

Φυσική, Τεχνολογία και Απεικονιστική Ιατρική

Γεωργάκος Σπύρος¹, Κορώνας Νίκος² και Κουλάς Γιάννης³

¹ 1^ο Πρότυπο Πειραματικό Γενικό Λύκειο Θεσ/νίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»
¹ s.georgakos@hotmail.com, ² nikolas444@gmail.com, ³ johnkoulas@hotmail.com

Επιβλέπων Καθηγητής : Δρ. Παπαδόπουλος Σταύρος

Φυσικός, 1^ο Πρότυπο Πειραματικό Γεν. Λύκειο Θεσ/νίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»
strapado@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η φυσική στις μέρες μας βρίσκεται πίσω από τις εντυπωσιακές προόδους της απεικονιστικής ιατρικής. Στην ουσία, πρόκειται περί τεχνολογικών εφαρμογών της φυσικής στην υπηρεσία της διαγνωστικής, αλλά και θεραπευτικής ιατρικής.

Η φυσική που κρύβεται πίσω από τις ιατρικές εφαρμογές ήταν γνωστή από καιρό. Η χρησιμοποιούμενη όμως τεχνολογία ήταν ακριβή άρα δύσκολα προσβάσιμη από το σύνολο του ιατρικού κόσμου. Τα διάφορα όργανα ήταν επίσης ογκώδη, άρα δύσχρηστα. Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας πρόσφερε λύσεις κατά πολύ φθηνότερες, γρηγορότερες και αποτελεσματικότερες.

Σήμερα τα ιατρικά απεικονιστικά και διαγνωστικά μέσα είναι απαραίτητα εργαλεία στην διάθεση του ιατρού όχι μόνο των νοσοκομείων και των μεγάλων ιατρικών μονάδων, αλλά και του απλού καθημερινού ιατρού.

Από τις πάρα πολλές εφαρμογές της απεικονιστικής ιατρικής, στην εργασία αυτή θα αναφερθούν με συντομία τρεις μέθοδοι. Όλοι έχουν ακούσει για την αξονική τομογραφία, για την μαγνητική τομογραφία και (ίσως όχι τόσο πολλοί) για την τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίου.

Στο άρθρο αυτό περιγράφονται με απλό τρόπο οι αρχές λειτουργίας των τριών αυτών μεθόδων και παρουσιάζονται οι ομοιότητες και οι διαφορές τους. Τέλος έγινε προσπάθεια να καταδειχθεί η αναγκαιότητα της απεικονιστικής Ιατρικής σαν καθημερινή πρακτική όλου του ιατρικού κόσμου.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ : Φυσική της Ιατρικής, Απεικονιστική Ιατρική, Πυρηνική Ιατρική, Διαγνωστικές Μέθοδοι, Θεραπευτική Ιατρική.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την αξονική τομογραφία απεικονίζεται το ανθρώπινο σώμα σε εγκάρσιες τομές που δημιουργούνται από την επεξεργασία ακτινών X με τη βοήθεια προηγμένων ηλεκτρονικών συστημάτων. Εξετάσεις αξονικής τομογραφίας διενεργούνται σε ολόκληρο το ανθρώπινο σώμα και μπορούν να σχετίζονται με την απεικόνιση αγγειακών σχηματισμών της κεφαλής και του σώματος (αξονική αγγειογραφία).

Η μαγνητική τομογραφία είναι μια νέα διαγνωστική μέθοδος που χρησιμοποιώντας μαγνητικά πεδία αλλά και ραδιοκύματα καταφέρνει να απεικονίσει τα όργανα του ανθρώπινου σώματος. Θεωρείται τεράστια ιατρική πρόοδος καθώς δεν χρησιμοποιεί

καθόλου ακτινοβολία X, δεν έχει καμία βλαβερή επίδραση στον οργανισμό, είναι ανώδυνη και μπορεί να επαναληφθεί όσο συχνά χρειάζεται χωρίς κίνδυνο.

Τέλος η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίου (P.E.T.) είναι μια απεικονιστική τεχνική της πυρηνικής ιατρικής, η οποία παρέχει ανατομικές και λειτουργικές πληροφορίες για έναν οργανισμό, με στόχο την έγκαιρη διάγνωση παθολογικών καταστάσεων. Η χρησιμότητα της τεχνικής αυτής δεν περιορίζεται μόνο στην εκτίμηση της μορφής και της λειτουργίας ενός ιστού (διάγνωση), αλλά συμβάλλει επιπλέον στο σχεδιασμό συγκεκριμένης θεραπείας.

Στα παρακάτω θα εξετάσουμε τις τεχνικές που χρησιμοποιούν οι τρεις αυτές διαγνωστικές μέθοδοι και με τον τρόπο αυτό θα καταδειχθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές τους.

Η ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (Α.Τ.)

Είναι μια ακτινολογική μέθοδος στην οποία χρησιμοποιούνται ακτίνες X για την απεικόνιση εγκάρσιων τομών του ανθρώπινου σώματος.



Αξονική τομογραφία σε ασθενή για εύρεση καρκίνου. Στο εξωτερικό μέρος του αξονικού τομογράφου ένας υπολογιστής δημιουργεί την τρισδιάστατη εικόνα από το εσωτερικό του σώματος του ασθενή.

Τεχνική λήψης

Οι αξονικές τομογραφίες λαμβάνονται με ένα μεγάλο όργανο που λέγεται αξονικός τομογράφος. Ο εξεταζόμενος τοποθετείται σε ύπτια θέση σε ένα κινούμενο κάθισμα το οποίο διέρχεται, με αργό ρυθμό, μέσω μιας κυκλικής τρύπας του μηχανήματος. Αποφεύγεται να ακτινοβοληθούν οι οφθαλμοί, γι' αυτό και το κεφάλι τοποθετείται με κλίση 15 μοιρών προς τα κάτω. Όση ώρα ο εξεταζόμενος βρίσκεται μέσα στην κυκλική περιοχή ακτινοβολείται με ακτίνες X ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Με αυτήν τη μέθοδο λαμβάνονται κάθετες λεπτές τομές (μεταξύ 0,6-10 χιλιοστών) του ανθρώπινου σώματος, οι οποίες αποτυπώνονται σε φιλμ και εκτυπώνονται σε ειδικό, διαφανές χαρτί, με ασπρόμαυρο χρώμα.

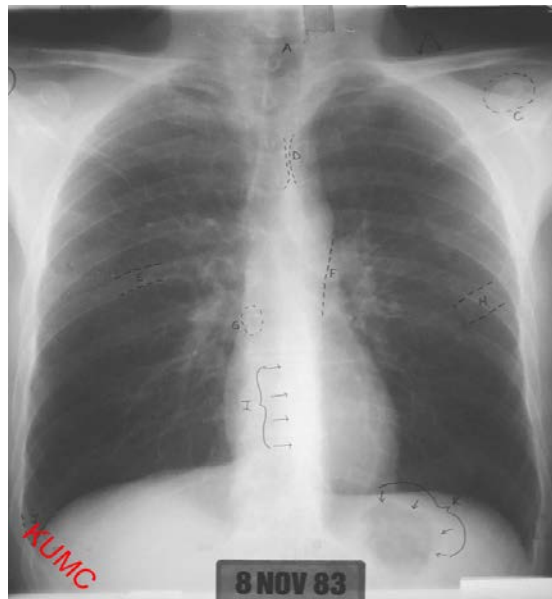
Οι εικόνες αποθηκεύονται σε υπολογιστή και μπορούν να μεταφερθούν οπουδήποτε.

Συνήθως αποθηκεύονται και σε CD που δίνεται στον ασθενή ώστε η διάγνωση να είναι δυνατή σε οποιονδήποτε άλλον υπολογιστή με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων. Ιδιαίτερης σημασίας είναι το γεγονός ότι τα συμπαγή μέρη φαίνονται καλύτερα. Έτσι, απεικονίζεται με ευκρίνεια το εσωτερικό του σώματος και επιτρέπεται στον εξεταστή να αναζητήσει βλάβες μέσα στα όργανα ή να εντοπίσει ανωμαλίες σε σημεία που ήταν αδιανόητο να εντοπιστούν με την απλή ακτινογραφία.

Μια τελευταία εξέλιξη της αξονικής τομογραφίας είναι η ελικοειδής αξονική τομογραφία (spiral) η οποία, πέρα από άλλα πλεονεκτήματα, παρέχει τη δυνατότητα ανακατασκευής των εικόνων, ώστε να έχουμε και τομές σε άλλα επίπεδα (μετωπιαία, στεφανιαία και λοξά), πράγμα που μέχρι τώρα μόνο η μαγνητική τομογραφία μπορούσε να κάνει.

Υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα διαμόρφωσης εντυπωσιακών εικόνων τριών διαστάσεων (3D), που βοηθούν πολύ στην ορθοπεδική, την αγγειολογία και την καρδιολογία.

Ορισμένες φορές η εξέταση γίνεται μετά από ενδοφλέβια έγχυση σκιερής ουσίας (ιωδιούχο σκιαγραφικό), ενώ σε κάποιες ειδικές περιπτώσεις λαμβάνονται πολύ λεπτές τομές 1-2 χιλ.



Ακτινογραφία του θώρακα ασθενούς

Διαφορές της Α.Τ. από τις απλές ακτινογραφίες

Στις απλές ακτινογραφίες η τρισδιάστατη δομή του σώματος απεικονίζεται στο φιλμ σε μία διάσταση, με ταυτόχρονη προβολή όλων των ανατομικών μορίων, ενώ στην Α.Τ., στην εγκάρσια τομή απεικονίζονται τα ανατομικά μέρη σε δύο διαστάσεις.

Στις απλές ακτινογραφίες μπορούν να διακριθούν εύκολα τα οστά από τα μαλακά μέρη και η καρδιά από τους πνεύμονες, οι οποίοι την περιβάλλουν. Αυτές οι ακτινογραφίες, όμως, δεν έχουν την κατάλληλη ευαισθησία ώστε να καταγράψουν

μικροδιαφορές πυκνότητας, όπως στην απεικόνιση του εγκεφάλου, με την διάκριση λευκής - φαιάς ουσίας, στην εξέταση άνω-κάτω κοιλίας με σαφή απεικόνιση του ήπατος, των νεφρών, του παγκρέατος, των αγγείων κλπ, ή την διαφοροποίηση του αίματος από άλλο υγρό. Αντίθετα, στις εξετάσεις με την Α.Τ. είναι σαφής η απεικόνιση των διαφόρων ανατομικών μορίων αλλά και των παθολογικών αλλοιώσεων. Επίσης είναι πολύ εύκολο να διακρίνουμε μια αιμορραγία στον εγκέφαλο την οποία, πριν την εφαρμογή της Α.Τ., μόνο μία αγγειογραφία με έμμεσα σημεία μπορούσε να μας αποκαλύψει.

Εύκολα, λοιπόν, συνάγεται το συμπέρασμα ότι η αξονική τομογραφία αποτελεί την εξέλιξη των απλών τομογραφιών. Άρα, δεν πρέπει να μας κάνει εντύπωση το γεγονός ότι είναι ευρέως διαδεδομένη σε πολλά ιατρικά κέντρα και νοσοκομεία της υφηλίου.

Η ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Η Μαγνητική Τομογραφία αποτελεί σήμερα την πιο εξελιγμένη μέθοδο διερεύνησης παθήσεων του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (εγκέφαλος, σπονδυλική στήλη) καθώς και του Μυοσκελετικού (γόνατο, ώμος, ισχία, άλλες αρθρώσεις κτλ.). Οι εικόνες που λαμβάνει ο Μαγνητικός Τομογράφος έχουν εξαιρετική ευκρίνεια και επιτρέπουν στους εξειδικευμένους Ιατρούς Ακτινολόγους να διαγνώσουν με ακρίβεια την ύπαρξη ή την απουσία κάποιας βλάβης στα εξεταζόμενα όργανα του ανθρώπινου σώματος.

Οι αρχές λειτουργίας των μαγνητικών τομογράφων βασίστηκαν στις μελέτες των Ζοζέφ Φουριέ και Νίκολα Τέσλα.

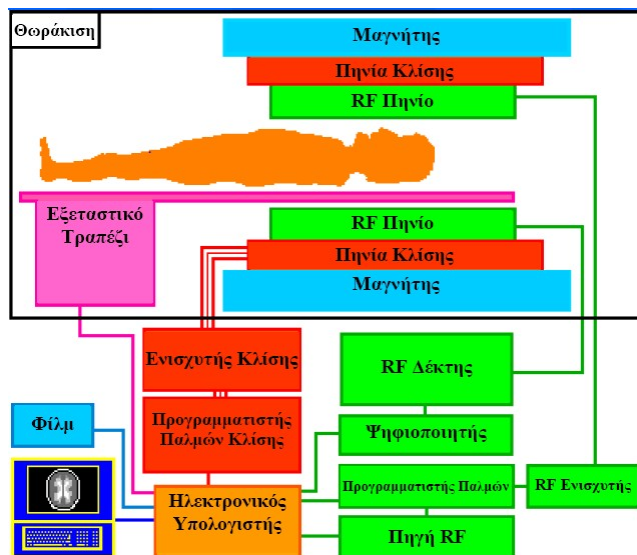


Μαγνητικός τομογράφος

Αρχή Λειτουργίας - Τεχνική λήψης

Ο εξεταζόμενος τοποθετείται εντός ισχυρού μαγνητικού πεδίου (τουλάχιστον 1.5 Tesla-15.000 φορές ισχυρότερο από το μαγνητικό πεδίο της Γης). Υπό αυτές τις

συνθήκες οι πυρήνες υδρογόνου του σώματος (που βρίσκονται σχεδόν σε όλες τις ενώσεις-νερό, λίπος και άλλες οργανικές ενώσεις) προσανατολίζονται παράλληλα ως προς τις μαγνητικές γραμμές του πεδίου και εκτελούν μεταπωτική κίνηση γύρω από τον άξονα των μαγνητικών γραμμών με συγκεκριμένη συχνότητα περιστροφής (συχνότητα Larmor). Κατά την διάρκεια της εξέτασης τα πηνία ραδιοσυχνότητας του μαγνητικού τομογράφου εκπέμπουν ραδιοκύματα (RF) με συχνότητα ίση με αυτή της περιστροφής των πυρήνων (συχνότητα Larmor). Οι πυρήνες απορροφούν την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια και αλλάζει η κατάσταση περιστροφής τους. Μετά από την διέγερση με παλμούς RF, ενώ οι τροχιές μεταπίπτουν στην αρχική τους κατάσταση, εκπέμπουν ένα αδύνατο σήμα ραδιοσυχνότητας στην συχνότητα Larmor (με μικρές αποκλίσεις). Το αδύναμο εκπεμπόμενο σήμα RF το οποίο λαμβάνουμε είναι το σήμα μαγνητικού συντονισμού. Το σήμα αυτό φθίνει με την πάροδο του χρόνου και ονομάζεται σήμα ελεύθερης επαγωγικής απόσβεσης (Free Induction Decay). Έπειτα με την εφαρμογή μετασχηματισμού Fourier στο FID (σήμα στο πεδίο του χρόνου) λαμβάνουμε το σήμα στην τελική του μορφή, δηλαδή στο πεδίο των συχνοτήτων.



Σχηματικά η αρχή λειτουργίας του μαγνητικού τομογράφου

Δομή του μαγνητικού τομογράφου

Η κύρια συνιστώσα του συστήματος είναι ο κύριος μαγνήτης που παράγει το εξωτερικό στατικό πεδίο B_0 . Υπάρχουν τρεις τύποι μαγνητών που χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα συστήματα απεικόνισης: **1.** μόνιμοι μαγνήτες (Permanent magnets) **2.** υπεραγώγιοι μαγνήτες (Superconductive magnets) και **3.** μαγνήτες αντιστάσεως (Resistive magnets). Οι μόνιμοι μαγνήτες κατασκευάζονται από κάποιο μόνιμα μαγνητισμένο υλικό. Οι υπεραγώγιοι και οι μαγνήτες αντιστάσεων αποτελούνται από πηνία ή σωληνοειδή που διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα. Λειτουργούν με βάση την αρχή της παραγωγής μαγνητικού πεδίου στο περιβάλλον ενός ρευματοφόρου αγωγού. Στην περίπτωση των υπεραγώγιμων μαγνητών το υλικό κατασκευής επιλέγεται ώστε να

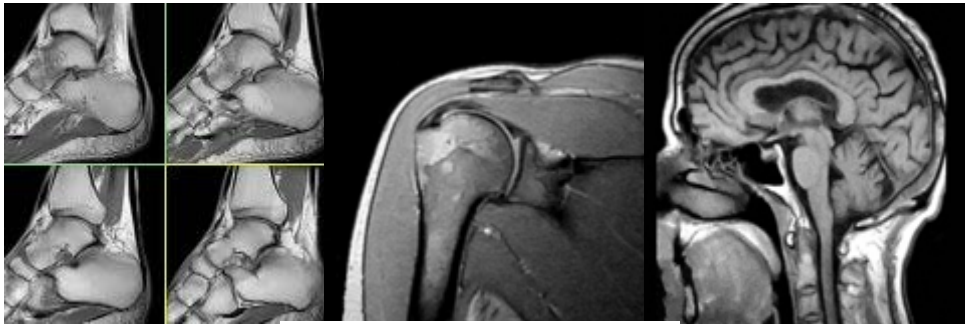
παρουσιάζει το φαινόμενο της υπεραγωγιμότητας (superconductivity). Δηλαδή το φαινόμενο κατά το οποίο συμβαίνει μηδενισμός της ηλεκτρικής αντίστασης σε χαμηλές θερμοκρασίες (χαμηλότερες από μια ορισμένη τιμή που είναι διαφορετική για κάθε υλικό). Εκτός από τον βασικό μαγνήτη ένα σύστημα απεικόνισης πρέπει να διαθέτει τέσσερα ακόμα είδη πηνίων: **1.** πηνία βαθμίδας (gradient coils), για την παραγωγή της βαθμίδας πεδίου και το χωρικό προσδιορισμό της απεικονιζόμενης περιοχής **2.** πηνία εξομάλυνσης (shim coils), για την εξομάλυνση των ανομοιογενειών του στατικού μαγνητικού πεδίου **3.** πηνία ραδιοσυχνότητας (RF coils), για παραγωγή μαγνητικών παλμών και ανίχνευση σημάτων FID και **4.** πηνία επιφανείας (surface coils), για την διέγερση της επιλεγμένης περιοχής του σώματος.

Τέλος το απεικονιστικό σύστημα περιλαμβάνει έναν ισχυρό ηλεκτρονικό υπολογιστή για την ανακατασκευή και την επεξεργασία των λαμβανόμενων σημάτων.

Χρήσεις της μαγνητικής τομογραφίας

Τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί εντυπωσιακή πρόοδος στη διάγνωση των νοσημάτων του νευρικού συστήματος. Πρόκειται για εξετάσεις που γίνονται σε σύγχρονους μαγνητικούς τομογράφους με ειδικό λογισμικό :

- μαγνητική αγγειογραφία (MRA) : σκιαγραφούνται τα αγγεία του νευρικού συστήματος
- μαγνητική φασματοσκοπία (MRS) : για να ξεχωρίσει κανείς αν πχ μια βλάβη στον εγκέφαλο είναι απόστημα ή όγκος εγκεφάλου
- μαγνητική δεματογραφία (DTI ή tractography) : απεικονίζει τις νευρικές οδούς μέσα στον εγκέφαλο
- λειτουργική μαγνητική τομογραφία (functional MRI) : αναδεικνύει τα κέντρα του εγκεφάλου που ενεργοποιούνται πχ όταν ο ασθενής μιλάει, κινεί ένα δάκτυλο κλπ
- μελέτη της κίνησης του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (MRI-GILD)



Παραδείγματα μαγνητικών απεικονίσεων

Τα πλεονεκτήματα της μαγνητικής τομογραφίας

- 1.** πιο ακριβής εξέταση στα περισσότερα (αλλά όχι σε όλα τα) νοσήματα του νευρικού συστήματος
- 2.** δεν έχει ακτινοβολία Χ άρα είναι η πιο ασφαλής εξέταση για τις εγκύους. Ωστόσο, αν είναι εφικτό η εξέταση πρέπει να γίνει μετά το 1ο τρίμηνο της κύησης.
- 3.** Εξετάζουμε τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό, με μεγάλη λεπτομέρεια σε 3 διαστάσεις.

Τα μειονεκτήματα της μαγνητικής τομογραφίας

- η κλειστοφοβία. Το σπουδαιότερο μειονέκτημα κατά πολλούς.
- η εξέταση διαρκεί 30-60 λεπτά. Άρα είναι πολύ δύσκολη σε ασθενείς που είναι σε λήθαργο κλπ και δεν μπορούν να ελεγχθούν καλά. Για το λόγο αυτό, σ' όλες τις επείγουσες καταστάσεις της Νευροχειρουργικής, ξεκινάμε με την αξονική τομογραφία.
- αντένδειξη : μεταλλικά ξένα σώματα πχ ορθοπεδικές λάμες. Δεν είναι όλα τα μέταλλα συμβατά με το Μαγνήτη.
- όχι τόσο ακριβής σε ορισμένα νοσήματα πχ στα κατάγματα.
- η εξέταση είναι ακριβή και δεν καλύπτεται εύκολα από πολλά Ταμεία.

Χρήση σε άλλες επιστήμες

Ο Μαγνητικός Συντονισμός έχει επίσης βρει πολλές πρωτότυπες εφαρμογές σε άλλα πεδία πέραν της ιατρικής και της βιολογίας, από τον καθορισμό της περατότητας βράχων ως τους υδρογονάνθρακες και ορισμένες μεθόδους μη-καταστρεπτικών δοκιμών υλικών, ενώ αποτελεί και μια μέθοδο ανίχνευσης ποσοτήτων νερού σε γεωλογικές δομές. Άλλες πρόσφατες υλοποιήσεις αφορούν στρατιωτικές εφαρμογές και την ασύρματη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας (Intel, 2008).

ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΠΟΖΙΤΡΟΝΙΩΝ (PET)

Στην τομογραφία με εκπομπή ποζιτρονίων ή απεικόνιση PET χρησιμοποιούνται βραχύβιες ραδιενεργές χρωστικές για να οπτικοποιηθεί η λειτουργικότητα του εγκεφάλου. Οι ουσίες αυτές εγχέονται στο αίμα του ασθενούς και φθάνουν τελικά στον εγκέφαλο. Μόλις φθάσουν στον εγκέφαλο, η παρουσία αυτών των ραδιοσημασμένων ουσιών σημαίνει ότι μπορούν να ληφθούν εικόνες χρησιμοποιώντας ένα ειδικό μηχάνημα. Ο τρόπος με τον οποίο συσσωρεύονται αυτές οι χρωστικές στον εγκέφαλο μπορεί να χρησιμεύσει για τη διαφοροποίηση της νόσου του Πάρκινσον από άλλες διαταραχές Παρκινσονισμού που έχουν παρόμοια συμπτώματα.



Ο τομογράφος ποζιτρονικής υπολογιστικής τομογραφίας του νοσοκομείου "Ευαγγελισμός"

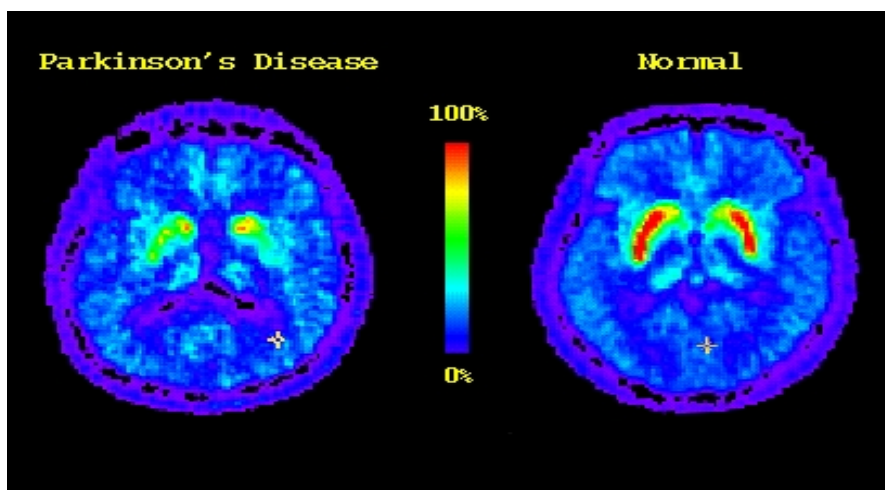
Το ραδιοφάρμακο που προσλαμβάνεται από την εξεταζόμενη περιοχή εκπέμπει ποζιτρόνια (β^+ διάσπαση). Αυτά επιβραδύνονται, αλληλεπιδρούν με τους περιβάλλοντες ιστούς και εξαϋλώνονται με ένα ηλεκτρόνιο. Από την διαδικασία αυτή προκύπτουν δύο φωτόνια που κινούνται σε αντιδιαμετρικές κατευθύνσεις. Τα φωτόνια ανιχνεύονται, προκύπτει η θέση της αλληλεπίδρασης και ανακατασκευάζεται η εικόνα των ιστών.

Η ποζιτρονική τομογραφία βελτιώνει τη διάγνωση του παρκινσονισμού

Η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων μπορεί να διαγνώσει από ποιον ακριβώς τύπο της νόσου του Πάρκινσον πάσχει ένα άτομο, σύμφωνα με μία νέα έρευνα που παρουσιάζεται στην online έκδοση του τεύχους Φεβρουαρίου του *Lancet Neurology*.

Οι ερευνητές, που χρησιμοποίησαν μεταξύ των ετών 1998 και 2006 την τεχνική της ποζιτρονικής τομογραφίας (PET) σε 167 ασθενείς με σημεία παρκινσονισμού αλλά χωρίς σαφή διάγνωση, διαπίστωσαν ότι οι απεικονίσεις που έλαβαν καθιστούσαν εφικτή τη διάκριση μεταξύ της ιδιοπαθούς νόσου του Πάρκινσον, της πολυσυστηματικής ατροφίας και της προϊούσας υπερπυρηνικής παράλυσης. Οι διαγνώσεις σε ορισμένες περιπτώσεις διέφεραν από εκείνες των γιατρών που είχαν εκτιμήσει τους ασθενείς.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, η πρόωπη διάγνωση της νόσου μπορεί να βοηθήσει τους γιατρούς να εντάξουν τους ασθενείς στις κατάλληλες για την περίπτωση τους μελέτες φαρμάκων.



Τομογραφία PET εγκεφάλου για διάγνωση Parkinson

Πρώιμος εντοπισμός του Alzheimer με τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων

Η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) ενδέχεται να μπορεί να εντοπίσει ενδείξεις της νόσου Alzheimer πολύ πριν αρχίσει η νόσος να επηρεάζει τη μνήμη, σύμφωνα με μια μελέτη του Πανεπιστημίου της Ουάσιγκτον που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Archives of Neurology*.

Πράγματι, πριν από τέσσερα χρόνια η ερευνητική ομάδα του John Morris ανέπτυξε τον απεικονιστικό παράγοντα Pittsburgh Compound B, που επιτρέπει στους ερευνητές να χρησιμοποιούν την τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) για τον εντοπισμό αμυλοειδικών πλακών στον εγκέφαλο.

Η ομάδα του Morris χρησιμοποίησε στη μελέτη τον παράγοντα αυτόν για τη διερεύνηση 159 ατόμων ηλικίας 51-88 ετών μεταξύ των ετών 2004 και 2008, οι οποίοι κατά την έναρξη της μελέτης δεν παρουσίαζαν σημεία γνωστικής βλάβης. Με την πάροδο του χρόνου, αναφέρουν οι συγγραφείς της μελέτης, 23 συμμετέχοντες εμφάνισαν ήπιες γνωστικές βλάβες και 9 έλαβαν τελικά διάγνωση κλινικής νόσου Alzheimer.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αξονική ή μαγνητική τομογραφία; Πολλοί πιστεύουν ότι η μαγνητική τομογραφία «τα βλέπει όλα». Προσοχή όμως! Η κάθε εξέταση ενδείκνυται για διαφορετικές περιπτώσεις, ενώ σε λίγες περιπτώσεις αυτές αλληλοσυμπληρώνονται.

Η αξονική τομογραφία είναι μια ακτινολογική εξέταση (ακτίνες X). Η ακτινοβολία που δέχεται ο ασθενής είναι ανάλογη (και ορισμένες φορές μικρότερη) άλλων ακτινολογικών εξετάσεων (ακτινογραφία κ.λπ.), γι' αυτό και πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις για την εφαρμογή της. Συνεπώς δεν πρέπει να γίνεται κατάχρηση αλλά ούτε και να αποφεύγεται εξαιτίας της ακτινοβολίας, γιατί τα οφέλη που προκύπτουν από την έγκαιρη διάγνωση μιας παθολογικής κατάστασης είναι περισσότερα από την επίπτωση της ακτινοβολίας

Η μαγνητική τομογραφία στηρίζεται στα μαγνητικά πεδία και απεικονίζει τα όργανα με τρισδιάστατες τομές. Αν και ο χρόνος της εξέτασης έχει μειωθεί, παραμένει μεγαλύτερος από της αξονικής τομογραφίας. Η διάρκεια κάθε τομής είναι 2 λεπτά. Η εξέταση δεν εκπέμπει ακτινοβολία, γι' αυτό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ευαίσθητες πληθυσμιακές ομάδες.

Η PET ως απεικονιστική μέθοδος προσφέρει έγκαιρη, μη επεμβατική εκτίμηση πολλών βιολογικών διεργασιών. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται είναι πιο ευαίσθητες και πιο ειδικές από αυτές που λαμβάνονται από τις δύο άλλες συμβατικές ανατομικές απεικονιστικές μεθόδους. Με τις πληροφορίες της PET οι ιατροί μπορούν να τροποποιήσουν τις αναποτελεσματικές θεραπείες με συνέπεια τη βελτίωση της έκβασης της νόσου.

Κοινός παρονομαστής όλων των μεθόδων, η φυσική, παραμένει σαν επιστήμη στις επάλξεις της έρευνας για την κατανόηση και ερμηνεία των φαινομένων αλλά και συνεισφέρει με πολλούς τρόπους στην βελτίωση της ζωής των ανθρώπων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γιαννοπούλου X, Φραγκάκη X, Hellenic journal of nuclear medicine, May August 2006.
Petrella JR, et al. Neuroimaging and diagnosis of Alzheimer's disease: a look to the future. Radiology 2003; 226:315-36.

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: http://el.wikipedia.org/wiki/Αξονική_τομογραφία

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=716

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: http://el.wikipedia.org/wiki/Μαγνητική_τομογραφία

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: <http://www.sakarellos.gr/product.asp?catid=7>

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: <http://www.neurocenter.gr/magnitiki-tomografia.html>

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: <http://www.diagpan.gr/magnitikos.html>

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: <http://www.healthday.com>

Στο Διαδίκτυο [Online]. Available: <http://www.hygeia.gr>