαρμογή, όπως οίδημα, εκχύμωση, υποδόρια οζίδια, λοίμωξη, κνίδωση, δερματικές ανωμαλίες (Uebel et al., 2018), σκλήρυνση του δέρματος και μπορεί να συνοδεύεται από ελάχιστη, βραχυπρόθεσμη αιμορραγία. Τα συμπτώματα αυτά υποχωρούν ύστερα από 24 έως 48 ώρες (Zduńska, Kołodziejczak & Rotsztein, 2018). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο πόνος δεν ανήκει στα μειονεκτήματα, αφού η θεραπεία είναι καλά ανεκτή χωρίς να χρειάζεται τοπική αναισθησία (Sylwia & Krzysztof, 2017).

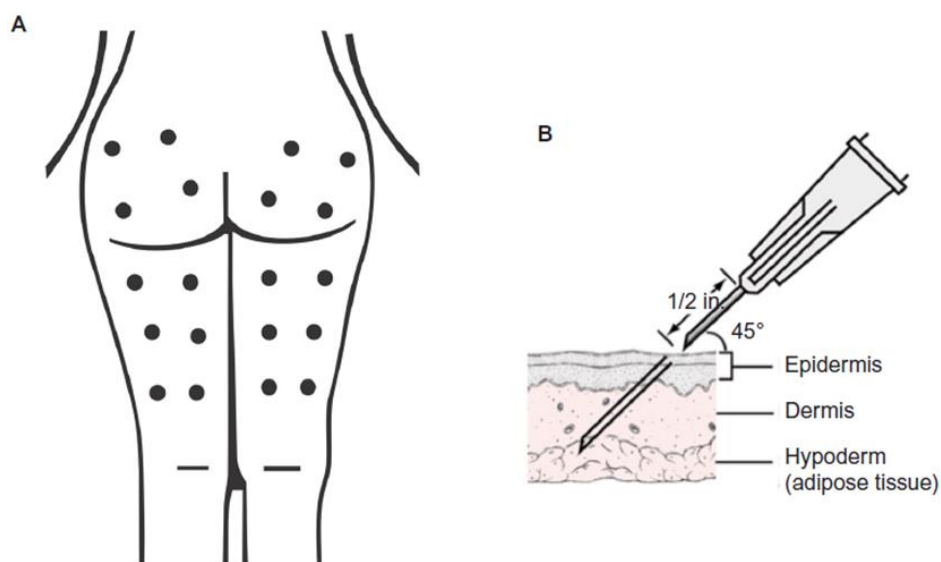
Ακόμα, στις αντενδείξεις της μεσοθεραπείας περιλαμβάνονται οι τοπικές δερματικές λοιμώξεις, ο ενεργός απλός έρπητας, οι διαταραχές επούλωσης και πήξης, αλλά και διάφορες κακοήθειες (Zduńska, Kołodziejczak & Rotsztein, 2018).

Τέλος, οι συνεδρίες της μεσοθεραπείας είναι 10 με 12 (μία κάθε εβδομάδα), αλλά προτείνονται και κάποιες επιπλέον το χρόνο για συντήρηση του αποτελέσματος. Η κάθε συνεδρία διαρκεί 15 λεπτά και συνιστάται βελόνα μιας χρήσης (Πλέσσας, 2018).

## Καρβοξυθεραπεία

Ο όρος καρβοξυθεραπεία αναφέρεται στην ενέσιμη χορήγηση διοξειδίου του άνθρακα στον υποδόριο ιστό για θεραπευτικούς σκοπούς (Sadala, Machado & Liebano, 2018; Uebel et al., 2018). Το διοξείδιο του άνθρακα είναι μια ένωση που υπάρχει φυσιολογικά στο σώμα μας, κυρίως ως αποτέλεσμα του κυτταρικού μεταβολισμού (Kofodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018).

Το 1930, στη Γαλλία, έγινε για πρώτη φορά χρήση του για ιατρικούς σκοπούς, όταν άτομα με περιφερική αποφρακτική αρτηριοπάθεια έλαβαν θεραπείες SPA με ανθρακούχο νερό (Sadala, Machado & Liebano, 2018; Kofodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018; Sant'Ana et al., 2016). Στην Ιταλία η μέθοδος πραγματοποιούνταν από βελόνες μιας χρήσης που τοποθετούνταν υπό γωνία 45° με το δέρμα, σε βάθος 10 - 13 mm. Η ταχύτητα έγχυσης ήταν 50 cc / min, με τη συνολική ποσότητα αερίου να ανέρχεται στα 300 cc για κάθε μηρό για μια περίοδο 20 - 30 λεπτών. Η παροχή του αερίου ελεγχόταν με ποδοδιακόπτη, όπου με κάθε πάτημα έβγαιναν 5 cc διοξειδίου του άνθρακα. Οι υποδόριες ενέσεις γίνονταν σε διάφορα σημεία, πρόσθια και οπίσθια, στο γλουτό, τους μηρούς, κάτω από ένα επίπεδο επαφτόμενο στην κορυφή του τριγώνου του Scarpa (μηριαίο τρίγωνο) τόσο για το δεξί, όσο και για τον αριστερό μηρό (Εικόνα 22) (Eldsouky & Ebrahim, 2018).



Εικόνα 22. (A) Σημεία έγχυσης CO<sub>2</sub>, (B) Θέση και γωνία τοποθέτησης βελόνας για έγχυση, βάθος ~ 10 mm (βελόνα μεγέθους 30 G × 1/2 ίντσας)

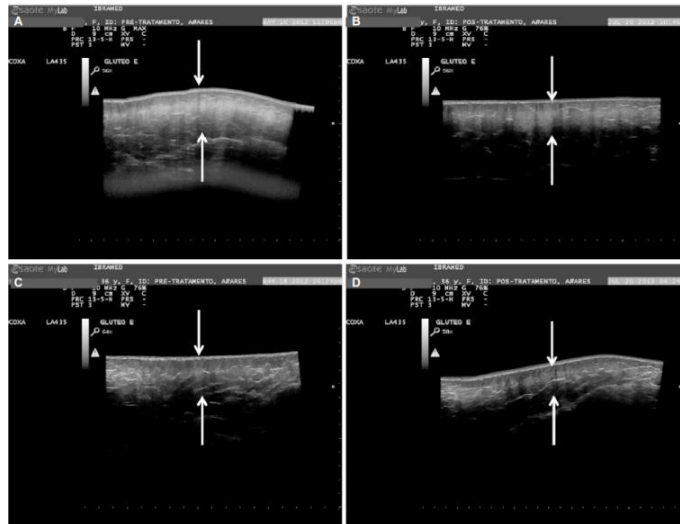
Μετά το 1950, η συχνότητα της χρήσης της καρβοξυθεραπείας αυξήθηκε σημαντικά από δερματολόγους και κοσμητολόγους, λόγω του γεγονότος ότι βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος στους ιστούς του δέρματος (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018). Μετά την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, η εφαρμογή δεν ήταν πλέον επίκαιρη και περιελάμβανε τη διοχέτευση του CO<sub>2</sub> προς έγχυση απευθείας στον υποδόριο ιστό, εξασφαλίζοντας ταχύτερα και καλύτερα αποτελέσματα (Sadala, Machado & Liebano, 2018; Sant'Ana et al., 2016; Pérez Atamoros et al., 2018). Τελευταία, η εφαρμογή της επεκτάθηκε και στην αισθητική με την αντιμετώπιση αισθητικών προβλημάτων (Sadala, Machado & Liebano, 2018).

Το CO<sub>2</sub> ως αποτέλεσμα κυτταρικού μεταβολισμού, παράγεται μέσα στο κύτταρο και, στη συνέχεια, διαχέεται έξω από αυτό (υπερκαπνία), προκαλώντας αγγειοδιαστολή και επηρεάζοντας τη μικροκυκλοφορία των αρτηριών και των προ-τριχοειδών αγγείων, επιφέροντας αύξηση της ροής του αίματος. Επιπλέον, είναι υπεύθυνο για την αγγειογένεση, την αύξηση της συγκέντρωσης οξυγόνου, εξαιτίας της υπερκαπνίας και της κυκλοφορίας της λέμφου που είναι σημαντική για την αποστράγγιση των ιστών. Τέλος, συμβάλλει στη διάσπαση των μεμβρανών των λιποκυττάρων και διεγείρει τη διάσπαση του λίπους (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018).

Παρατηρείται, ακόμα, πάχυνση του δέρματος, με παράλληλη εμφάνιση ιών κολλαγόνου, αύξηση της θερμοκρασίας στο σημείο χορήγησης (~ 3,48°C) και μορφολογική βελτίωση του υποδόριου ιστού και της ελαστικότητας του δέρματος, ως συνέπεια της αναδιαμόρφωσης του κολλαγόνου και της αύξησης της ποσότητάς του (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018).

Στην αισθητική, η χρήση της καρβοξυθεραπείας γίνεται με σκοπό την αναζωογόνηση του δέρματος, τη μείωση των μαύρων κύκλων, του οιδήματος και του υποδόριου λίπους (Εικόνα 23) και την αντιμετώπιση των ουλών, των ραγάδων και της κυτταρίτιδας. Επίσης, φαίνεται να είναι η μόνη μέθοδος που επηρεάζει όλα τα σημάδια της γήρανσης του δέρματος (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018; Pérez Atamoros et al., 2018; Sant'Ana et al., 2016).





Εικόνα 23. Συγκριτικές πανοραμικές εικόνες της γλουτιαίας περιοχής. Πριν από τη θεραπεία με καρβοξυθεραπεία (A, C) και 7 ημέρες μετά την τελευταία συνεδρία (B, D). Τα βέλη υποδεικνύουν τις περιοχές που συγκρίνονται και τη μείωση του πάχους του ινωτικού διαφράγματος μετά τη θεραπεία

Η καρβοξυθεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί και μετά από λιποαναρρόφηση και χειρουργική αφαίρεση του υπερβολικού λίπους για την πρόληψη της ίνωσης και για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztein, 2018; Pérez Atamoros et al., 2018; Sant'Ana et al., 2016).

Σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, σχετίζεται με χαμηλό κίνδυνο παρενεργειών ή αλλεργικών αντιδράσεων, καθώς το CO<sub>2</sub> είναι μια ένωση που παράγεται φυσιολογικά στο σώμα μας. Ένα μειονέκτημα της μεθόδου είναι ο πόνος που προκαλείται κατά τη θεραπεία και είναι ο λόγος για τον οποίο κάποια άτομα την αποφεύγουν ή δε συμμορφώνονται με τους κανόνες. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος έγινε η χρήση τοπικών αναισθητικών, τα οποία, όμως, ενδέχεται να προκαλέσουν τοπικό ερύθημα, εξάνθημα ή οίδημα. Ωστόσο, δεν υπάρχει ακόμα μεγάλος όγκος πληροφοριών σχετικά με το εάν τα τοπικά αναισθητικά είναι υπεύθυνα για τοξικές επιδράσεις (Sadala, Machado & Liebano, 2018).

Εκτός από τα τοπικά αναισθητικά, για την ελάττωση του πόνου, χρησιμοποιείται η διαδερμική διέγερση ηλεκτρικών νευρών. Πρόκειται για μια γενική εφαρμογή ηλεκτρικών ρευμάτων, με σκοπό τη διέγερση περιφερικών νευρών. Η επίδραση της TENS στη μείωση του πόνου είναι σκόπιμο να μελετηθεί εκτενέστερα, καθώς υπάρχουν κι άλλες θεραπείες στην αισθητική, πέραν της καρβοξυθεραπείας, που είναι ελαφρώς επώδυνες και απαιτείται η χρήση μέσων για την ανακούφιση από τον πόνο (Sadala, Machado & Liebano, 2018).

Πέρα από τον πόνο, τα άτομα μπορεί να αισθανθούν καύση και μυρμήγκιασμα στο σημείο που πραγματοποιήθηκε η ένεση, αλλά και να εμφανίσουν αιματώματα, τα οποία υποχωρούν σε σύντομο χρονικό διάστημα (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztejn, 2018).

Στις αντενδείξεις της καρβοξυθεραπείας ανήκουν η νεφρική, ηπατική, καρδιακή, αναπνευστική και κυκλοφορική ανεπάρκεια, το εγκεφαλικό επεισόδιο, ο καρκίνος, οι ασθένειες του συνδετικού ιστού και οι μεταδοτικές και μολυσματικές ασθένειες, που προκαλούνται λόγω των αναερόβιων βακτηρίων (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztejn, 2018). Επιπλέον, συμπεριλαμβάνεται ο σακχαρώδης διαβήτης, η ανοσοκαταστολή, τα πρώτα στάδια εγκυμοσύνης και άλλη αισθητική παρέμβαση στην περιοχή ενδιαφέροντος (Sant'Ana et al., 2016).

Απαιτούνται, συνήθως, 12 συνεδρίες με περιθώριο μιας βδομάδας, αν και ο αριθμός των συνεδριών είναι ανάλογος με τη σοβαρότητα της κατάστασης. Τα αποτελέσματα γίνονται αισθητά μετά από αρκετές συνεδρίες (Εικόνα 24) (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztejn, 2018).



Εικόνα 24. Πριν (A) και μετά (B) από θεραπεία με καρβοξυθεραπεία στο δεξί μηρό

Συμπερασματικά, η καρβοξυθεραπεία είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για τη μείωση της κυτταρίτιδας, εξαιτίας του λιπολυτικού της χαρακτήρα (Kołodziejczak, Podgórna & Rotsztejn, 2018), της βελτίωσης του τόνου του δέρματος, που συμβάλλει θετικά στην ελαστικότητα και της μικροκυκλοφορίας του αίματος (Pérez Atamoros et al., 2018).

# Συμπεράσματα

---

Η κυτταρίτιδα είναι μια τοπική ανατομική και μεταβολική διαταραχή του υποδόριου ιστού που οφείλεται σε βλάβη του ινωτικού διαφράγματος και προκαλεί αλλαγές στην επιφάνεια του δέρματος, το οποίο αποκτά όψη φλοιού πορτοκαλιού. Τα σημερινά πρότυπα ομορφιάς, όμως, προβάλλουν ως αποδεκτό το αψεγάδιαστο κορμί, με συνέπεια τη δημιουργία ψυχολογικών διαταραχών και αισθημάτων κατωτερότητας στα άτομα που τη φέρουν.

Μπορεί να εμφανιστεί σε πολλά σημεία του σώματος, αλλά οι κυριότερες θέσεις εντόπισής της είναι οι μηροί, οι γλουτοί, η κοιλιά και οι οπίσθιοι βραχίονες. Επομένως, γίνεται κατανοητό πως παρατηρείται στα σημεία με τη μεγαλύτερη εναπόθεση λίπους και επηρεάζεται θετικά από τον υψηλό δείκτη μάζας σώματος.

Υπάρχουν διάφορες αιτίες που ευθύνονται για τη δημιουργία ή την επιδείνωση της συγκεκριμένης κατάστασης. Αρχικά, οι διαφορές στην υποδόρια αρχιτεκτονική των υποδερμικών συνδετικών ινών μεταξύ των φύλων, οι οποίες πιθανόν οφείλονται στις γυναικείες ορμόνες, τα οιστρογόνα, φαίνεται ότι είναι ένας λόγος πως η πλειονότητα των γυναικών εμφανίζει κυτταρίτιδα σε αντίθεση με τους άνδρες. Επίσης, παίζει ρόλο η φυλή, με τον επιπολασμό για τις Καυκάσιες γυναίκες να είναι μεγαλύτερος, η ηλικία και γενικότερα ο τρόπος ζωής των ατόμων.

Οι συνέπειες αυτής της διαταραχής είναι ποικίλες, αλλά αξίζει να σημειωθεί ότι δεν αυξάνει το δείκτη νοσηρότητας ή θνησιμότητας.

Σύμφωνα με την επικρατέστερη κλίμακα σοβαρότητας της κυτταρίτιδας, διακρίνονται τέσσερα στάδια αυτής. Στο πρώτο, η κυτταρίτιδα είναι ορατή μόνο με τη δοκιμασία του τσιμπήματος του δέρματος, στο δεύτερο εμφανίζεται όταν το άτομο βρίσκεται σε όρθια θέση, στο τρίτο σε οποιαδήποτε θέση του σώματος και στο τέταρτο συνυπάρχει και πόνος.

Για πολλά χρόνια ήταν δύσκολο για τους ερευνητές να καταλήξουν σε ιδανικούς τρόπους αντιμετώπισής της, καθώς υπήρχε έλλειψη γνώσης και τεχνολογικών μέσων σχετικά με το θέμα. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια με την εφεύρεση πιο σύγχρονων μέσων και έχοντας μια καλύτερη εικόνα για την ανατομία του δέρματος και τις λειτουργίες αυτού, οι επιστήμονες έχουν τη δυνατότητα καλύτερης και πιο έγκυρης έρευνας για το συγκεκριμένο θέμα.

Συγκεκριμένα, αποδείχθηκε ότι το laser και οι υπέρηχοι επιτυγχάνουν τη σύσφιξη και την αναδιοργάνωση του δικτυωτού δέρματος και η μάλαξη συμβάλλει στην οξυγόνωση των κυττάρων, την απομάκρυνση των τοξινών, τη μείωση του οιδήματος και τη βελτίωση της σταθερότητας του δέρματος. Επίσης, η πιεσοθεραπεία ελαττώνει το αίσθημα άλγους, την εξοίδηση των κνημών και τις καταστάσεις φλεβικών κρισών και τα καλλυντικά σκευάσματα με εντοπισμένη δράση μειώνουν το οίδημα, τη φλεγμονή και την παραγωγή ελεύθερων ριζών. Η δόνηση αυξάνει το μεταβολικό ρυθμό και την οστική πυκνότητα, ρυθμίζει τη λεπτίνη στον ορό του αίματος και βελτιώνει το μυϊκό τόνο και τη μυϊκή μάζα, ενώ η καρβοξυθεραπεία συμβάλλει θετικά στην ελαστικότητα. Τέλος, το σύνολο των μεθόδων βελτιώνουν την αιματική και την λεμφική κυκλοφορία και η πλειονότητά τους διεγείρει την παραγωγή του κολλαγόνου και της ελαστίνης, προωθώντας συνάμα τη λιπόλυση.

Τόσο οι επεμβατικές, όσο και οι μη επεμβατικές μέθοδοι έχουν καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας, που γίνονται ικανοποιητικότερα όσο αυξάνεται ο αριθμός των συνεδριών, η διάρκεια της θεραπείας ή με το συνδυασμό διάφορων μεθόδων. Συνήθως, περισσότερες και πιο τακτικές επαναλήψεις απαιτούν οι μη επεμβατικές μέθοδοι, αφού δρουν πιο επιφανειακά. Επιπλέον, για βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων πραγματοποιείται συνδυασμός των διάφορων μεθόδων, καθώς τις περισσότερες φορές έχουν καλύτερα αποτελέσματα από τις μεμονωμένες μεθόδους. Φυσικά, τα άτομα είναι σημαντικό να συνδυάζουν την κάθε θεραπεία με άσκηση και διατροφή για ακόμα καλύτερα αποτελέσματα.

Εν κατακλείδι, η παρούσα εργασία είναι μια ανασκοπική μελέτη και θα ήταν ωφέλιμο οι επόμενοι που θα ασχοληθούν με το θέμα αυτό να το προσεγγίσουν ερευνητικά, ώστε να συμβάλλουν στην ενίσχυση των πληροφοριών και να καταλήξουν σε συγκεκριμένες συστάσεις που θα ακολουθούνται από τα άτομα ανάλογα με τη μέθοδο αντιμετώπισης που τους εφαρμόζεται και το στάδιο κυτταρίτιδας στο οποίο βρίσκονται.

# Βιβλιογραφία

---

- Alexiades, M. (2020). Microneedle Radiofrequency. *Facial Plastic Surgery Clinics Of North America*, 28(1), 9-15. doi: 10.1016/j.fsc.2019.09.013
- Alexiades, M., Munavalli, G., Goldberg, D., & Berube, D. (2018). Prospective Multicenter Clinical Trial of a Temperature-Controlled Subcutaneous Microneedle Fractional Bipolar Radiofrequency System for the Treatment of Cellulite. *Dermatologic Surgery*, 44(10), 1262-1271. doi: 10.1097/dss.0000000000001593
- Alizadeh, Z., Halabchi, F., Mazaheri, R., Abolhasani, M., & Tabesh, M. (2016). Review of the Mechanisms and Effects of Noninvasive Body Contouring Devices on Cellulite and Subcutaneous Fat. *International Journal Of Endocrinology And Metabolism*, 14(4). doi: 10.5812/ijem.36727
- Amore, R., Amuso, D., Leonardi, V., Sbarbati, A., Conti, G., & Albin, M. et al. (2018). Treatment of Dimpling from Cellulite. *Plastic And Reconstructive Surgery - Global Open*, 6(5), e1771. doi: 10.1097/gox.0000000000001771
- Arous, N., Borhan, W., Mohammed, A., & Mogahed, H. (2020). Lipomassage Endermologie Versus Monopolar Radiofrequency on Cellulite in Females. *Pakistan Journal Of Medical & Health Sciences*, 14(3), 1087-1090.
- Bass, L., & Kaminer, M. (2020). Insights Into the Pathophysiology of Cellulite: A Review. *Dermatologic Surgery*, 46(1), S77-S85. doi: 10.1097/dss.0000000000002388
- Bauer, J., Grabarek, M., Migasiewicz, A., & Podbielska, H. (2018). Non-contact thermal imaging as potential tool for personalized diagnosis and prevention of cellulite. *Journal Of Thermal Analysis And Calorimetry*, 133(1), 571-578. doi: 10.1007/s10973-018-7232-9
- Bauer, J., Hoq, M., Mulcahy, J., Tofail, S., Gulshan, F., & Silien, C. et al. (2020). Implementation of artificial intelligence and non-contact infrared thermography for prediction and personalized automatic identification of different stages of cellulite. *EPMA Journal*, 11(1), 17-29. doi: 10.1007/s13167-020-00199-x
- Casabona, G., & Pereira, G. (2017). Microfocused Ultrasound with Visualization and Calcium Hydroxylapatite for Improving Skin Laxity and Cellulite Appearance. *Plastic And Reconstructive Surgery - Global Open*, 5(7), e1388. doi: 10.1097/gox.0000000000001388

- Coleman, K., & Pozner, J. (2016). Combination Therapy for Rejuvenation of the Outer Thigh and Buttock. *Dermatologic Surgery*, 42(Supplement 2), S124-S130. doi: 10.1097/dss.0000000000000752
- Cristovam, D., Botelho, S., Andrade, M., Marques, J., & Sousa, L. (2018). Whole-body vibration in the reduction of the cellulite. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 21(5), 278-285. doi: 10.1080/14764172.2018.1525750
- Dadkhahfar, S., Robati, R., Gheisari, M., & Moravvej, H. (2020). Subcision: Indications, adverse reactions, and pearls. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 19(5), 1029-1038. doi: 10.1111/jocd.13308
- Davis, D., Boen, M., & Fabi, S. (2019). Cellulite: Patient Selection and Combination Treatments for Optimal Results—A Review and Our Experience. *Dermatologic Surgery*, 45(9), 1171-1184. doi: 10.1097/dss.0000000000001776
- Durairaj, K., Devgan, L., Lee, BS, A., Khachatourian, BS, N., Nguyen, BS, V., Issa, BS, T., & Baker, O. (2020). Poly-L-Lactic Acid for Gluteal Augmentation found to be Safe and Effective in Retrospective Clinical Review of 60 Patients. *Dermatologic Surgery*, 46(1), S46-S53. doi: 10.1097/dss.0000000000002598
- Eldsouky, F., & Ebrahim, H. (2018). Evaluation and efficacy of carbon dioxide therapy (carboxytherapy) versus mesolipolysis in the treatment of cellulite. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 20(5), 307-312. doi: 10.1080/14764172.2017.1400175
- Eskici, G. (2017). The Effect of Different Methods Used in Regional Slimming and Cellulite Treatment on Regional Weight Loss. *The Annals Of Medical And Health Sciences Research*, 7, 299-304.
- Ferzli, G., & Sadick, N. (2020). A review of current modalities to treat cellulite effectively. *Dermatological Reviews*, 1(4), 123-127. doi: 10.1002/der2.45
- Freire, T., Dario, M., Mendes, O., Oliveira, A., Vetore Neto, A., & Faria, D. et al. (2019). Nanoemulsion containing caffeine for cellulite treatment: characterization and in vitro evaluation. *Brazilian Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 55. doi: 10.1590/s2175-97902019000218236
- Friedmann, D., Vick, G., & Mishra, V. (2017). Cellulite: a review with a focus on subcision. *Clinical, Cosmetic And Investigational Dermatology*, Volume 10, 17-23. doi: 10.2147/ccid.s95830

- Fritz, K., Salavastru, C., & Gyurova, M. (2018). Clinical evaluation of simultaneously applied monopolar radiofrequency and targeted pressure energy as a new method for noninvasive treatment of cellulite in postpubertal women. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 17(3), 361-364. doi: 10.1111/jocd.12525
- Guida, S., Bovani, B., Canta, P., Dell'Avanzato, R., Galimberti, M., & Migliori, G. et al. (2019). Multicenter study of vacuum-assisted precise tissue release for the treatment of cellulite in a cohort of 112 Italian women assessed with cellulite dimples scale at rest. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 21(7-8), 404-407. doi: 10.1080/14764172.2019.1683209
- Hexsel, D., Camozzato, F., Silva, A., & Siega, C. (2017). Acoustic wave therapy for cellulite, body shaping and fat reduction. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 19(3), 165-173. doi: 10.1080/14764172.2016.1269928
- Hexsel, D., Fabi, S., Sattler, G., Bartsch, R., Butterwick, K., & Casabona, G. et al. (2019). Validated assessment scales for cellulite dimples on the buttocks and thighs in female patients. *Journal Of The American Academy Of Dermatology*, 45, S2-S11. doi: 10.1097/DSS.0000000000001993
- Ibrahim, O., Haimovic, A., Lee, N., & Kaminer, M. (2018). Efficacy Using a Modified Technique for Tissue Stabilized-Guided Subcision for the Treatment of Mild-to-Moderate Cellulite of the Buttocks and Thighs. *Dermatologic Surgery*, 44(10), 1272-1277. doi: 10.1097/dss.0000000000001542
- Juhász, M., Korta, D., & Mesinkovska, N. (2018). A Review of the Use of Ultrasound for Skin Tightening, Body Contouring, and Cellulite Reduction in Dermatology. *Dermatologic Surgery*, 44(7), 949-963. doi: 10.1097/dss.0000000000001551
- Kapoor, R., Shome, D., & Ranjan, A. (2017). Use of a novel combined radiofrequency and ultrasound device for lipolysis, skin tightening and cellulite treatment. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 19(5), 266-274. doi: 10.1080/14764172.2017.1303169
- Kołodziejczak, A., Podgórna, K., & Rotsztein, H. (2018). Is carboxytherapy a good alternative method in the removal of various skin defects?. *Dermatologic Therapy*, 31(5), e12699. doi: 10.1111/dth.12699
- Maia, R., da Silva, R., de Lima Alvarez, C., Meyer, P., de Vasconcelos, L., & e Silva, J. et al. (2020). Comparison between shock wave therapy and mechanical massage for the

treatment of cellulite in women. *Physiotherapy Quarterly*, 28(4), 36-41. doi: 10.5114/pq.2020.96234

Mazioti, M. (2018). The potential role of endocrine disrupting chemicals in cellulite. *Medical Hypotheses*, 116, 132-135. doi: 10.1016/j.mehy.2018.05.008

Maznev, I., Izov, N., Nikolova, M., Dimitrova, A., & Grigorova- Petrova, K. (2017). PHYSICAL THERAPY AND SWIMMING INFLUENCE ON FEMALE TYPE OF ADIPOSE DEPOSITION AND CELLULITE. *Journal Of Applied Sports Sciences*, 1(July), 58-62. doi: 10.37393/jass.2017.01.6

Modena, D., da Silva, C., Grecco, C., Guidi, R., Moreira, R., & Coelho, A. et al. (2017). Extracorporeal shockwave: mechanisms of action and physiological aspects for cellulite, body shaping, and localized fat—Systematic review. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 19(6), 314-319. doi: 10.1080/14764172.2017.1334928

Modena, D., Nogueira da Silva, C., Delinocente, T., Bianca de Araújo, T., Carvalho, T., & Grecco, C. et al. (2019). Effectiveness of the Electromagnetic Shock Wave Therapy in the Treatment of Cellulite. *Dermatology Research And Practice*, 2019, 1-6. doi: 10.1155/2019/8246815

Mohamad, N. H. (2019). Development of natural-based cosmetic cream containing caffeine for the improvement of appearance of cellulite and slimming effect (Master's thesis, Kuantan, Pahang: International Islamic University Malaysia, 2018).

Nestor, M., Andriessen, A., Berman, B., Katz, B., Gilbert, D., & Goldberg, D. et al. (2017). Photobiomodulation with non-thermal lasers: Mechanisms of action and therapeutic uses in dermatology and aesthetic medicine. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 19(4), 190-198. doi: 10.1080/14764172.2017.1293828

Pérez Atamoros, F., Alcalá Pérez, D., Asz Sigall, D., Ávila Romay, A., Barba Gastelum, J., & Peña Salcedo, J. et al. (2018). Evidence-based treatment for gynoid lipodystrophy: A review of the recent literature. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 17(6), 977-983. doi: 10.1111/jocd.12555

Puviani, M., Tovecci, F., & Milani, M. (2017). A two-center, assessor-blinded, prospective trial evaluating the efficacy of a novel hypertonic draining cream for cellulite reduction: A Clinical and instrumental (Antera 3D CS) assessment. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 17(3), 448-453. doi: 10.1111/jocd.12467



- Radziejowska, M., Radziejowski, P., & Rutkowska, K. (2020). Effectiveness of Chinese cupping massage during the initial stage of lipodystrophy (case report). *Journal Of Physical Education And Sport*, 20(3), 2239 – 2245. doi: 10.7752/jpes.2020.s3300
- Rudolph, C., Hladik, C., Hamade, H., Frank, K., Kaminer, M., & Hexsel, D. et al. (2019). Structural Gender Dimorphism and the Biomechanics of the Gluteal Subcutaneous Tissue. *Plastic And Reconstructive Surgery*, 143(4), 1077-1086. doi: 10.1097/prs.0000000000005407
- Sadala, A., Machado, A., & Liebano, R. (2018). Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain intensity during application of carboxytherapy in patients with cellulite: A randomized placebo-controlled trial. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 17(6), 1175-1181. doi: 10.1111/jocd.12489
- Sadick, N. (2019). Treatment for cellulite. *International Journal Of Women's Dermatology*, 5(1), 68-72. doi: 10.1016/j.ijwd.2018.09.002
- Sadick, N., Goldman, M., Liu, G., Shusterman, N., McLane, M., Hurley, D., & Young, V. (2019). Collagenase Clostridium Histolyticum for the Treatment of Edematous Fibrosclerotic Panniculopathy (Cellulite): A Randomized Trial. *Dermatologic Surgery*, 45(8), 1047-1056. doi: 10.1097/dss.0000000000001803
- Sadowski, T., Bielfeldt, S., Wilhelm, K., Sukopp, S., & Gordon, C. (2020). Objective and subjective reduction of cellulite volume using a localized vibrational massage device in a 24-week randomized intra-individual single-blind regression study. *International Journal Of Cosmetic Science*, 42(3), 277-288. doi: 10.1111/ics.12613
- Sant'Ana, E., Pianez, L., Custódio, F., Guidi, R., & de Freitas, J. (2016). Effectiveness of carboxytherapy in the treatment of cellulite in healthy women: a pilot study. *Clinical, Cosmetic And Investigational Dermatology*, Volume 9, 183-190. doi: 10.2147/ccid.s102503
- Sylwia, M., & Krzysztof, M. (2017). Efficacy of intradermal mesotherapy in cellulite reduction – Conventional and high-frequency ultrasound monitoring results. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 19(6), 320-324. doi: 10.1080/14764172.2017.1334927
- Tokarska, K., Tokarski, S., Woźniacka, A., Sysa-Jędrzejowska, A., & Bogaczewicz, J. (2018). Cellulite: a cosmetic or systemic issue? Contemporary views on the etiopathogenesis of cellulite. *Advances In Dermatology And Allergology*, 35(5), 442-446. doi: 10.5114/ada.2018.77235

- Troia, S., Moreira, A., Pisco, D., Noites, A., Vale, A., Carvalho, P., & Vilarinho, R. (2020). Effect of shock wave therapy associated with aerobic exercise on cellulite: A randomized controlled trial. *Journal Of Cosmetic Dermatology*. doi: 10.1111/jocd.13791
- Uebel, C., Piccinini, P., Martinelli, A., Aguiar, D., & Ramos, R. (2018). Cellulite: A Surgical Treatment Approach. *Aesthetic Surgery Journal*, 38(10), 1099-1114. doi: 10.1093/asj/sjy028
- Uzuncakmak, T., Akdeniz, N., & Karadag, A. (2018). Cutaneous manifestations of obesity and the metabolic syndrome. *Clinics In Dermatology*, 36(1), 81-88. doi: 10.1016/j.clindermatol.2017.09.014
- Wanitphakdeedecha, R., Sathaworawong, A., Manuskiatti, W., & Sadick, N. (2017). Efficacy of multipolar radiofrequency with pulsed magnetic field therapy for the treatment of abdominal cellulite. *Journal Of Cosmetic And Laser Therapy*, 19(4), 205-209. doi: 10.1080/14764172.2017.1279332
- Wanner, M., & Avram, M. (2018). Lasers for Adipose Tissue and Cellulite. *Lasers In Dermatology And Medicine*, 247-259. doi: 10.1007/978-3-319-76118-3\_15
- Wilczyński, S., Koprowski, R., Deda, A., Janiczek, M., Kuleczka, N., & Błońska-Fajfrowska, B. (2016). Thermographic mapping of the skin surface in biometric evaluation of cellulite treatment effectiveness. *Skin Research And Technology*, 23(1), 61-69. doi: 10.1111/srt.12301
- Young, V., & DiBernardo, B. (2020). Comparison of Cellulite Severity Scales and Imaging Methods. *Aesthetic Surgery Journal*. doi: 10.1093/asj/sjaa226
- Zduńska, K., Kołodziejczak, A., & Rotsztejn, H. (2018). Is skin microneedling a good alternative method of various skin defects removal. *Dermatologic Therapy*, 31(6), e12714. doi: 10.1111/dth.12714
- Πλέσσας, Σ. (2018). *Αισθητική Σώματος* (1st ed., pp. 117-118, 121-122, 131, 184-185, 191-193). ΑΘΗΝΑ: ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ.

# Παράρτημα εικόνων

---

Εικόνα 1: Κυτταρίτιδα (<https://blog.frezyderm.gr/omorfia/swma/2019/11/01/pws-na-fugei-h-kuttaritida-4-aities-sumboules/>)

Εικόνα 2: Ανατομία δέρματος (Mohamad, N., 2019)

Εικόνα 3: Διαφορές στην αρχιτεκτονική του δέρματος και των ινωδών διαφραγμάτων μεταξύ ανδρών και γυναικών (Sadick, 2021)

Εικόνα 4: Στάδια κυτταρίτιδας (<https://reyna.gr/%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%AC%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%BA%CF%85%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CF%82-%CF%84%CE%BF-%CF%84%CE%B5%CF%83/>)

Εικόνα 5: Βάθος διείσδυσης σε διάφορα είδη ραδιοσυχνότητας (Bravo, Torrado & Issa, 2018)

Εικόνα 6: Κύκλος θεραπείας ραδιοσυχνότητας (Karoor, Shome & Ranjan, 2017)

Εικόνα 7: Δύο διαφορετικοί ασθενείς πριν τη θεραπεία (A, D), 3 μήνες μετά τη θεραπεία (B, E) και 6 μήνες μετά (C, F) (Alexiades et al., 2018)

Εικόνα 8: Θερμογραφία δείχνει αλλαγές στο θερμικό προφίλ πριν και 3 μήνες μετά τη θεραπεία (Fritz, Salavastru & Gyurova, 2018)

Εικόνα 9: Τα μη θερμικά laser κυμαίνονται μεταξύ 405 και 980 nm (Nestor et al., 2017)

Εικόνα 10: Αλλαγή στην εμφάνιση κυτταρίτιδας πριν και μετά τη θεραπεία με μη θερμικό laser (Nestor et al., 2017)

Εικόνα 11: Θεραπεία στους γλουτούς με 1440 nm Cellulaze πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) (Ferzli & Sadick, 2020)

Εικόνα 12: Πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) τη θεραπεία με ακουστικά κύματα (Ferzli & Sadick, 2020)

Εικόνα 13: Κλίμακα σοβαρότητας της κυτταρίτιδας από την αρχή έως και τρεις μήνες μετά τη θεραπεία με ακουστικά κύματα (Modena et al., 2019)

Εικόνα 14: Πριν (αριστερά), αμέσως μετά (κέντρο) και λίγο διάστημα μετά την πρώτη συνεδρία (δεξιά) με κρυολιπόλυση (Wanner & Avram, 2018)

Εικόνα 15: Εφαρμογή της πλατφόρμας κραδασμών για αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας (Cristovam et al., 2018)

Εικόνα 16: Πριν τη θεραπεία (αριστερά) και 3 μήνες μετά τη θεραπεία (δεξιά) με ενέσεις κολλαγενάσης *clostridium histolyticum* (Ferzli & Sadick, 2020)

Εικόνα 17: Πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) από 5 συνεδρίες με πολυ-L - γαλακτικό οξύ (PLLA) (Ferzli & Sadick, 2020)

Εικόνα 18: Διαδικασία κοπής ινωδών διαφραγμάτων με τη βελόνα (Dadkhahfar et al., 2020)

Εικόνα 19: Πριν (A) και 30 μέρες μετά (B) από τη θεραπεία χειροκίνητης υποδιαίρεσης (Friedmann, Vick & Mishra, 2017)

Εικόνα 20: Πριν (A) και 3 μήνες μετά (B) τη θεραπεία υποδιαίρεσης υπό κενό (Friedmann, Vick & Mishra, 2017)

Εικόνα 21: Πριν (A) και 4 μήνες μετά (B) τη θεραπεία υποδιαίρεσης με laser (Friedmann, Vick & Mishra, 2017)

Εικόνα 22: (A) Σημεία έγχυσης CO<sub>2</sub>, (B) Θέση και γωνία τοποθέτησης βελόνας για έγχυση, βάθος ~ 10 mm (βελόνα μεγέθους 30 G × 1/2 ίντσας) (Sant'Ana et al., 2016)

Εικόνα 23: Συγκριτικές πανοραμικές εικόνες της γλουτιαίας περιοχής. Πριν από τη θεραπεία με καρβοξυθεραπεία (A, C) και 7 ημέρες μετά την τελευταία συνεδρία (B, D). Τα βέλη υποδεικνύουν τις περιοχές που συγκρίνονται και τη μείωση του πάχους του ινωτικού διαφράγματος μετά τη θεραπεία. (Sant'Ana et al., 2016)

Εικόνα 24: Πριν (A) και μετά (B) από θεραπεία με καρβοξυθεραπεία στο δεξί μηρό (Eldsouky & Ebrahim, 2018)

