

Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία στην Ιατρική

Infrared Thermography Imaging in Medicine

Άρθρο του Dr Νάθαν Κ. Ευαγγέλου,

Γεν. Γραμματέας της Πανελλήνιας Επιστημονικής Ένωσης Θεραπευτικής με Laser – ΠΑΝ.ΕΠ.Ε.ΘΕ.Λ.

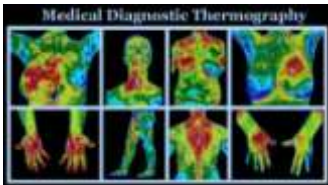
www.laser.gr , www.laser-center.gr , www.panepethel.gr , www.medical-lasers.eu ,

info@laser.gr , info@laser-center.gr , info@panepethel.gr , info@medical-lasers.eu ,

Τι είναι η Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία; What is Infrared Imaging Thermography?



1. Ιστορικό



Εδώ και πολλά χρόνια οι Βιοεπιστήμονες κάνουν χρήση της **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** ως μια ακόμη διαγνωστική μέθοδο εξέτασης ή αξιολόγησης ασθενειών ή παθήσεων.

2. Τι είναι Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία;

Η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι η εξ' αποστάσεως, μη επεμβατική τεχνική, κλινική απεικόνιση ή ανίχνευση του πάσχοντος σημείου ενός οργανισμού. Χρησιμοποιείται με σκοπό να απεικονίσει ή να ανιχνεύσει και να ποσοτικοποιήσει επακριβώς τις αλλαγές της θερμοκρασίας στην επιφάνεια του σώματος μετά π.χ. από μια φλεγμονή.

Οι θερμικές εικόνες αξιολογούνται για ανωμαλίες που μπορεί να είναι συμπτώματα της νόσου. Η φλεγμονή αποτελεί πρόδρομο πολλών σοβαρών ασθενειών, όπως ο καρκίνος, η καρδιακή νόσος, ένα εγκεφαλικό επεισόδιο, η αρθρίτιδα και ο διαβήτης. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων αξιολόγηση της κατάστασης των ιστών, της μυϊκής καταπόνησης αλλά και της αγγειακής ροής των ασθενών.



3. Πώς γίνεται αυτό;

Η επιφάνεια του ανθρώπινου σώματος παρομοιάζεται σαν ένα θερμαντικό σώμα το οποίο παράγει μια ομοιόμορφη θερμοκρασία. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι άνθρωποι πρέπει να έχουν την θερμοκρασία του σώματος σταθερά ρυθμισμένη προκειμένου να επιβιώσουν.

Η θερμότητα στο σώμα παράγεται, ρυθμίζεται και εξαρτάται από την αγγειακή δραστηριότητα και τις μεταβολικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στους ιστούς. Αυτό σημαίνει ότι η εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας από το δέρμα είναι δυνατόν να ανιχνευθεί και να δημιουργήσει ένα θερμικό χάρτη της κατανομής της θερμοκρασίας με τηλεανίχνευση.



Η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι αυτή ακριβώς η διαδικασία απεικόνισης του θερμικού χάρτη κατανομής της θερμοκρασίας του σώματός μας, όπου υπέρυθρες εικόνες του ανθρώπινου ιστού αναλύονται και βαθμολογούνται με σκοπό να προσδιοριστεί ο κίνδυνος ανάπτυξης κάποιας μη φυσιολογικής θερμικής λειτουργίας ή να εντοπιστούν άλλες θερμικές ανωμαλίες όπως επί παραδείγματι σε

περιπτώσεις καρκίνου του μαστού.

Αυτή η πληροφορία μη φυσιολογικής θερμοκρασίας μεταδίδεται στον υπολογιστή της κάμερας που μετατρέπει αυτές τις ραδιομετρικές μετρήσεις σε εικόνες. Η ποσότητα του φωτός που εκπέμπεται από μια επιφάνεια του σώματος που εκτίθεται σε **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την ανακλαστικότητα αλλά και την εκπομπή τόσο της φωτεινής όσο και της θερμικής παρουσίας στον περιβάλλοντα χώρο.

Με άλλα λόγια, εάν το άτομο που θα γίνει η θερμογράφιση βρίσκεται σε ένα δωμάτιο που είναι πολύ φωτισμένο με φυσικό φως, τότε μέρος από αυτό το φως θα αντανακλάται και από το σώμα του ατόμου στην κάμερα κατά την στιγμή της θερμογράφισης. Το ίδιο ισχύει αν το σώμα του ασθενούς εκτεθεί σε έντονο ηλιακό φως ή σε μια κοινή λάμπα πυρακτώσεως. Επί πλέον αν το άτομο βρίσκεται σε επαφή με ένα θερμαντικό σώμα ή αν το περιβάλλον είναι πολύ ζεστό, όπως σε μια καλοκαιρινή ημέρα, τότε το σώμα με την σειρά του επίσης θα αντανακλά θερμότητα.

Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει λάθος μετρήσεις της θερμοκρασίας. Αυτός είναι ο λόγος που η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** πρέπει να επιτελείται σε ένα πολύ ελεγχόμενο περιβάλλον τόσο από άποψη φωτεινότητας όσο και από άποψη θερμότητας του χώρου που πραγματοποιείται η λήψη. Η σωστή λήψη απαιτεί θερμογράφιση σε περιβάλλον σκοτεινό και με χαμηλή θερμοκρασία όπου ο ασθενής θα πρέπει να έχει εγκλιματιστεί σε αυτό για χρονικό διάστημα 15' περίπου λεπτών.



Οι εικόνες που έχουν αποκτηθεί μέσω **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον αποστέλλονται στον υπολογιστή για ανάλυση και ερμηνεία μαζί με τις απαραίτητες συστάσεις προς τον ασθενή.

4. Ποιος είναι ο ρόλος της Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας στην διαγνωστική ιατρική;

Ο ρόλος της **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** στην διαγνωστική ιατρική είναι να επιτρέπει στον εξεταστή να απεικονίσει και να ποσοτικοποιήσει τις αλλαγές στη θερμοκρασία της επιφάνειας του δέρματος με τη χρήση υπερύθρων καμερών υψηλών προδιαγραφών.

Η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** στην διαγνωστική ιατρική δεν είναι κάτι νέο. Χρησιμοποιείται για κλινική χρήση για μια περίοδο 30 και πλέον ετών και έχουν παρουσιαστεί σε ιατρικά περιοδικά πάνω από 8.000 κριτικές μελέτες οι οποίες αναφέρουν μόνο θετικά σχόλια και όλες υποστηρίζουν ότι η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** αποτελεί μια ασφαλή και αποτελεσματική εναλλακτική λύση για τον ασθενή προκειμένου να εξετάσει το σώμα του.

Η έρευνα έχει δείξει ότι η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την έρευνα και αποτελεσματική στη διάγνωση μεταξύ άλλων διαταραχών στο νευρικό σύστημα και το μεταβολισμό του οργανισμού, συνδρόμων πόνου, αρθρίτιδα, αγγειακών διαταραχών, τραυματών μαλακών ιστών, παθήσεων του λαιμού και της πλάτης, ινοκυστικής νόσου, εντερικών αποφράξεων, λοιμώξεων, φλεγμονών κλπ.

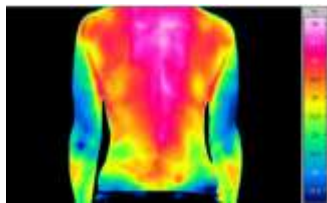


Η έρευνα έχει δείξει επίσης ότι η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** του μαστού μπορεί να συνεισφέρει στον έγκαιρο εντοπισμό και την παρακολούθηση της ανώμαλης φυσιολογίας, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του μαστού.

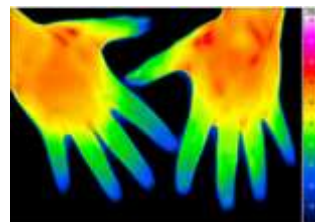
Από την άλλη πλευρά παρότι δεν υποτιμούμε την εξέταση μαστογραφίας με ακτινογραφίες X-ray, εν τούτοις αυτές οι X-ray ακτινογραφίες δεν είναι σε θέση να μπορούν να εντοπίσουν μια ανώμαλη περιοχή αν αυτή δεν είναι αρκετά μεγάλη ή αρκετά διακριτή ώστε να γίνει ορατή. Μέχρι εκείνη τη στιγμή όμως ο όγκος στο μαστό θα είναι πολύ μεγάλος και θα έχει πλέον καθιερωθεί στην περιοχή.

Η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** του μαστού δεν αντικαθιστά τις ακτινογραφίες, γι' αυτό οι δύο αυτές κλινικές εξετάσεις πρέπει να θεωρούνται ότι η μια συμπληρώνει την άλλη.

Το κλειδί για την **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι το γεγονός ότι το σώμα μας αντιδρά σε παθολογικές και φυσιολογικές μεταβολές μέσα σε αυτό με ένα θερμικό τρόπο. Αυτή η θερμική απόκριση βασίζεται στην ροή του αίματος.



Αν μια περιοχή έχει υψηλότερη ροή αίματος αυτό προφανώς οφείλεται σε κάποια ανωμαλία. Σε μια τέτοια περίπτωση το θερμογραφικό αποτέλεσμα της κάμερας θα εμφανίσει λευκές «κηλίδες» ή λευκά «σύννεφα» σαν καπνό.



Απεναντίας αν μια περιοχή έχει χαμηλή ροή αίματος τότε το θερμογραφικό αποτέλεσμα της κάμερας θα εμφανίσει πράσινες, γαλάζιες ή βαθύ μπλε κηλίδες.

Ας δούμε δυο παραδείγματα.

▼ Εάν ένας ποδοσφαιριστής έχει μια πρησμένη ποδοκνημική άρθρωση και συγκρίνουμε μια θερμογραφική εικόνα με την άλλη φυσιολογική ποδοκνημική, αυτές οι εικόνες θα δώσουν μια πραγματική θερμική διαφορά.

▼ Παρομοίως, μια γυναίκα με καρκίνο του μαστού θα παρουσιάσει αισθητά διαφορετικό θερμικό προφίλ γύρω από την περιοχή του στήθους. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί ακόμη και σε πρώιμο στάδιο της νόσου. Συνεπώς ένας έλεγχος με **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** θα οδηγήσει σε πιο πρώιμη διάγνωση της υποκείμενης παθολογίας, γεγονός που ως γνωστό βελτιώνει κατακόρυφα την πρόγνωση του ασθενούς.

5. Πλεονεκτήματα Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας

Όπως προαναφέρθηκε η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι η εξ' αποστάσεως, μη επεμβατική τεχνική, κλινική απεικόνιση ή ανίχνευση του πάσχοντος σημείου ενός οργανισμού.



➡ Αποτελεί για τον ασθενή μια πολύ ασφαλή διαδικασία απεικόνισης χωρίς τα μειονεκτήματα της υπεριώδους ακτινοβολίας όπου κανείς εκτίθεται σε κάθε είδους επιβλαβή για τον οργανισμό ακτινοβολία, όπως είναι η περίπτωση της απεικόνισης με ακτίνες Χ. Αντ' αυτού, η θερμοκάμερα επιλέγει μόνο τα θερμικά σήματα από εσάς.

➡ Το σώμα σας δεν εκτίθεται σε οτιδήποτε βλαβερό. Υπάρχει ελάχιστη επαφή με το σώμα, μόνο ένας ανιχνευτής ο οποίος δεν εκπέμπει υπεριώδη ακτινοβολία και η μέθοδος είναι 100% ακίνδυνη και χωρίς πόνο.

➡ Επίσης, στην περίπτωση της διάγνωσης του καρκίνου του μαστού η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** έχει την έγκριση του Αμερικάνικου οργανισμού τροφίμων και φαρμάκων FDA. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να επιλέξετε την **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** αποφεύγοντας εκείνες τις δυσάρεστες συνεδρίες της μαστογραφίας. Τα αποτελέσματα μπορείτε να τα έχετε μέσα σε λίγα λεπτά.

➡ Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας υπέρ της **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** είναι το χαμηλό κόστος θερμογράφησης σε σύγκριση με άλλες διαγνωστικές τεχνικές, όπως η απεικόνιση με MRI. Η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι ένα σχετικά φθηνότερο εργαλείο από το οποίο κανείς μπορεί να αποκομίσει επίσης μια σαφή διάγνωση.

➡ Η σημασία της **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** είναι καλά τεκμηριωμένη χάρη στην έρευνα που διεξάγεται από μεγάλα ερευνητικά κέντρα σε όλο τον κόσμο. Η Εθνική Βιβλιοθήκη της Ιατρικής ενημερώνεται συνεχώς για το θέμα αυτό από τη βιβλιογραφία που έρχεται στην δημοσιότητα. Οι αναφορές από Νοσοκομεία και ιδιωτικά ιατρεία από όλο τον κόσμο που χρησιμοποιούν **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** στην καθημερινή έρευνα και εργασία τους είναι εκατοντάδες.

Οι ιατροί σε μια σειρά από σημαντικά ιατρικά κέντρα στις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιούν **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** για τη διάγνωση και τη θεραπεία των ιατρικών προβλημάτων. Οι εγκαταστάσεις αυτές περιλαμβάνουν την Κλινική Mayo, Johns Hopkins, το Πανεπιστήμιο Georgetown, Auburn, Vanderbilt, Πολιτειακό Πανεπιστήμιο της Νέας Υόρκης στο Stoney Brook, Mount Sinai School of Medicine στη Νέα Υόρκη, Texas Tech και UCLA για να αναφέρουμε μερικές.

Επίσης, ιατροί της Ανατολής όπως της Ιαπωνίας, της Κίνας, της Σιγκαπούρης, της Νότιας Κορέας και αλλού είναι πολύ εξοικειωμένοι με τη χρήση αυτής της προηγμένης τεχνολογίας. Στην Ιαπωνία μόνο, πάνω από 300 νοσοκομεία και 10 ερευνητικά ιδρύματα βιοϊατρικής χρησιμοποιούν υπέρυθρη θερμική απεικόνιση.

Η κάμερα που χρησιμοποιούμε (Flir T 640) για την καταγραφή παθήσεων μέσω υπέρυθρης **Απεικονιστικής Θερμογραφίας** είναι η πλέον αξιόπιστη (και οικονομικά ακριβότερη) σε όλο τον κόσμο με αρκετά μεγάλη ψηφιακή ανάλυση και υψηλή θερμική ευαισθησία. Είναι Αμερικάνικης τεχνολογίας και χρησιμοποιείται ως ανιχνευτικό εργαλείο από τον στρατό και την αστυνομία πολλών εξελιγμένων κρατών.



Είναι επίσης εγκεκριμένη από τον Αμερικάνικο οργανισμό τροφίμων και φαρμάκων FDA (Αριθμός κανονισμού: 21 CFR 884.2980) για χρήση

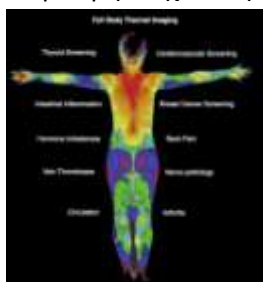
Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας σε κλινικές μετρήσεις της θερμοκρασίας του δέρματος.

Το κέντρο **Θεραπευτικής με Laser** σε Αθήνα και Λάρισα παρότι που κατέχει αποκλειστικά μια τέτοια υπερσύγχρονη κάμερα, εν τούτοις λειτουργεί σε συνδυασμό με τις τρέχουσες ανάγκες σας και σεβόμενοι τη σχέση που έχετε με τον οικογενειακό σας ιατρό. Μετά από δική σας επιλογή σας προσφέρουμε εναλλακτικές θεραπευτικές λύσεις και μια δεύτερη άποψη για το πρόβλημα υγείας σας εάν μας το ζητήσετε.

6. Εν κατακλείδι . . .

Η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** είναι μια αποτελεσματική διαγνωστική τεχνική η οποία σας αποκαλύπτει στο 100% τα σημεία στα οποία ο οργανισμός σας πάσχει. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοήθημα για τη διάγνωση και πρόγνωση, καθώς και την παρακολούθηση της προόδου της θεραπείας.

Η έγκαιρη ανίχνευση της φλεγμονής είναι το κλειδί για την πρόληψη και μπορεί να σας βοηθήσει ώστε να



αποτραπούν πολλές αρνητικές επιπτώσεις για την υγεία. Επιπλέον οι διαχρονικές απεικονιστικές θερμογραφήσεις επιτρέπουν να χαρτογραφηθούν οι αλλαγές στο σώμα σας υποδεικνύοντας τυχόν αλλαγές με την πάροδο του χρόνου, πιθανώς ενδεικτικές αρχόμενης νόσου.

Μετά από αυτό μπορεί να σας συστηθεί να κάνετε ανάλογη θεραπευτική αγωγή με laser με σκοπό να απαλλαγείτε από τα διάφορα συμπτώματα που σας ενοχλούν. Σε αυτό θα βοηθηθείτε με τα σύγχρονα διαγνωστικά και θεραπευτικά μέσα που διαθέτουμε και

πάντα είναι τελευταίας τεχνολογίας.

Στις κατευθυντήριες γραμμές που έχει θέσει η Αμερικάνικη Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) αναφέρει ότι παρότι η **Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία** δεν πρέπει να θεωρείται ακόμη ως μια αυτόνομη μέθοδος διαγνωστικής απεικόνισης εν τούτοις πρέπει να αναγνωρίζεται ως συμπληρωματική ή υποστηρικτική αξιολόγηση για τις, μεταξύ άλλων, ακόλουθες σοβαρές παθήσεις:

Αγγειακά Εγκεφαλικά Επεισόδια, Περιφερική Αγγειοπάθεια, Νοσήματα Θυρεοειδούς, Νοσήματα Μαστών και νεοπλασματικές καταστάσεις, Μυοσκελετικές παθήσεις, Φλεγμονές, Οιδήματα και λοιπές άλλες παθήσεις ή σύνδρομα.

Αν ψάχνετε για υψηλής ποιότητας υπηρεσίες **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** τότε οι θερμικές κάμερες FLIR αποτελούν την κορυφαία επιλογή στην κλινική ιατρική και κτηνιατρική επιστήμη. Έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα εξαιρετικά ακριβές και αξιόπιστο διαγνωστικό εργαλείο για ένα μεγάλο φάσμα παθήσεων όπως:

Φλεγμονές και Οιδήματα

- Νοσήματα Δέρματος
- Νοσήματα και Γαστροεντερικές διαταραχές
- Νοσήματα Θυρεοειδούς
- Νοσήματα Αγγείων και Αρτηριών
- Νοσήματα Μαστών και νεοπλασματικές καταστάσεις.

- Πόνος μη εμφανούς αιτιολογίας
- Πόνος οποιαδήποτε αιτιολογίας όπως:
- Μυοσκελετικός π.χ. Δισκοπάθειες και Δισκοκήλες
- Νευρολογικός π.χ. Νευραλγίες, Πονοκέφαλοι
- Ρευματικός π.χ. Αγκυλοποιητική Σπονδυλο-Αρθρίτιδα
- Νεοπλασματικός π.χ. Μεταστάσεων ή Χημειοθεραπείας

Τραυματισμοί μυϊκού και σκελετικού συστήματος όπως: • Αθλητικές κακώσεις • Θλάσεις • Διαστρέμματα	Σύνδρομα όπως: • καρπιαίου σωλήνα
Αρθροπάθειες όπως: • Αρθρίτιδα • ινομυαλγία	Παθήσεις όπως: • Εγκεφαλικά επεισόδια
	Οδοντιατρική • κροταφογναθικής διάρθρωσης

Βιβλιογραφία για την Υπέρυθη Απεικονιστική Θερμογραφία:

[117], [185], [189], [232], [1208], [1246], [1249], [1659], [1769].

[117]. Bradley P F: **Thermographic** Evaluation of Response to Low Level Laser Acupuncture. Proc. Second Meeting of the International Laser Therapy Association, London sept 1992, p32.

[185]. Obata J et al: Evaluation of acute pain-relief effects of low power laser therapy on rheumatoid arthritis by **thermography**. Laser Therapy. 1990, 2:28.

[189]. Taguchi T et al. **Thermographic** changes following laser irradiation for pain Relief. J Clinical Laser Med Surg. 1991, 9(2):143.

[232.] Sasaki K et al: To examine the adverse **photothermal** effects of extended dosage laser therapy in vivo on the skin and subcutaneous tissue in the rat model. Laser Therapy. 1992; 2:69.

[435]. Bradley P F, Rebliini Z: Low intensity laser therapy (LILT) For temporomandibular joint pain: a clinical electromyographic and **thermographic** study. Laser Therapy. 1996; 1:47.

[460]. Maeda T et al: Histological, **thermographic** and **thermometric** study in vivo and excised 830 nm diode laser irradiated rat skin. Laser Therapy. 1990; 2:32.

[1208]. Kono A, Fujumasa I. The evaluation of pain therapy with low power laser: comparative study on **thermography** and double blind test. Thermologie Österreich. 1995; 5(3):112.

[1246]. Asagai Y, Imakiire A, Ohshiro T. **Thermographic** effects of laser therapy in patients with cerebral palsy. Laser Therapy. 2000; 12(1):12-15.

[1249]. Asagai Y, Imakiire A, Ohshiro T. **Thermographic** study of low level laser therapy for acute-phase injury. Laser Therapy. 2000; 12:31-33.

[1659]. **Same as 1769**. Makihara E, Makihara M, Masumi S, Sakamoto E. Evaluation of facial **thermographic** changes before and after low-level laser irradiation. Photomed Laser Surg. 2005; 23(2):191-195.

[1769]. **Same as 1659**. Makihara E, Makihara M, Masumi S, Sakamoto E. Evaluation of facial **thermographic** changes before and after low-level laser irradiation. Photomed Laser Surg. 2005; 23(2):191-195.

Περαιτέρω σχετική βιβλιογραφία για την Υπέρυθη Απεικονιστική Θερμογραφία:

[126], [319], [478], [495].

[126]. Terashima H, et al: Low Energy Laser Irradiation for Lateral Humeral Epycondylitis and de Quervains Disease. Laser Therapy - an international journal of low level laser therapy. (ILTA Okinawa Congr Abstr Issue) 1990, 2(1):27.

[319]. Kamikawa K, Kyoto j: Double blind experiences with mid-Lasers in Japan. 1985. Int Congr on Lasers in Med and Surg, Bologna June 1985, 165-169. Moduzzi Editore S.p.A., Bologna.

[478]. Schindl L et al. Topical low power laser irradiation shows a systemic increase in blood flow in conditions of disturbed microcirculation. Laser Therapy. 1996; 8:58 (abstract).

[495]. Mayordomo M M et al. Laser in painful process of locomotor system: our experience. 1985. Proc. Of Laser Bologna 1985. Monduzzi Editore, Bologna.

Παρουσίαση βιβλιογραφίας:

Υπέρυθη Απεικονιστική Θερμογραφία κατά την θεραπεία laser σε επούλωση τραυματισμένων ιστών.

Ο ρόλος της Απεικονιστικής Θερμογραφίας σε περιπτώσεις τραυματισμού οξείας φάσης είναι πολύ σημαντικός, διότι μπορεί κανείς να απεικονίσει επακριβώς τις αλλαγές της θερμοκρασίας στην τραυματισμένη περιοχή κατά τον χρόνο έκθεσης της πληγής στο φως του laser καθώς και το θεραπευτικό αποτέλεσμα που προκύπτει άμεσα από αυτό.

Αυτή η μορφή διάγνωσης έχει περιγραφεί σε μελέτη από τον Ιάπωνα ερευνητή Asagai [1249] μαζί με άλλους εξέχοντες και πολύ έμπειρους ερευνητές όπως είναι ο Ohshiro.

Yoshimi Asagai, M.D. Shinano Handicapped Children`s Hospital Shimosuwa, Nagano, Japan

Atsuhiko Imakiire, M.D. Department of Orthopaedic Surgery, Tokyo Medical University Shinjuku, Tokyo, Japan

Toshio Ohshiro, M.D. Japan Medical Laser Laboratory, Shinanomachi, Tokyo, Japan.

Η παρουσίαση της έρευνας με τίτλο, *“Thermographic study of low level laser therapy for acute-phase injury - Θερμογραφική απεικόνιση του θεραπευτικού αποτελέσματος με laser χαμηλής ισχύος σε περιπτώσεις τραυματισμού οξείας φάσης”*, ανέφερε τα εξής:

Η Απεικονιστική Θερμογραφία αποκάλυψε κυκλοφορικές διαταραχές τοπικά λόγω οιδήματος την επομένη του τραύματος και ότι η θερμοκρασία του δέρματος ήταν υψηλή στην περιοχή και χαμηλή στην περιφέρεια.

Ο σκοπός ενσωμάτωσης της Απεικονιστικής Θερμογραφίας στη μελέτη τους έγινε με σκοπό την περαιτέρω εκτίμηση της οξείας φάσης του τραύματος και του αποτελέσματος που θα ακολουθούσε τη θεραπεία με laser χαμηλής ισχύος.

Στην Ιαπωνία, όπως άλλωστε συμβαίνει και σε πολλές άλλες χώρες, η προτροπή των ιατρών προς τους ασθενείς είναι να αντιμετωπίζουν το τραύμα ιδιαίτερα κατά την οξεία φάση με τοπική ψύξη της περιοχής και σπάνια με τη χορήγηση θεραπευτικού laser. Οι ερευνητές ανέφεραν ότι στα τραύματα κάνουν χρήση μόνο θεραπευτικό laser.

Η χορήγηση θεραπείας laser επί του τραύματος είχε ως αποτέλεσμα την ταχεία βελτίωση των κυκλοφορικών διαταραχών ενώ η θερμοκρασία στη ζώνη υψηλής θερμοκρασίας γύρω απ' το τραύμα έπεσε 3 βαθμούς κατά μέσο όρο, αλλά στην περιφέρεια η χαμηλή θερμοκρασία ανέβηκε 3 βαθμούς σε επίπεδα σχεδόν φυσιολογικά. Το οίδημα από κλινικής πλευράς επίσης απορροφήθηκε αισθητά.

Επί πλέον οι ερευνητές κάνουν λόγο και για την αμεσότητα του θεραπευτικού αποτελέσματος σε περιπτώσεις δερματικής νέκρωσης που παρουσιάζεται στην περιοχή του τραύματος μετά από κάποιο ατύχημα π.χ. με ακτίνες από τροχούς ποδηλάτου ή στην επιτάχυνση της θεραπείας χειρουργικών τραυμάτων σε παραλυτικά πόδια, που είναι επιρρεπή σε καθυστερημένη αποκατάσταση των τραυμάτων.

Συμπερασματικά οι ερευνητές αναφέρουν ότι τα laser χαμηλής ισχύος (LPL – LLLT) αποτελούν χρήσιμο ιατρικό εργαλείο για την αντιμετώπιση του οιδήματος σε οξεία φάση τραυματισμού και στην επιτάχυνση θεραπείας χειρουργικών ή άλλων πληγών. Σε αυτά τα αποτελέσματα συμβάλει, χωρίς καμιά αμφιβολία η ορθή διάγνωση από τις διάφορες εξετάσεις μέρος των οποίων αποτελεί και η Απεικονιστική Θερμογραφία.

Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία και αποτελέσματα της θεραπείας laser σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση.

Ο ρόλος της Απεικονιστικής Θερμογραφίας σε περιπτώσεις ασθενών με εγκεφαλική παράλυση είναι επίσης πολύ σημαντικός, διότι μπορεί κανείς να απεικονίσει επακριβώς τις αλλαγές της θερμοκρασίας καθώς και το θεραπευτικό αποτέλεσμα που προκύπτει άμεσα από αυτό.

Αυτή η μορφή διάγνωσης επίσης έχει περιγραφεί σε μελέτη από τον Ιάπωνα ερευνητή Asagai [1246] μαζί με άλλους εξέχοντες και πολύ έμπειρους ερευνητές όπως είναι ο Ohshiro.

Yoshimi Asagai, M.D. Shinano Handicapped Children`s Hospital Shimosuwa, Nagano, Japan

Atsuhiko Imakiire, M.D. Department of Orthopaedic Surgery, Tokyo Medical University Shinjuku, Tokyo, Japan

Toshio Ohshiro, M.D. Japan Medical Laser Laboratory, Shinanomachi, Tokyo, Japan.

Η παρουσίαση της έρευνας με τίτλο, *“Thermographic effects of laser therapy in patients with cerebral palsy - Θερμογραφική απεικόνιση του θεραπευτικού αποτελέσματος με laser χαμηλής ισχύος σε περιπτώσεις ασθενών με εγκεφαλική παράλυση”*, ανέφερε τα εξής:

Μελετήσαμε τα χαρακτηριστικά της θεραπείας με χαμηλού επιπέδου laser και αναλύσαμε τα αποτελέσματα μέσω **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας** σε 50 ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση. Προσδιορίσαμε τη μεταδοτικότητα σε εκτεθειμένα οστικά δείγματα και στο ανθρώπινο σώμα χρησιμοποιώντας ειδικό χρωματογράφο.

Το laser που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε ένα GaAlAs με συνεχή εκπομπή στα 810 nm, ισχύος εξόδου στα 100 mW. Η διεισδυτικότητα του laser που χρησιμοποιήθηκε έφθανε σε βάθος περί τα 2 cm και ο χρόνος λειτουργίας πάνω σε κάθε ασθενή προσδιορίστηκε στο 1' λεπτό. Η θερμοκρασία επιδερμικά μετρήθηκε με ειδικό

χρωματογράφο μέσω θερμικής κάμερας. Τα αποτελέσματα της θεραπείας με χαμηλού επιπέδου laser διαχέονταν σε ολόκληρο το σώμα και μεταδίδονταν μέσω οστικού ιστού επίσης.

Προκειμένου να μελετήσουμε τα αποτελέσματα στο Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα, κουράραμε 50 ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση χρησιμοποιώντας το σημείο βελονισμού gohko, το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στις βάσεις του πρώτου και δεύτερου μετακαρπίου του αριστερού χεριού και μετρήσαμε τις διαφορές στη δερματική θερμοκρασία αμφοτέρων των χεριών.

Τα αποτελέσματα κατατάχτηκαν σε 3 κατηγορίες:

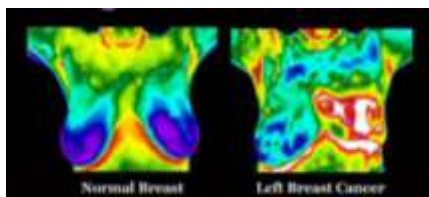
- ➡ Ελάττωση της θερμοκρασίας.
- ➡ Καμία αλλαγή της θερμοκρασίας.
- ➡ Αύξηση της θερμοκρασίας.

Για μια καλύτερη εκτίμηση του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος το laser εφαρμόστηκε στους μύες 12 CP ασθενών με αυξημένο τόνο σε όλο τους το σώμα. Το έγχρωμο doppler έδειξε αύξηση στη ροή αίματος στην καρωτίδα σε 8 από αυτούς τους 12 ασθενείς.

Υψηλής ταχύτητας ανάλυση Fourier του R-R διαστήματος με Holter ΗΚΓ στους ίδιους 8 ασθενείς έδειξε, αύξηση στα υψηλής συχνότητας χαρακτηριστικά, που προέρχονταν από το παρασυμπαθητικό κατόπιν ερεθισμού του, υποδεικνύοντας τη συμμετοχή του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος στην πρόκληση των αλλαγών.

Στο επόμενο άρθρο παρουσιάζουμε το θέμα:

Υπέρυθρη Απεικονιστική Θερμογραφία Μαστών - Infrared Breast Thermography Imaging **Τι είναι η Θερμογραφία Μαστών; What is Breast Thermography?** **Breast Cancer Thermography: What is Breast Cancer Thermography?**



Breast Thermography is a digital, infrared photograph of your breast.

Στο μεθεπόμενο άρθρο παρουσιάζουμε το θέμα:

Δείτε τι αισθάνεται το άλογό σας ή το κατοικίδιό σας με μια εξέταση **Υπέρυθρης Απεικονιστικής Θερμογραφίας**

