

# LASER

Καλιάρας Δημήτριος Φυσ/τής

# ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΟΥΝ ΤΑ ΑΡΧΙΚΑ LASER

Ο όρος Laser προήλθε από τα αρχικά των Αγγλικών λέξεων:

**Light amplification by stimulated emission of radiation.**

Οι λέξεις στα ελληνικά σημαίνουν:

**Ενίσχυση του φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας.**

Στο φαινόμενο αυτό βασίζεται και η λειτουργία των συσκευών παραγωγής του Laser.

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο πρώτος που διατύπωσε τη θεωρία της εξαναγκασμένης εκπομπής ακτινοβολίας ήταν ο Einstein (1917) . Το 1954 κατασκευάστηκε η πρώτη συσκευή εξαναγκασμένης εκπομπής μικροκυμάτων.

Η πρώτη συσκευή Laser κατασκευάστηκε το 1960 από τον T. Mainman. Τον ίδιο χρόνο οι Basov και Prokhorof στη Ρωσία και ο Towness στην Αμερική κατασκεύασαν συσκευές Laser.

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Στην αρχή της δεκαετίας του 60 πολλοί πίστευαν ότι τα **Laser** θα χρησιμοποιούνται για να κόβουν μέταλλα ή για να σπάνε <<μπετόν>>. Σε αντίθεση όμως με αυτή την αρχική εκτίμηση τα **Laser** σήμερα χρησιμοποιούνται με επιτυχία στη βιολογική έρευνα , στη χειρουργική, στη θεραπευτική ιατρική καθώς και στη Φυσικοθεραπεία.

# ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ LASER ΣΗΜΕΡΑ

Σήμερα η ακτινοβολία με Laser εφαρμόζεται στην:

α. Οφθαλμολογία.

β. Δερματολογία.

γ. Πλαστική χειρουργική.

δ. Οδοντιατρική.

ε. Γενετική.

στ. Βιο- ιατρική έρευνα.

η. Φυσικοθεραπεία.

# ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ LASER ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ



# ΠΩΣ ΠΑΡΑΓΕΤΑΙ Η ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ LASER;

Οι συσκευές που παράγουν την ακτινοβολία των Laser αποτελούνται από τρία στοιχεία:

α. Την πηγή εκπομπής της διεγερμένης ακτινοβολίας.

β. Το ενεργό υλικό που ενισχύει την ακτινοβολία.

γ. Τον οπτικό αντανακλαστήρα που πολλαπλασιάζει την ισχύ της ακτινοβολίας.

Η ενεργειακή πηγή διεγείρει τα μόρια και τα άτομα του ενεργού υλικού. Το ενεργό

υλικό ενισχύει την εκπομπή του ακτινοβολουμένου φωτός και ο οπτικός αντανακλαστήρας πολλαπλασιάζει την ισχύ της ακτινοβολίας.

Καλιάρas Δημήτριος Φυσ/τής

# ΕΙΔΗ LASER

1. Ανάλογα με το είδος του ενεργού υλικού που χρησιμοποιείται χωρίζονται σε:

α. Laser στερεά

β. Laser υγρά

γ. Laser αέρια

Για θεραπευτικούς σκοπούς χρησιμοποιούμε σήμερα μόνο τα στερεά και τα αέρια.

Τα στερεά Laser έχουν συνήθως σαν ενεργό υλικό το Ρουβίδιο (**Rb**), το Νεοδήμιο (**Nd**),

το Γάλιο (**Ga**), το Αρσενικό (**As**) και το Αλουμίνιο (**Al**).

Τα αέρια Laser έχουν συνήθως σαν ενεργό υλικό το Ήλιο (**He**), το Νέο (**Ne**), το Αργό (**Ar**) και το Διοξείδιο του Άνθρακα (**CO<sub>2</sub>**).

# ΕΙΔΗ LASER

2. Ανάλογα με την ισχύ εξόδου της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας χωρίζονται σε :

α. Μικρής ισχύος (0,5 - 50 mW) με ενεργό υλικό την ένωση He - Ne.

β. Μέσης ισχύος (5 - 20 W) με ενεργό υλικό την ένωση Ga - Al - As.

γ. Μεγάλης ισχύος με ενεργό υλικό το Ar, το Ne και το CO<sub>2</sub>.

# ΕΙΔΗ LASER

3. Ανάλογα με την επίδραση που έχουν στους ακτινοβολούμενους ιστούς χωρίζονται σε:

## α. Αιμοστατικά Laser

Η ακτινοβολία των Laser με αιμοστατική δράση, απορροφάται από την αιμοσφαιρίνη

προκαλώντας έντονη τοπική αιματική στάση και πήξη.

## β. Υψηλής έντασης - "Ζεστά" Laser

Τα υψηλής έντασης "Ζεστά" Laser προκαλούν έντονη αύξηση της θερμοκρασίας και καταστρέφουν επιλεκτικά τους ιστούς ανάλογα με την απορροφητικότητα που έχουν στην ακτινοβολία.

# ΕΙΔΗ LASER

## γ. "Κρύα" ή θεραπευτικά Laser (cold Laser)

Τα χαμηλής έντασης "κρύα" Laser χρησιμοποιούνται στη φυσικοθεραπεία γιατί έχει αποδειχθεί πως έχουν βιοδιεγερτική δράση και βοηθούν στην επούλωση των τραυμάτων. Κανένας μηχανισμός δράσης δεν έχει διατυπωθεί για τα πιθανά βιοδιεγερτικά αποτελέσματα των "κρύων" Laser. Βάσει όμως του περιορισμένου βάθους διείσδυσης και θέρμανσης, είναι πιθανό τα φυσιολογικά τους αποτελέσματα να συμβαίνουν σε κυτταρικό επίπεδο και να παράγονται από φωτοχημικά μέσα. Τα "κρύα" Laser διεγείρουν ή αναχαιτίζουν βιοχημικές φυσιολογικές ή μη φυσιολογικές δραστηριότητες μεταβάλλοντας την ενδοκυτταρική επικοινωνία.

# ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ LASER ΣΤΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

- α. Η επίδραση των Laser στο δέρμα
- β. Η επίδραση των Laser στο Λιπώδη ιστό
- γ. Η επίδραση των Laser στο Μυϊκό ιστό
- δ. Η επίδραση των Laser στον Οστίτη ιστό
- ε. Η επίδραση των Laser στο Νευρικό ιστό

# Α. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ LASER ΣΤΟ ΔΕΡΜΑ

Με τη βοήθεια της ακτινοβολίας Laser μπορούμε να αλλάξουμε την αισθητική εικόνα του δέρματος στην περιοχή που την εφαρμόζουμε. Αυτή η αλλαγή συμβαίνει γιατί η ακτινοβολία Laser προκαλεί αύξηση της έκκρισης κολλαγόνου και ελαστίνης. Αυτές οι δύο ουσίες ως δομικά συστατικά, βοηθούν τις ρυτίδες, τις μετατραυματικές ουλές, τα σημάδια της ακμής, τα σημάδια της ψωρίασης, τα σημάδια του έρπη και γενικά τις μορφολογικές ανωμαλίες του δέρματος, να αλλάξουν την αισθητική τους εικόνα και να αναζωογονηθούν.

## **B. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ LASER ΣΤΟ ΛΙΠΩΔΗ ΙΣΤΟ**

Όταν ο λιπώδης ιστός ακτινοβολείται με Laser τότε παρατηρείται μείωση του όγκου των λιποκυττάρων. Αυτή η ελάττωση του όγκου των λιποκυττάρων, είναι συνέπεια της αύξησης του μεταβολισμού τους και απελευθέρωσης του περιεχομένου των λιποσταγονιδίων τους.

## Γ. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ LASER ΣΤΟ ΜΥΪΚΟ ΙΣΤΟ

Ένα από τα σημαντικά κυτταρικά αποτελέσματα της εφαρμογής των Laser είναι και επιτάχυνση της διάσπασης της τριφωσφορικής αδενοσίνης ATP με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής ενέργειας. Έτσι λοιπόν όταν ο μυϊκός ιστός ακτινοβολείται με Laser αυξάνει την αντοχή του για πιο πολλές και μεγαλύτερης διάρκειας μυϊκές συσπάσεις.

## Δ. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ LASER ΣΤΟΝ ΟΣΤΙΤΗ ΙΣΤΟ

Όταν ένα κάταγμα ακτινοβολείται με Laser μειώνεται σημαντικά ο χρόνος πόρωσής του. Η ακτινοβολία των Laser αυξάνει τη δραστηριότητα των οστεοβλαστών και βελτιώνει την αιματική κυκλοφορία στην περιοχή του κατάγματος.

## Ε. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ LASER ΣΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΙΣΤΟ

Όταν οι αισθητικές νευρικές ίνες, που μεταφέρουν την αίσθηση του πόνου από την περιφέρεια προς το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ), ακτινοβολούνται με Laser, τότε ελαττώνουν ή αναστέλλουν τη δράση τους. Έτσι δικαιολογείται και η τοπική περιφερική αναλγητική δράση της ακτινοβολίας Laser. Επίσης, όταν ειδικά σημεία του δέρματος (βλέπε **trigger points**), ακτινοβολούνται με Laser, τότε αντανακλαστικά μεταφέρεται η διέγερση από την ακτινοβολία σε άλλες περιοχές του κεντρικού νευρικού συστήματος και σε άλλα ζωτικά όργανα του ανθρώπου.

# ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ LASER

Κλινικές μελέτες έδειξαν πως τα φυσικοθεραπευτικά Laser (cold) έχουν πολύ καλά θεραπευτικά αποτελέσματα σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις. Η υψηλή θεραπευτική τους δράση οφείλεται κυρίως:

α. Στην αναγέννηση και ανάπλαση των κυττάρων της πάσχουσας περιοχής που προκαλεί η ακτινοβολία.

β. Στη βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος τοπικά στην περιοχή που εφαρμόζεται η ακτινοβολία.

γ. Στην αντιφλεγμονώδη και αποιδηματική επίδραση που προκαλεί η ακτινοβολία στην πάσχουσα περιοχή.

δ. Στη μείωση του πόνου.

# ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ LASER

- Ανοικτά τραύματα και έλκη του δέρματος
- Κακώσεις συνδέσμων
- Τενοντίτιδες
- Μυϊκές θλάσεις
- Κατάγματα
- Οστεοαρθρίτιδα
- Ρευματοειδή αρθρίτιδα
- Οσφυαλγία
- Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα
- Επικονδυλίτιδα αγκώνα
- Χονδρομαλάκυνση επιγονατίδας
- Μεταταρσαλγία, κ.τ.λ

Καλιάρας Δημήτριος Φυσ/τής

# ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

- Κοντά στα μάτια
- Σε κακοήθειες νεοπλασίες
- Σε αιμορραγικές καταστάσεις.
- Σε ενδοκρινείς αδένες
- Σε εγκύους - κοντά στην κοιλιά
- Στην έμμηνο ρήση,
- Στις επιφυσιακές γραμμές των παιδιών,
- Σε περιοχές με μειωμένη ευαισθησία,
- Στην καρδιακή περιοχή ασθενών με καρδιακή νόσο.

# ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ LASER

Η εφαρμογή των Laser στη φυσικοθεραπεία γίνεται με τον καθετήρα (Probe) -στυλό και με την συσκευή κάθετης και οριζόντιας σάρωσης. Η εφαρμογή των Laser με στυλό είναι συνηθέστερη από την εφαρμογή με σάρωση, διότι παρουσιάζει το μεγάλο πλεονέκτημα της ακριβούς εστίασης της ακτινοβολίας στη θεραπευόμενη περιοχή. Επίσης, επειδή η εφαρμογή της ακτινοβολίας με στυλό γίνεται εξ επαφής, είναι πιθανό η ακτινοβολία να διεισδύει σε μεγαλύτερο βάθος από την εφαρμογή με συσκευή σάρωσης. Απαραίτητη προϋπόθεση εφαρμογής των Laser με στυλό, είναι η συνεχής επαφή με τον ασθενή και ο αποκλειστικός χειρισμός της συσκευής από τον φυσικοθεραπευτή.

# ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ LASER

Η εφαρμογή των Laser με συσκευή κάθετης και οριζόντιας σάρωσης παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να εφαρμόζεται σε μεγαλύτερης έκτασης περιοχές και για όσο χρόνο χρειάζεται, χωρίς ο φυσικοθεραπευτής να ασχολείται συνεχώς με τον ασθενή. Το μειονέκτημα της σάρωσης είναι πως δεν μπορεί να εστιάσει με ακρίβεια την ακτινοβολία σε περιοχές που δεν είναι δυνατό να τοποθετηθούν κάθετα στην έξοδο εκπομπής της ακτινοβολίας.

## **ΧΡΟΝΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ LASER**

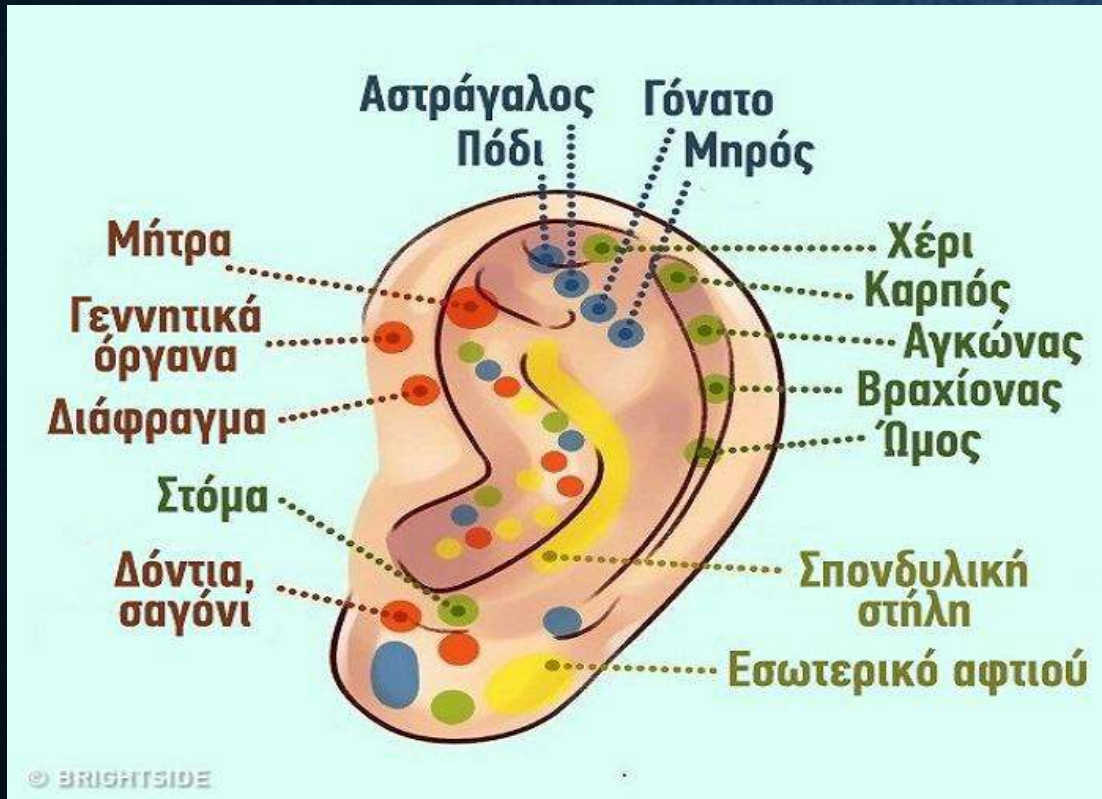
**Ο χρόνος εφαρμογής των LASER ποικίλλει ανάλογα την περιοχή, το είδος και την ένταση του προβλήματος. Κυμαίνεται από 5 έως 20 λεπτά.**

# ΣΗΜΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ LASER

Τα Laser που χρησιμοποιούμε στη φυσικοθεραπεία για την αποκατάσταση διάφορων παθολογικών καταστάσεων, ανάλογα με το είδος και την ένταση του προβλήματος εφαρμόζονται στα ακόλουθα σημεία:

- α) Τοπικά στο ακριβές σημείο της φλεγμονής και του πόνου.
- β) Σε ειδικά σημεία του σώματος-**trigger points**
- γ) Σε αντανακλαστικά σημεία του αυτιού που σχετίζονται με την περιοχή που έχει το πρόβλημα.

# ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΟΥ



# ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΟΥ

