



ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΡΑΔΙΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ ΠΤΥΧΙΟΥΧΩΝ ΤΕΙ

στην ογκολογία • ιατρική απεικόνιση • πυρηνική ιατρική

ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΕΥΧΟΣ 27

Σφάλματα στην Πανοραμική Ακτινογραφία

Ετήσιος αριθμός
στεφανιογραφιών / αγγειοπλαστικής
στα νοσοκομεία του ΕΣΥ το 2013

Νέες συστάσεις
της Διεθνούς Επιτροπής
Ακτινοπροστασίας

Σπανιοι κακοήθεις
όγκοι του μαστού



ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΡΑΔΙΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ ΠΤΥΧΙΟΥΧΩΝ ΤΕΙ (ΣΤΡΑΕΠΙ) ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΕΙ ΑΘΗΝΩΝ



Find us on
Facebook /etaed • site: www.otae.gr



Bayer HealthCare

Gadobutrol
Gadovist® 1.0

Iopromide
Ultravist®

Gadoteric acid, disodium
Primovist®

Magnevist®
Gadopentetate
Dimeglumine

medRAD®
is part of Bayer Health Care

L GR.DI.10.2012.0010

Βοηθήστε να γίνουν τα φάρμακα πιο ασφαλή:
Συμπληρώστε την «ΚΙΤΡΙΝΗ ΚΑΡΤΑ»
Αναφέρατε:
Όλες τις ανεπιθύμητες ενέργειες για τα Νέα Φάρμακα 
Τις ΣΟΒΑΡΕΣ ανεπιθύμητες ενέργειες για τα Γνωστά Φάρμακα.

Πριν τη συνταγογράφηση παρακαλώ συμβουλευθείτε
την Περιληψη των Χαρακτηριστικών του Προϊόντος.

Κάτοχος Άδειας Κυκλοφορίας στην Ελλάδα
Κάτοχος της Ειδικής Άδειας Κυκλοφορίας στην Κύπρο:
Bayer Ελλάς ABEE,
Σωρού 18-20, 151 25 Μαρούσι, Ελλάδα
Τοπικός αντιπρόσωπος στην Κύπρο:
Novagem Ltd, τηλ: 00357 22 483858

Τμήμα Επιστημονικής Ενημέρωσης
Τηλ.: +30 210 6187742, Fax: +30 210 6187522
Email: medinfo.gr.cy@bayer.com

Multiple DR solutions

One name to remember

Do we obsess over image quality? Yes. That's why all of our Direct Digital systems have Cesium Iodide detectors and MUSICA². Together, they provide exceptional images and the lowest dose potential. But it's just the start. Our systems integrate with your RIS/PACS/HIS and our NX workstations enable fast acquisition and smooth workflows. We also offer mobile solutions. And, innovations like the DX-D 30, a wireless detector plate that allows image acquisition almost anywhere, even with your existing X-ray equipment. Whether you want a fully automated, high-performance room or an affordable DR system, our true obsession is your success.



www.agfahealthcare.com

Agfa Gevaert AEBE - Stylianos Gonata 16-121 10, Peristeri, Athens
Tel: +30 210 5706 500 - Email: konstantinos.messados@agfa.com.

AGFA 
HealthCare



EDITORIAL	→ 4
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ Ομοσπονδία Τεχνολόγων Ακτινολόγων Ελλάδας	→ 5
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ Συγκριτική αξιολόγηση των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης Τεχ. Ακτινολόγων σε 5 ευρωπαϊκές χώρες	→ 6-11
- Α. Γ. ΠΡΕΝΤΑΚΗΣ, Α. Π. ΣΤΕΦΑΝΟΓΙΑΝΝΗΣ, Κ. ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ -	
ΔΟΜΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΡΑΔΙΟΝΟΥΚΛΙΔΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΝΕΥΡΟΕΝΔΟΚΡΙΝΩΝ ΟΓΚΩΝ ΜΕΣΩ ΠΕΠΤΙΔΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ	→ 12-17
- Α. ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ, Μ. ΧΑΛΚΙΑ, Α.Π. ΣΤΕΦΑΝΟΓΙΑΝΝΗΣ -	
ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΡΕΤ-CT	→ 18-25
- ΕΙΡ. ΠΑΝΤΕΛΙΩΔΗ, Λ. ΓΩΓΟΥ -	
Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΥ ΦΡΟΥΡΟΥ ΛΕΜΦΑΔΕΝΑ ΣΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ	→ 26-29
- Δ. ΚΟΥΤΣΟΣΠΥΡΟΥ, ΣΤ. ΖΕΡΒΟΥΔΗΣ, Γ. ΤΣΑΚΙΡΗΣ -	
ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΠΙΝΘΕΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΙΜΑΤΩΣΗΣ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ Γ –CAMERA: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΩΝ	→ 30-34
- Α. ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ -	
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΙΧΜΗΣ: Κλινικά πλεονεκτήματα της Ελικοειδούς Τομοθεραπείας	→ 35-41
Γ. ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ	
ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	→ 42-46
70 ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΩΝ	→ 47-52
ΤΟ 50 ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΗΣ EFRS ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ	→ 53
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΟΝΑΔΩΝ CT ΚΑΙ MRI ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	→ 54-57
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΙΧΜΗΣ: Whole-Body MR/PET Hybrid Imaging Salient™ Contrast Injection System	→ 58-63 → 64

ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΧΕΙΜΩΝΑΣ - ΑΝΟΙΞΗ 2013 - 2014 • ΤΕΥΧΟΣ 27°

Εξαμηνιαία Επιστημονική Έκδοση του Συλλόγου Τεχνολόγων Ραδιολόγων Ακτινολόγων Ελλάδος Πτυχιούχων ΤΕΙ (ΣΤΡΑΕΠΤ) σε συνεργασία με το Τμήμα Ραδιολογίας – Ακτινολογίας ΤΕΙ Αθήνας

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ:

ΣΤΡΑΕΠΤ: Σταδίου 39 - 4ος όροφος - Γρ. 5 - Αθήνα Τ.Κ. 105 59
site: www.otae.gr • τηλ.: 210 32 14 133

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: Γ. Τσακίρης

ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: Κ. Γεωργιάδης

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΝΟΜΟ:

Συλλόγος Τεχνολόγων Ραδιολογίας – Ακτινολογίας Ελλάδος Πτυχιούχων ΤΕΙ

ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΑΡΘΡΩΝ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:

ΣΤΡΑΕΠΤ: Σταδίου 39 - 4ος όροφος - Γρ. 5 - Αθήνα Τ.Κ. 105 59
email: info@otae.gr

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ: Κ. Γεωργιάδης,

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ: Χ. Μαλαματένιου

ΚΡΙΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΚΛΑΣΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ: Ακύλας Ν., Βασιλείου Π.,

Γεωργιάδης Κ., Κουμαρτζάκης Ν., Χηνοφώτη Ι.

ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ – ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ: Τσακίρης Γ., Νάζος Ι., Αιβαλιώτη Μ.,

Παντελάκος Π., Παπαβασιλείου Π.,

Καραγεώργης Π.

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ: Γώγου Λ., Πρεντάκης Α., Πρασσόπουλος Β., Χρόνη Π.

ΑΞΟΝΙΚΗ – ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ: Αργέντος Στ., Μποντόζογλου Ν.,
Οικονομόπουλος Ν., Μπούγιας Χ.,
Μπαλανίκα Α., Πάνου Θ.,
Συργιαμιώτης Β. Λάβδας Ελ.,
Νικολάου Ι., Τσοκάνας Δ., Βέλλιου
Κ., Μαλαματένιου Χ., Ιωαννίδης Γ.

ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ: Γεωργούτζος Β., Τέντα Π., Γκιάτας Α., Μπουσδρή Ε.

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΑ: Μπαλτάς Χ., Μπιζήμη Β.

ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ: Αλεξοπούλου Ε.

ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ: Μαλαγάρη Κ., Αμπατζής Η., Βουλγαρίδου Σ.,
Μπρούτζος Η.

ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: Μπάκας Α., Στεφανόγιαννης Α.,
Αντωνάκος Ι., Ζερβίδης Κ.

Η ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΥΠΩΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ INK@RT

EDITORIAL

EDITORIAL ↓

Η ΠΦΥ δεν είναι ούτε οι δομές, ούτε ο τρόπος χρηματοδότησης. Η πιο σωστά είναι αλλά έπεται σημασίας. Πάνω από όλα είναι οι άνθρωποι και οι ανάγκες τους. Χρήστες, αλλά και επαγγελματίες υγείας πάροχοι των υπηρεσιών. Στη βάση αυτής της λογικής, η ΠΦΥ δεν μπορεί παρά να είναι δημόσια ως προς το χαρακτήρα της, ανεξάρτητα από τον τρόπο χρηματοδότησής της και το καθεστώς εργασίας των επαγγελματιών Υγείας που δουλεύουν σε αυτή. Ακόμα και στην περίπτωση που η ΠΦΥ στηριζόταν αποκλειστικά σε δίκτυο ελεύθερων επαγγελματιών υγείας(ιδιώτες), δεν θα έπαυε να είναι δημόσια ως προς τη φύση της. Αντίστροφα, η κρατική χρηματοδότηση ενός συστήματος ΠΦΥ, το οποίο όμως δεν καλύπτει το σύνολο των ανθρώπων (άρση της καθολικότητας), δημιουργεί φραγμούς στην πρόσβαση σε αυτή (αποκλεισμός ανασφάλιστων) και ανισότητα παρεχόμενων υπηρεσιών, καταργεί τον όποιο δημόσιο χαρακτήρα του. Η περιγραφή αυτή δεν είναι καθόλου τυχαία, αλλά περιγράφει την επόμενη μέρα της ΠΦΥ, σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις. Η κρατική ή μέσω των Ταμείων χρηματοδότηση νοηματοδοτεί το δημόσιο χαρακτήρα της ΠΦΥ μόνο στο βαθμό που αναιρεί τους ως άνω περιορισμούς και που επιτρέπει τη γνήσια και ανόθευτη, μη αγοραία σχέση επαγγελματία υγείας-ασθενή. Ο επαγγελματίας της ΠΦΥ δεν είναι κάτοχος -μετρήσιμων σε ευρώ- ικανοτήτων προς πώληση σε υποψήφιους πελάτες, αλλά συμμετέχει με τον ιδιαίτερο επιστημονικό του ρόλο στη λειτουργία της κοινότητας, ως άνθρωπος απέναντι σε ανθρώπους. Απολογιστικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι στην Ελλάδα αναπτύχθηκε στρεβλά η ΠΦΥ αλλά και το σύνολο του Τομέα Παροχής Υπηρεσιών Υγείας. Συμπίεστηκε ανάμεσα στην αργομισθία, το δημοσιοϋπαλληλισμό και τον κολοσσιαίο παρασιτισμό του ιδιωτικού τομέα. Κοινό στοιχείο όλων αυτών η έλλειψη οράματος και κατανόησης του κοινωνικού ρόλου του Τομέα Παροχής Υπηρεσιών Υγείας. Υπό τις παρούσες συνθήκες, οργανωμένο και αξιόπιστο σύστημα ΠΦΥ, προσανατολισμένο στην κάλυψη των πραγματικών κοινωνικών αναγκών, με σεβασμό στους χρήστες αλλά και στους εργαζόμενους σε αυτή, δεν μπορεί να υπάρξει.

Οποιοδήποτε σύστημα καθολικής ΠΦΥ χρειάζεται γενναία χρηματοδότηση, ειδικά στην πρώτη φάση λειτουργίας του. Η επιχειρούμενη μεταρρύθμιση, όμως, δεν έχει ως στόχο την κάλυψη των κοινωνικών αναγκών, αλλά την πάση θυσία περιστολή του κόστους, την απεμπλοκή του κράτους από τη συνταγματική υποχρέωσή του να μεριμνά για την υγεία των πολιτών (η οποία υγεία αποτελεί περιουσία του κράτους) και τη μετατροπή του καθολικού-κοινωνικού δικαιώματος στην Υγεία, σε «ασφαλιστικό» παράγωγο. Σε ιδιωτικό συμβόλαιο ζωής δηλαδή. Ο κατακλυσμός από διαφημίσεις για «ειδυλλιακά» ασφαλιστικά προγράμματα δεν είναι καθόλου τυχαίος. Τους άτυχους που δεν θα έχουν τη δυνατότητα αγοράς κάποιου συμβολαίου, τους περιμένουν τα περιορισμένες διάρκειας και αμφιβόλου χρησιμότητας voucher, «οι δέσμες βασικών υπηρεσιών» και οι δομές κοινωνικής αλληλεγγύης (ευτυχώς που υπάρχουν και



Γεωργιάδης Κωνσταντίνος

Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας, Διευθυντής Σύνταξης

αυτές). Υπό αυτές τις συνθήκες είναι βέβαιο ότι και η σοφότερη πρόταση είναι καταδικασμένη να αποτύχει. Ειδικά όταν ο ΕΟΠΥΥ και τα ασφαλιστικά ταμεία έχουν ήδη χρεοκοπήσει. Θα περίμενε κανείς ότι οι θεσμικοί φορείς των επαγγελματιών υγείας, σε αυτή την κρίσιμη για την κοινωνία αλλά και για τους ίδιους συγκυρία, θα είναι σε θέση να αρθρώσουν ουσιαστικό λόγο και με σοβαρότητα θα αντιμετωπίσουν το ζήτημα. Όμως, η στάση των επιστημονικών και επαγγελματικών ενώσεων καθορίζεται από την ανάγκη τους να περιφρουρήσουν και αν είναι δυνατόν να αυξήσουν το μερίδιο της αγοράς που τους αντιστοιχεί. Εμείς οι Τεχνολόγοι Ραδιολογίας Ακτινολογίας, κουβαλώντας τις όποιες οργανωτικές και επαγγελματικές ανεπάρκειες, τη λειτουργία σε συνθήκες ουσιαστικής ανυπαρξίας ΠΦΥ, αλλά κυρίως την έλλειψη κουλτούρας και οράματος σε σχέση με την ΠΦΥ, προσπαθώντας να κατοχυρώσουμε την επιστημονική μας θέση μέσω papers και όχι στη βάση της καθημερινής εργασίας και προσφοράς μας, περιμένουμε «δειλοί, μοιραίοι κι άβουλοι» να μας απονείμουν τα εύσημα και να μας αποδώσουν τα κλειδιά που θα ανοίγουν τις πύλες του συστήματος. Υπάρχει άλλος δρόμος; Ένα χειραφετημένο κοινωνικό σύστημα κάλυψης των κοινωνικών αναγκών και δικαιωμάτων.

Η ίδια η κοινωνική πραγματικότητα σήμερα, θα «απαιτήσει» νέες μορφές οργάνωσης της ΠΦΥ. Ο ρόλος των επαγγελματιών υγείας στην ΠΦΥ των ασφαλιστικών εταιριών δεν θα είναι άλλος από αυτόν του επιστήμονα Τεχνολόγου-υπηρέτη. Διαφορετικά, πολύ φοβάμαι ότι θα καθόμαστε με το πτυχίο στα χέρια μας αναμένοντας από τις ασφαλιστικές να μας καλέσουν για συνέντευξη, την ίδια στιγμή που τα προβλήματα υγείας και οι ανάγκες των ανθρώπων θα μένουν αναπάντητες. Με κάποιο τρόπο οι δεξιότητες, οι γνώσεις και ικανότητές μας πρέπει να συναντηθούν με τις ανάγκες της κοινωνίας και να αναγνωριστούν από αυτή. ■

ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΥΠΕΡ ΚΑΙ ΥΠΟΚΛΕΙΔΙΩΝ ΛΕΜΦΑΔΕΝΩΝ ΣΤΟ ΚΑΡΚΙΝΟ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Η ακτινοθεραπεία κατέχει σημαντική θέση στο διηθητικό καρκίνο του μαστού. Ωστόσο η προφυλακτική ακτινοβολήση των υπέρ και υποκλείδιων λεμφαδένων δεν αποτελεί αντικείμενο ομοφωνίας. Όταν η ακτινοθεραπεία έχει κλινική ένδειξη και χορηγείται, τότε αυτή δεν στερείται τοξικότητας. Η σύμμορφη ΑΚΘ επιτρέπει την ακριβή μέτρηση και χορήγηση της δόσης στον όγκο-στόχο και στα όργανα κινδύνου αλλά με ένα τίμημα αρκετά

περίπλοκο. Αυτή η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αφορά την ακτινοβολήση του υπέρ και υποκλείδιου χώρου με ειδική αναφορά στις τεχνικές και στη τοξικότητα της ακτινοθεραπείας.

Δ. ΧΑΛΔΑΙΟΠΟΥΛΟΣ¹, Α. ΦΩΤΙΝΕΑΣ¹, Χ. ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ¹,
Α.Χ. ΒΑΡΒΕΡΗΣ Γ. ΠΑΤΑΤΟΥΚΑΣ², Μ. ΔΙΛΒΟΗ², Ε. ΑΛΙΓΙΖΑΚΗΣ¹,
Ν. ΤΡΟΓΚΑΝΗΣ¹, Κ. ΠΛΑΤΩΝΗ², Β. ΚΟΥΛΟΥΛΙΑΣ¹,
1. ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗΣ-ΟΓΚΟΛΟΓΟΣ, 2. ΑΚΤΙΝΟΦΥΣΙΚΟΣ
ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ, ΠΓΝ ΑΤΤΙΚΟΝ

Key words:

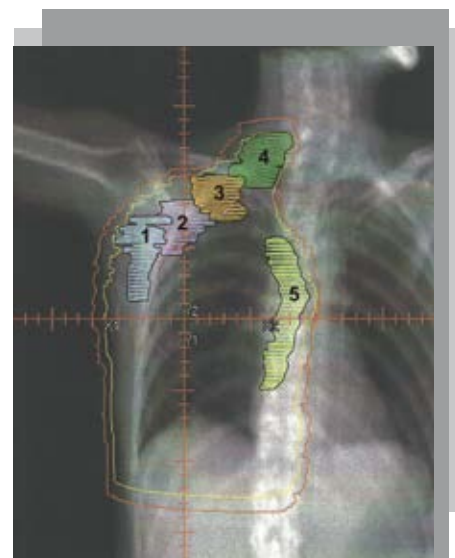
breast cancer,
radiotherapy,
supra and infraclavicular lymph nodes,
organs at risk

Λέξεις κλειδιά:

Παιδιατρική
καρκίνος μαστού,
ακτινοθεραπεία,
λεμφαδένες υπέρ και
υποκλείδιου χώρου,
όργανα κινδύνου

Η μετεγχειρητική ακτινοθεραπεία (ΑΚΘ) αποτελεί μια σταθερή αξία μετά τη συντηρητική χειρουργική εκτομή για το διηθητικό καρκίνο του μαστού. Έχει επίσης ένδειξη και μετά από ριζική μαστεκτομή όταν υπάρχουν παράγοντες κινδύνου τοπικής υποτροπής, κυρίως δε όταν υπάρχει διήθηση λεμφαδένων (ΛΦ) μετά από λεμφαδενικό καθαρισμό μασχάλης. (1) Η ΑΚΘ των ΛΦ παραμένει ωστόσο συζητήσιμη διότι οι μελέτες που δείχνουν όφελος με τη χορήγηση μετεγχειρητικής ΑΚΘ, δεν μπορούν να απαντήσουν εάν υπάρχει ένδειξη ή όχι για ΑΚΘ υπέρ και υποκλείδιου χώρου. (2), (3), (4)

Ο υπέρ και υποκλείδιος χώρος δεν είναι προσπελάσιμος στο χειρουργικό λεμφαδενικό καθαρισμό. Έτσι όταν υπάρχουν διηθημένοι μασχαλαιοί ΛΦ περισσότεροι του 15% του N2a καρκίνου μαστού, τότε προτείνεται η ΑΚΘ του υπέρ και υποκλείδιου χώρου. (5) Η δυσκολία της ακτινοβολήσης έγκειται στο καθορισμό των όγκων-στόχων στη παραπάνω περιοχή. Υπάρχουν πολλές μελέτες τα τελευταία χρόνια στο θέμα αυτό. (6),(7),(8) Αυτή η εργασία έχει σκοπό να αναδείξει τα αποτελέσματα αυτών



↑ Εικ.1 Επίπεδα λεμφαδένων στο καρκίνο του μαστού 1: Επίπεδο I μασχαλίων ΛΦ, 2: Επίπεδο II μασχαλίων ΛΦ, 3: Επίπεδο III μασχαλίων ΛΦ, 4: Υπερκλείδιοι ΛΦ, 5: Έσω μαστικοί ΛΦ

των μελετών, όσον αφορά τα οφέλη της ΑΚΘ και τις τεχνικές ακτινοβολήσής της.

Οι μασχαλαιοί ΛΦ βρίσκονται σε 3 επίπε-

δα με βάση την ανατομική τους θέση. Εικ.1

Επίπεδο I : αφορά τους κεντρικούς ΛΦ της μασχάλης και βρίσκονται προς τα έξω του ελάσσονος θωρακικού μυός.

Επίπεδο II : αφορά τους ΛΦ που βρίσκονται ακριβώς πίσω από τον ελάσσονα θωρακικό μύ.

Επίπεδο III : αφορά τους ΛΦ που βρίσκονται προς τα έξω του ελάσσονος θωρακικού μυός.

Σύμφωνα με την AJCC 7th Ed 2010 για τους Λεμφαδένες (N)

Nx : τοπικοί N δεν μπορούν να καθοριστούν.

No : χωρίς μετάσταση N.

N1 : μετάσταση στους ομόπλευρους κινητούς μασχαλαίους N επιπέδου I,II.

N2 : μετάσταση στους καθηλωμένους ομόπλευρους μασχαλαίους N επιπέδου I,II ή κλινικά, απεικονιστικά ή με FNA, ορατούς ομόπλευρους έσω μαστικούς N, εν τη απουσία κλινικά εμφανών μεταστατικών μασχαλαίων N. N2a : μετάσταση σε ομόπλευρους μασχαλαίους N επιπέδου I, II καθηλωμένους σε μία ή περισσότερες δομές.

N2b : μετάσταση μόνο στους κλινικά, απεικονιστικά ή με FNA, ορατούς ομόπλευρους έσω μαστικούς N και εν τη απουσία κλινικά διηθημένων μασχαλαίων N επιπέδου I,II.

N3 : μετάσταση στους ομόπλευρους υποκλείδιους N (επιπ. III μασχάλης), με ή χωρίς συμμετοχή των μασχαλαίων N επιπέδου I,II ή κλινικά, απεικονιστικά ή με FNA, ομόπλευρους έσω μαστικούς N μαζί με κλινικά ορατούς μασχαλαίους N επιπέδου I,II ή μετάσταση σε ομόπλευρους υπερκλείδιους N με ή χωρίς συμμετοχή μασχαλαίων ή έσω μαστικών N.

N3a : μετάσταση στους ομόπλευρους υποκλείδιους N.

N3b : μετάσταση στους ομόπλευρους έσω μαστικούς N.

N3c : μετάσταση στους ομόπλευρους υπερκλείδιους N.

➤ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Διήθηση υπερκλείδιων λεμφαδένων (N3c)

Στη περίπτωση κλινικής διήθησης υπερκλείδιων ΛΦ και εν τη απουσία απομακρυσμένων μεταστάσεων, είναι απαραίτητη η ακτινοβολή του υπερκλείδιου χώρου.

Η θεραπευτική αγωγή αποτελείται από τη προεγχειρητική (neoadjuvant) Χ/Θ ακολουθούμενη από ογκεκτομή ή μαστεκτομή (σύμφωνα με το μέγεθος και την έκταση του πρωτοπαθούς όγκου), συνοδευόμενη πάντα

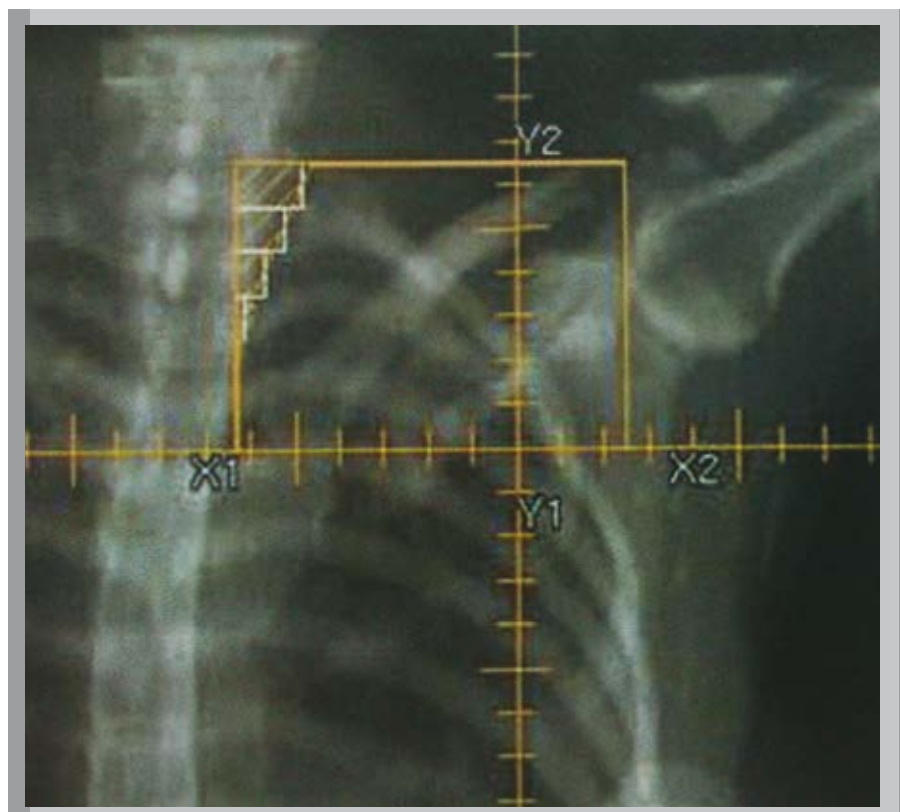
Radiation therapy plays an essential role in the treatment of invasive breast cancer. However, prophylactic treatment of supra and infraclavicular lymph nodes is not consensual. Clinical indications for radiotherapy of the supra and infraclavicular are often the subject of a consensus. Nevertheless, radiotherapy induces some toxicity. To date conformal radiotherapy allows an accurate assessment of dose to target volumes and organs at risk, but at the cost of a something complex delineation. This article reviews the literature on radiation of supra and infraclavicular lymph nodes, with a special focus on technical aspects in delineation and its potential toxicity.

από λεμφαδενικό καθαρισμό τουλάχιστον των επιπέδων I και II και ιδανικά κατόπιν ιστολογικής επιβεβαίωσης τον χειρουργικό καθαρισμό του υπερκλείδιου χώρου.

Οι γνώσεις μας στο παραπάνω θέμα είναι περιορισμένες, αλλά από αναδρομικές μελέτες έχουμε αποτελέσματα τοπικού ελέγχου της τάξεως του 90% και τοπικοπεριοχικού ελέγχου γύρω στο 77%, τα οποία κρίνονται ως ικανοποιητικά δεδομένης της έκτασης της νόσου (N3c) και στο βαθμό που υπάρχει μια καλή ανταπόκριση στη προεγχειρητική Χ/Θ. (9)

Μια τυχαίοποιημένη κλινική μελέτη για θεραπεία υπερκλείδιου χώρου, σύγκρινε 6 κύκλους μόνο Χ/Θ vs εισαγωγικής Χ/Θ 3 κύκλων ακολουθούμενη από ΑΚΘ υπερκλείδιου χώρου, που ήταν και ο μόνος χώρος μετάστασης, σε ασθενείς με Ca μαστού. Η ΑΚΘ δόθηκε με ένα πρόσθιο πεδίο με κλίση 15% προς αποφυγή του ΝΜ. Το άνω όριο του πεδίου ήταν στο ύψος της γλωττίδας, το έξω πλάγιο όριο ήταν στο έσω όριο της κεφαλής του βραχιονίου, το έσω πλάγιο όριο ήταν στο στέρνο και το κάτω όριο ήταν

↓ Εικ. 2 Ακτινοθεραπευτικό πεδίο υπερκλείδιου χώρου όπως φαίνεται στη DRR (DRR: Digitally Reconstructed Radiography = ψηφιακά ανακατασκευασμένη ακτινογραφία στη CT – Simulation)



στο 3ο μεσοπλεύριο διάστημα. Εικ.2

Το πεδίο αυτό πρακτικά αντιπροσώπευε τη κορυφή της μασχάλης και την υπέρ και υποκλειδίο περιοχή. Οι συγγραφείς έδειξαν όφελος όσον αφορά την ολική επιβίωση χωρίς επιπλοκές. Αυτή η μελέτη υπογραμμίζει κυρίως τη σημασία του τοπικοπεριοχικού ελέγχου καθώς και ότι η διήθηση του υπερκλειδίου χώρου δεν συνοδεύεται συστηματικά από μια πιο εκτεταμένη απομακρυσμένη μετάσταση. (10)

Εκτεταμένη διήθηση μασχάλης (pN2)

Εν τη απουσία κλινικής διήθησης της υπερκλειδίου χώρας, ο κίνδυνος υποτροπής εκεί είναι συχνά συνδεδεμένος με την έκταση της διήθησης των μασχαλαίων ΛΦ.

Ο Strom et al (5), εξέτασαν τα σημεία υποτροπής 1.031 ασθενών που υποβλήθηκαν σε μαστεκτομή και λεμφαδενικό καθαρισμό επιπέδου I και II χωρίς μετεγχειρητική ΑΚΘ. Συνολικά 21 άτομα υποτροπίασαν στη περιοχή της χαμηλής και μέσης μασχάλης (3% των υποτροπών στη 10ετία). Ο αριθμός των διηθημένων ΛΦ, το μέγεθός τους ή η ύπαρξη εξωκαψικής επέκτασης, δεν έπαιξαν κάποιο ρόλο στις υποτροπές αυτές. Αντιθέτως, τα ποσοστά υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο ήταν υψηλότερα (8% των υποτροπών στη 10ετία) καθώς και 77 ασθενείς υποτροπίασαν στην ανώτερη μασχάλη ή στον υπερκλειδίο χώρο.

Οι παράγοντες κινδύνου υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο ήταν η διήθηση τουλάχιστον 4 μασχαλαίων ΛΦ ή περισσότεροι του 20% των χειρουργημένων ΛΦ καθώς και η παρουσία εξωκαψικής επέκτασης της νόσου.

Η έκταση της λεμφαδενεκτομής καθώς και το μέγεθος των διηθημένων ΛΦ δεν έπαιξαν κανένα ρόλο. Στη μελέτη του Wang et al (11), η πιθανότητα υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο ήταν 18% όταν υπάρχουν τουλάχιστον 4 διηθημένοι ΛΦ, επιβάλλοντας την ακτινοβόληση της παραπάνω περιοχής.

Άλλες μελέτες ήταν λιγότερο αποκαλυπτικές. Παρόλο που επιβεβαίωναν ότι ο κίνδυνος υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο ήταν αυξημένος όταν υπήρχαν περισσότεροι από 3 διηθημένοι μασχαλαίοι ΛΦ, άλλοι μελετητές έδειχναν ότι ο κίνδυνος υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο ήταν μικρός, δηλαδή 5.5% σε 5.717 ασθενείς που είχαν υποστεί ογκεκτομή, λεμφαδενικό καθαρισμό μασχάλης και ακτινοβόληση μόνο του μαζικού αδένου του μαστού. Η πιθανότητα όμως να εμφανιστούν μεταστατικές υποτροπές ήταν πολύ μεγαλύτερη, της

τάξης του 27,2%. (12). Δεν υπάρχει λοιπόν επί του παρόντος ομοφωνία ως προς τη θεώρηση ότι η διήθηση 4 ή περισσότερων ΛΦ είναι αναγκαίο κριτήριο ώστε να ακτινοβοληθεί ο υπέρ και υποκλειδίο χώρος. (13), (14), (15)

Πρακτικά όμως η ακτινοβόληση του υπέρ και υποκλειδίου χώρου εφαρμόζεται όταν περισσότεροι του 40% των ανευρεθέντων μασχαλαίων ΛΦ είναι διηθημένοι από τους τουλάχιστον 10 αφαιρεθέντες. Επίσης όταν υπάρχει διήθηση μασχαλαίων ΛΦ και ο καθαρισμός τους κρίνεται ως ανεπαρκής.

Ο μασχαλαίος λεμφαδενικός καθαρισμός αφορά τα επίπεδα I και II. Το επίπεδο III (υψηλή μασχάλη) καθώς και ο υπερκλειδίο χώρος δεν είναι εύκολα προσπελάσιμοι χειρουργικά. Η ύπαρξη διηθημένων ΛΦ στα επίπεδα I και



Ο υπέρ και υποκλειδίο χώρος δεν είναι προσπελάσιμοι στο χειρουργικό λεμφαδενικό καθαρισμό.

Έτσι όταν υπάρχουν διηθημένοι μασχαλαίοι ΛΦ περισσότεροι του 15% του N2a καρκίνου μαστού, τότε προτείνεται η ΑΚΘ του υπέρ και υποκλειδίου χώρου. Η δυσκολία της ακτινοβόλησης έγκειται στο καθορισμό των όγκων-στόχων στη παραπάνω περιοχή

II καθιστά αναπόφευκτη την ακτινοβόληση του υπερκλειδίου χώρου.

Λίγες μελέτες υπάρχουν για την ακτινοβόληση του υπερκλειδίου χώρου και δεν υπάρχει καμία τυχαίοποιημένη μελέτη που να αποδεικνύει το όφελος της ακτινοβόλησης του υπερκλειδίου χώρου χωρίς να λάβει ταυτόχρονα και ΑΚΘ μασχάλης. (16)

Περιορισμένη διήθηση μασχάλης (pN0 pN1)

Στη περίπτωση της περιορισμένης διήθησης των μασχαλαίων ΛΦ, ο ρόλος της ΑΚΘ στις λεμφαδενικές αλύσους είναι αβέβαιος. (5), (11), (12), (17), (18), (19)

Ο κίνδυνος υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο για τις ασθενείς με λιγότερους από 4 δι-

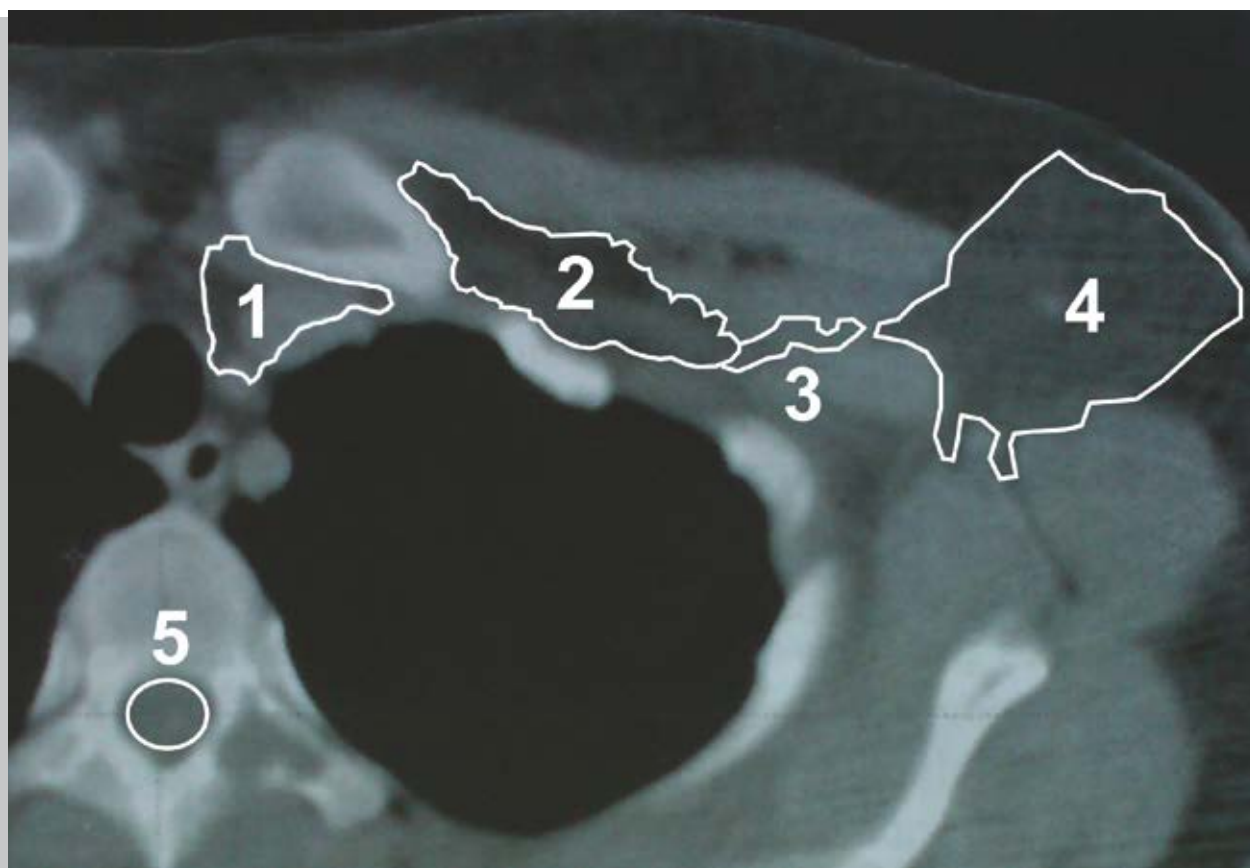
ηθημένους μασχαλαίους ΛΦ ήταν μικρός (από 0,8-5% σύμφωνα με τις μελέτες), αλλά η ΑΚΘ μπορεί να δοθεί και στον υπερκλειδίο χώρο, κυρίως για να μειωθεί ο κίνδυνος μετάστασης της νόσου. Οι μεμονωμένες υποτροπές στον υπερκλειδίο χώρο είναι ακόμη πιο σπάνιες.

Ο Reddy et al (20), μελέτησαν τους παράγοντες κινδύνου υποτροπής στον υπερκλειδίο χώρο σε 202 ασθενείς με 1-3 διηθημένους μασχαλαίους ΛΦ, που είχαν υποβληθεί σε χειρουργείο και ΑΚΘ μαστού ή θωρακικού τοιχώματος και μασχάλης χωρίς ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου. Η πιθανότητα 10ετούς επιβίωσης χωρίς υποτροπή στον υπερκλειδίο χώρο ήταν 92% και οι παράγοντες κινδύνου υποτροπής ήταν το grade (βαθμός κυτταρικής διαφοροποίησης), η απουσία έκφρασης ορμονικών υποδοχέων (ER/PR -), αλλά όχι ο αριθμός των διηθημένων ΛΦ. Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι δεν χρειαζόταν ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου όταν η διήθηση των ΛΦ μασχάλης ήταν περιορισμένη (1-3 ΛΦ) μετά από έναν επαρκή μασχαλαίο λεμφαδενικό καθαρισμό (15 ΛΦ).

Ο αριθμός των + ΛΦ σε σχέση με το συνολικό αριθμό αφαιρεθέντων ΛΦ μασχάλης καθορίζει σε μεγάλο βαθμό και τη θεραπεία.

Η μελέτη του Tai et al (21), έδειξε ότι η ΑΚΘ του υπερκλειδίου χώρου σε συνδυασμό με ΑΚΘ μασχάλης βελτιώνει σημαντικά τη συνολική επιβίωση των ασθενών όταν περισσότεροι του 25% των αφαιρεθέντων μασχαλαίων ΛΦ ήταν διηθημένοι. Σε αυτή τη μελέτη, ο συνολικός αριθμός των χειρουργημένων ΛΦ μασχάλης ήταν τουλάχιστον 10. Έτσι λοιπόν η NCCN (National Comprehensive Cancer Network) συνιστά ΑΚΘ υπέρ-υποκλειδίου χώρου όταν 4 ή περισσότεροι ΛΦ μασχάλης είναι διηθημένοι. Στη περίπτωση 1-3 διηθημένων ΛΦ μασχάλης (pN1), η ΑΚΘ στην ως άνω περιοχή πρέπει να συζητηθεί κατά περίπτωση και να συνυπολογιστούν και άλλοι παράγοντες κινδύνου μετάστασης όπως : η ηλικία, το μέγεθος και η θέση του όγκου (κεντρική ή περιφερική), το grade, η παρουσία ή όχι καρκινικών εμβόλων σε αγγεία/λεμφαγγεία, η έκφραση ή όχι των ορμονικών υποδοχέων (ER/PR) και του Her-2/new, ο βαθμός κυτταρικού πολλαπλασιασμού (ki-67), η εξωκαψική λεμφαδενική επέκταση της νόσου. (22), (23), (24)

Έτσι η NCCN συνιστά η ΑΚΘ θωρακικού τοιχώματος μετά από μαστεκτομή να συνδυαστεί με ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου, όταν έχουμε pN1 και όταν ο όγκος του μαστού είναι > 5cm. Μια τυχαίοποιημένη μελέτη που παρουσιάζ-



↑ Εικ. 3 Εγκάρσια τομή υπερκλείδιου χώρου στην αξονική τομογραφία για σχεδιασμό ΑΚΘ, (CT – Simulation)
1: Υπερκλείδιοι ΛΦ, 2: Υποκλείδιοι ΛΦ, 3: Βραχιόνιο πλέγμα, 4: Μασχαλιαίοι ΛΦ, 5: ΝΜ

στηκε πρόσφατα από τον Whelan et al (16), αξιολόγησε την ΑΚΘ λεμφαδενικών αλύσεων μετά από συντηρητικό χειρουργείο για διηθητικό καρκίνο μαστού. Συνολικά 1.832 ασθενείς που έπασχαν από όγκο μαστού υψηλού κινδύνου ή είχαν διηθημένους ΛΦ, τυχαιοποιήθηκαν να λάβουν ΑΚΘ μαζί με αδένα vs ΑΚΘ μαζί με αδένα συνοδευόμενης και από ΑΚΘ λεμφαδένων (υπερκλείδια χώρας, ή μασχάλης, ή έσω μαστικών). Αυτή η μελέτη περιελάμβανε ασθενείς με pN0 (10%), ασθενείς με 1-3 διηθημένους μασχαλιαίους ΛΦ pN1 (85%) και ασθενείς με pN2 ή περισσότερους (5%).

Η ακτινοβολία των ΛΦ μειώνει τη πιθανότητα μεμονωμένης τοπικοπεριοχικής υποτροπής [επιβίωση χωρίς υποτροπή: HR (hazard ratio): 0,59 $p=0,02$ και μακρόχρονη επιβίωση HR: 0,64 $P=0,002$]. Η ακτινοβολία των ΛΦ συνοδευόταν από αυξημένο κίνδυνο πνευμονικής ίνωσης (1,3% vs 0,2% $p=0,01$) και λεμφόδημα άκρου (7,3% vs 4,1% $p=0,004$).

Εν τη απουσία λεμφαδενικής διήθησης, δεν

συνιστάται η ακτινοβολία του υπερκλείδιου χώρου. Στη περίπτωση pN0 ή μικρομεταστατικής λεμφαδενικής νόσου σε ασθενή που έχει χειρουργηθεί επαρκώς (δηλ. και με εκτομή του λεμφαδένα φρουρού [SLN] ή πλήρη λεμφαδενικό καθαρισμό) η NCCN δεν θεωρεί απαραίτητη την ΑΚΘ του υπερκλείδιου χώρου, η οποία ενδεχομένως θα επιλεγεί σε σχέση με τους παράγοντες κινδύνου που αναφέραμε παραπάνω. Η ΑΚΘ του υπερκλείδιου χώρου επιβάλλεται στις ασθενείς που αρχικά είχαν λάβει προεγχειρητική (neoadjuvant) Χ/Θ. (14)

➤ ΟΓΚΟΙ-ΣΤΟΧΟΙ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ο CTV (Clinical Target Volume: ο ψηλαφητός ή ορατός όγκος και τα τοπικά όρια για υποκλινική νόσο ή περιοχές με υποτιθέμενη μικροσκοπική νόσο) της υπερκλείδιας περιοχής, στο 3D - σύμμορφο σχεδιασμό ΑΚΘ, στη CT Simulation, καθορίζεται ως εξής:

Προσθίως: μια παράλληλη με το δέρμα γραμμή 5 mm κάτω από αυτό.

Οπισθίως: ο υπεζωκότας και οι πλάγιες αποφύσεις των σπονδύλων.

Εσωτερικά: η νευρική απόφυση του στερνομαστοειδούς μυός, το εξωτερικό όριο του θυρεοειδή αδένα, η τραχεία και ο οισοφάγος.

Εξωτερικά: τα 2/3 εσωτερικά της κλείδας.

Άνω όριο: 3cm πάνω από τη κλείδα.

Κάτω όριο: το κάτω όριο της κλείδας.

Προσοχή στα όργανα κινδύνου αυτής της περιοχής. Είναι τα όργανα τα οποία δεν πρέπει να πάρουν πάνω από μια συγκεκριμένη δόση ακτινοβολίας και είναι ο ΝΜ έως 46 Gy και το βραχιόνιο πλέγμα έως 66 Gy. Εικ. 3

➤ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΚΘ, ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΔΟΣΕΙΣ

Για την ακτινοβολία της υπερκλείδιας περιοχής χρησιμοποιείται ένα πρόσθιο πεδίο με

κλίση Gantry 120 για να αποφύγουμε το NM. Στη δισδιάστατη τεχνική ΑΚΘ, το κάτω όριο αυτού του πεδίου απέχει 5mm από το άνω όριο των εφαιπόμενων πεδίων του μαστού ή θωρακικού τοιχώματος όταν έχω μαστεκτομή, προς αποφυγή της εφίππευσης των πεδίων.

Το άνω όριο αντιστοιχεί στο άνω όριο του κρικοειδούς χόνδρου, το έσω όριο στη μέση γραμμή με block NM, το πλάγιο όριο στα 2/3 της κλείδας και το κάτω όριο στο 3ο μεσοπλεύριο διάστημα. Εικ.2

Η περιοχή των 5mm μεταξύ των 2 πεδίων (του υπερκλειδίου και των εφαιπόμενων) υποδοσιάζεται. Μια λύση προς αποφυγή του υποδοσιασμού είναι να τοποθετηθεί εκεί από τον ακτινοφυσικό ένα ισόκεντρο και για τα 2 πεδία (half beam) και έτσι επιτρέπεται με την εξομείωση μια ομογενοποιημένη δοσιμετρία και στη περιοχή επαφής των 2 πεδίων. Ο υπερκλειδίου χώρος πρέπει να ακτινοβολείται κλασσικά, σε γραμμικό επιταχυντή με φωτόνια (ακτίνες Χ) ενέργειας 6MV και δόση 45-50 Gy, σε βάθος 3-3,5 cm. Οι καλύτερες σύγχρονες τεχνικές ακτινοβολήσης θεωρούνται: α) η τρισδιάστατη-σύμμορφη ΑΚΘ (3D-CRT), που επιτρέπει καλύτερη ακτινοβολήση των όγκων-στόχων από την δισδιάστατη(2D) τεχνική, με αποφυγή ακτινοβολήσης των οργάνων κινδύνου (καρδιά, πνευμονικό παρέγχυμα, ΝΜ, βραχιόνιο πλέγμα) πάνω από συγκεκριμένη δόση. (25) β) η τρισδιάστατη-σύμμορφη διαμορφούμενης έντασης ΑΚΘ (IMRT), η οποία επιτρέπει χορήγησης υψηλότερης δόσης στον όγκο-στόχο, με ταυτόχρονη πληρέστερη κάλυψη των γύρω υγιών ιστών και οργάνων κινδύνου από τη 3D-CRT. (26), (27), (28)

➤ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ

Αγγειακή τοξικότητα

Ο Nilsson et al (29), μελέτησαν σε 4.689 ασθενείς από το 1970-2003 τη σχέση ανάμεσα στο κίνδυνο αγγειακών παθήσεων (θρόμβωση καρωτίδας, αγγειακό ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, απόφραξη κεντρικής αρτηρίας της ίριδας) και ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου.

Ο κίνδυνος αυτός δεν είχε αυξηθεί ουσιαστικά μετά από ΑΚΘ έσω μαστικών ή υπερκλειδίων ΛΦ. (30) Εδώ πρέπει να σημειωθεί όμως ότι αυτή η εργασία συμπεριελάμβανε ασθενείς που είχαν λάβει ΑΚΘ για 33 χρόνια με διαφορετικές παραμέτρους όσον αφορά τα μηχανήματα, τις δόσεις και τους όγκους-στόχους.

Πνευμονική τοξικότητα

Σχεδόν όλες οι οφειλόμενες στην ΑΚΘ πνευμονοπάθειες (πνευμονική ίνωση, ακτινική πνευμονίτις), ανευρίσκονται σε ασθενείς που έλαβαν συντηρητικό χειρουργείο και ΑΚΘ. Ο βαθμός της πρώιμης ή απώτερης πνευμονικής τοξικότητας εξαρτάται από τον όγκο του πνευμονικού παρεγχύματος που έχει ακτινοβοληθεί και είναι σαφώς μεγαλύτερος εάν έχει δοθεί ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου και έσω μαστικών ΛΦ. (31) Η πνευμονική ίνωση εμφανίζεται μετά από κάποια χρόνια από τη χορήγηση της ΑΚΘ. (32) Ο Kalan et al (33), μελέτησαν το κίνδυνο ανάπτυξης ακτινικής πνευμονοπάθειας σε 129 ασθενείς που έλαβαν ΑΚΘ μετά από συντηρητικό χειρουργείο ή μαστεκτομή από το 2001-2004. Η μέση ηλικία (< 60 ετών) ήταν ο κύριος παράγοντας κινδύνου. Άλλοι παράγοντες



Η ακτινοθεραπεία παίζει σημαντικό-τατο ρόλο στην αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού. Είναι γενικά παραδεκτό να ακτινοβολείται ο υπερκλειδίου χώρος όταν ανευρίσκονται περισσότεροι των 4 θετικών μασχαλιαίων ΛΦ επιπέδου I και II.

κινδύνου ακτινικής πνευμονοπάθειας grade I, ένα χρόνο μετά τη χορήγηση ΑΚΘ είναι: όταν η μέση δόση στο πνευμονικό παρέγχυμα του ομόπλευρου πνεύμονα ήταν > 12 Gy και όταν δόθηκε δόση 20 Gy σε περισσότερο του 25% του πνευμονικού παρεγχύματος του ομόπλευρου πνεύμονα (V20>25%).

Πλεγματοίτις

Το βραχιόνιο πλέγμα θεωρείται όργανο κινδύνου το οποίου δεν πρέπει να πάρει πάνω από 66 Gy στην ολότητά του, ή V60<5% (60 Gy κάτω από 5% του όγκου του).

Η εμφάνιση νευροπαθητικών συμπτωμάτων μας κάνει να σκεφθούμε την υποτροπή. Τα συμπτώματα αυτά είναι σπάνια και η συνήθως χορηγούμενη δόση ΑΚΘ (45-50 Gy), πολύ καλά ανεκτή. Ο κίνδυνος σοβαρής ακτινικής

πλεγματοίτιδος είναι 0,8% ανά έτος. (34)

Λεμφοίδημα

Ο κίνδυνος λεμφοιδήματος αυξάνει όταν μετά το λεμφαδενικό καθαρισμό μασχάλης προστίθεται ΑΚΘ μασχάλης. Μερικοί ερευνητές πιστεύουν ότι αυτός ο κίνδυνος αυξάνεται ακόμη περισσότερο όταν ακτινοβοληθεί και ο υπερκλειδίου χώρος. (35), (36). Ο Coen et al (37), μελέτησαν σε 727 ασθενείς από το 1982-1995 το κίνδυνο λεμφοιδήματος μετά από συντηρητικό χειρουργείο και ΑΚΘ. Η ΑΚΘ ήταν ο μόνος παράγοντας που είχε σχέση με το λεμφοίδημα, το οποίο εμφανίστηκε σε λιγότερο από 10% των περιπτώσεων ιδίως όταν ο λεμφαδενικός καθαρισμός είχε περιοριστεί στα επίπεδα I και II και όχι στο επίπεδο III. (37), (38) Σε αυτές τις ασθενείς η ΑΚΘ του υπερκλειδίου χώρου είχε δοθεί με φωτόνια (ακτίνες Χ) 4-6 MV, με δόση 50 Gy σε βάθος 3 cm. Τα επίπεδα I και II ακτινοβολούνται σχεδόν πάντα από τα 2 εφαιπόμενα πεδία του μαστού. Η εξοικονόμηση ενός τμήματος δέρματος στη κορυφή του ώμου θα μειώνει το κίνδυνο λεμφοιδήματος.(39)

Υποθυρεοειδισμός

Στη μελέτη του Smith et al (40), εξετάστηκαν 38.255 ασθενείς με Ca μαστού με ή χωρίς ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου. Η 5ετής επίπτωση υποθυρεοειδισμού ήταν ταυτόσημη (14%) και στην ομάδα που έλαβε ΑΚΘ και στην ομάδα που δεν έλαβε ΑΚΘ. Φαίνεται ότι η ανάπτυξη υποθυρεοειδισμού προϋπήρχε σε ηλικιωμένες ασθενείς με Ca μαστού. Αν και η ΑΚΘ υπερκλειδίου χώρου δεν φαίνεται να ενισχύει το κίνδυνο υποθυρεοειδισμού, πρέπει να γίνονται έλεγχοι για τη λειτουργία του θυρεοειδούς αδένος σε όλες τις ηλικιωμένες ασθενείς με καρκίνο μαστού.

➤ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ακτινοθεραπεία παίζει σημαντικότερο ρόλο στην αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού. Είναι γενικά παραδεκτό να ακτινοβολείται ο υπερκλειδίου χώρος όταν ανευρίσκονται περισσότεροι των 4 θετικών μασχαλιαίων ΛΦ επιπέδου I και II. Παρ'όλα αυτά, ενίοτε ακτινοβολούμε τον υπερκλειδίου χώρο και σε λιγότερο από 4 θετικούς μασχαλιαίους ΛΦ, λαμβάνοντας υπ'όψιν τους προαναφερθέντες παράγοντες κινδύνου υποτροπής. Δεν ακτινοβολείται ο υπερκλειδίου χώρος επί αρνητικών ΛΦ(N0) μασχάλης. ■

- (1). Fisher B, Anderson S. Conservative surgery for the management of invasive and non invasive carcinoma of the breast: NSABP trials. National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project. World J Surg. 1994; 18:63-9
- (2). Fisher B, Anderson S, Bryant J, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. N Engl J Med 2002; 347:1233-41
- (3). Fisher ER, Anderson S, Tan-Chiu E, et al. Fifteen-year prognostic discriminants for invasive breast carcinoma: National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project. Protocol-06. Cancer 2001; 91:1679-87
- (4). Auberdiac C, Cartier L, Chargari C, et al. Radiotherapie de la chaine mammaire interne dans les cancer du chain: etats des lieux. Cancer Radiother 2011; 15:148-53
- (5). Strom EA, Woodward WA, Katz A, et al. Clinical investigation: regional nodal failure attens in breast cancer patients treated with mastectomy without radiotherapy. Int Radiat Oncol Biol Phys 2005; 63:1508-13
- (6). Madu CN, Quint DJ, Normolle DP, et al. Definition of the supraclavicular and infraclavicular nodes: implications for three-dimensional CT-based conformal radiation therapy. Radiotherapy 2001; 22:333-9
- (7). Kirova YM, Servois V, Campana F, et al. CT-scan based localization of the internal mammary chain and supraclavicular nodes for breast cancer radiation therapy planning. Radiother Oncol 2006; 79:310-5
- (8). Dijkema IM, Hofman P, Raaijmakers CP, et al. Locoregional conformal radiotherapy of the breast: delineation of the regional lymph node clinical target volumes in treatment position. Radiother Oncol 2004; 71: 287-95
- (9). Huang EH, Strom EA, Vattero V, et al. Locoregional treatment outcomes for breast cancer patients with ipsilateral supraclavicular metastasis at diagnosis. Int Radiat Oncol Biol Phys 2007; 90:747-51
- (10). Pergolizzi S, Settineri N, Santacaterina A, et al. Ipsilateral supraclavicular lymph nodes metastases from breast cancer as only site of disseminated disease. Chemotherapy alone vs induction chemotherapy to radical radiation therapy. Ann Oncol 2001; 96:144-50
- (11). Wang CW, Kuo WH, Chang KJ, et al. Should adjuvant radiotherapy to the supraclavicular fossa be routinely given in patients with breast conservative treatment? J Surg Oncol 2007; 96:144-50
- (12). Livi L, Scotti V, Saieva C, et al. Outcome after conservative surgery and breast irradiation in 5,717 patients with breast cancer: Implications for supraclavicular nodal irradiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2010; 76:978-83
- (13). Sautter-Bihl ML, Souchon R, Budach W, et al. DEGRO practical guidelines for radiotherapy of breast cancer II. Postmastectomy radiotherapy, irradiation of regional lymphatics, and treatment of locally advanced disease. Strahlenther Onkol 2008; 18:347-53
- (14). National Comprehensive Cancer Network (NCCN). NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines). Fort Washington, PA: NCCN 2012
- (15). Clarke M, Collins R, Darby S, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomized trials. Lancet 2005; 366:2087-106
- (16). Whelan TJ, Olivetto I, Ackerman I, et al. An intergroup trial of regional nodal irradiation in early breast cancer. J Clin Oncol 2001; 29: LBA 1003 [ASCO Annual Meeting Proceedings]
- (17). Overgaard M, Nielsen HM, Overgaard J. Is the benefit of postmastectomy irradiation limited to patients with four or more positive nodes, as recommended in international consensus reports? A subgroup analysis of the DBCG 82 b&c randomized trials. Radiother Oncol 2007; 82:247-53
- (18). Fortin A, Dagnault A, Blondeau L, et al. The impact of the number of excised axillary nodes and of the percentage of involved nodes on regional nodal failure in patients treated by breast conserving surgery with or without regional irradiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006; 65:33-9
- (19). Katz A, Niemierko A, Gage I, et al. Factors associated with involvement of four or more axillary nodes for sentinel lymph node-positive patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006; 65:40-4
- (20). Reddy SG, Kiel KD. Supraclavicular nodal failure in patients with one to three positive axillary lymph nodes treated with breast conserving surgery and breast irradiation, without supraclavicular node irradiation. Breast J 2007; 13:12-8
- (21). Tai P, Josef K, Sadikov E, et al. Nodal ratios in node-positive breast cancer long-term study to clarify discrepancy of role of supraclavicular and axillary regional radiotherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2007; 68:662-6
- (22). Gruber G, Cole BF, Castiglione-Gertsch M, et al. Extracapsular tumour spread and the risk of local, axillary and supraclavicular recurrence in node-positive, premenopausal patients with breast cancer. Ann Oncol 2008; 19:1393-401
- (23). Yu JI, Park W, Huh SJ, et al. Determining which patients require irradiation of the supraclavicular nodal area after surgery for N1 breast cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2010; 78:1135-41
- (24). Boutrus R, Abi-Raad R, Niemierko A, et al. Does lymphovascular invasion predict regional nodal failure in breast cancer patients with zero to three positive lymph nodes treated with conserving surgery and radiotherapy? Implications for regional radiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2010; 78:793-8
- (25). Morgia M, Lamoury G, Morgan G, et al. Survey of radiotherapy planning and treatment of the supraclavicular fossa in breast cancer. J Med Imaging Radiat Oncol 2009; 53:207-11
- (26). Dogan N, Cuttino L, Lloyd R, et al. Optimized dose coverage of regional lymph nodes in breast cancer: the role of Intensity Modulated RadioTherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2007; 68:1238-50
- (27). Goddu SM, Chaudhari S, Mamalui-Hunter M, et al. Helical tomotherapy planning for left-sided breast cancer patients with positive lymph nodes: comparison to conventional multiport breast technique. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2009; 73:1243-51
- (28). Fournier-Bidoz N, Kirova Y, Campana F, et al. Technique alternatives for breast radiation oncology: conventional radiation therapy to tomotherapy. J Med Phys 2009; 34:149-52
- (29). Nilsson G, Holmberg L, Garmo H, et al. Radiation to supraclavicular and internal mammary lymph nodes in breast cancer increases the risk of stroke. Br J Cancer 2009; 100:811-6

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (10). Pergolizzi S, Settineri N, Santacaterina A, et al. Ipsilateral supraclavicular lymph nodes metastases from breast cancer as only site of disseminated disease. Chemotherapy alone vs induction chemotherapy to radical radiation therapy. Ann Oncol 2001; 96:144-50
- (11). Wang CW, Kuo WH, Chang KJ, et al. Should adjuvant radiotherapy to the supraclavicular fossa be routinely given in patients with breast conservative treatment? J Surg Oncol 2007; 96:144-50
- (12). Livi L, Scotti V, Saieva C, et al. Outcome after conservative surgery and breast irradiation in 5,717 patients with breast cancer: Implications for supraclavicular nodal irradiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2010; 76:978-83
- (13). Sautter-Bihl ML, Souchon R, Budach W, et al. DEGRO practical guidelines for radiotherapy of breast cancer II. Postmastectomy radiotherapy, irradiation of regional lymphatics, and treatment of locally advanced disease. Strahlenther Onkol 2008; 18:347-53
- (14). National Comprehensive Cancer Network (NCCN). NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines). Fort Washington, PA: NCCN 2012
- (15). Clarke M, Collins R, Darby S, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomized trials. Lancet 2005; 366:2087-106
- (16). Whelan TJ, Olivetto I, Ackerman I, et al. An intergroup trial of regional nodal irradiation in early breast cancer. J Clin Oncol 2001; 29: LBA 1003 [ASCO Annual Meeting Proceedings]
- (17). Overgaard M, Nielsen HM, Overgaard J. Is the benefit of postmastectomy irradiation limited to patients with four or more positive nodes, as recommended in international consensus reports? A subgroup analysis of the DBCG 82 b&c randomized trials. Radiother Oncol 2007; 82:247-53
- (18). Fortin A, Dagnault A, Blondeau L, et al. The impact of the number of excised axillary nodes and of the percentage of involved nodes on regional nodal failure in patients treated by breast conserving surgery with or without regional irradiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006; 65:33-9
- (19). Katz A, Niemierko A, Gage I, et al. Factors associated with involvement of four or more axillary nodes for sentinel lymph node-positive patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006; 65:40-4
- (20). Reddy SG, Kiel KD. Supraclavicular nodal failure in patients with one to three positive axillary lymph nodes treated with breast conserving surgery and breast irradiation, without supraclavicular node irradiation. Breast J 2007; 13:12-8
- (21). Tai P, Josef K, Sadikov E, et al. Nodal ratios in node-positive breast cancer long-term study to clarify discrepancy of role of supraclavicular and axillary regional radiotherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2007; 68:662-6
- (22). Gruber G, Cole BF, Castiglione-Gertsch M, et al. Extracapsular tumour spread and the risk of local, axillary and supraclavicular recurrence in node-positive, premenopausal patients with breast cancer. Ann Oncol 2008; 19:1393-401
- (23). Yu JI, Park W, Huh SJ, et al. Determining which patients require irradiation of the supraclavicular nodal area after surgery for N1 breast cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2010; 78:1135-41
- (24). Boutrus R, Abi-Raad R, Niemierko A, et al. Does lymphovascular invasion predict regional nodal failure in breast cancer patients with zero to three positive lymph nodes treated with conserving surgery and radiotherapy? Implications for regional radiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2010; 78:793-8
- (25). Morgia M, Lamoury G, Morgan G, et al. Survey of radiotherapy planning and treatment of the supraclavicular fossa in breast cancer. J Med Imaging Radiat Oncol 2009; 53:207-11
- (26). Dogan N, Cuttino L, Lloyd R, et al. Optimized dose coverage of regional lymph nodes in breast cancer: the role of Intensity Modulated RadioTherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2007; 68:1238-50
- (27). Goddu SM, Chaudhari S, Mamalui-Hunter M, et al. Helical tomotherapy planning for left-sided breast cancer patients with positive lymph nodes: comparison to conventional multiport breast technique. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2009; 73:1243-51
- (28). Fournier-Bidoz N, Kirova Y, Campana F, et al. Technique alternatives for breast radiation oncology: conventional radiation therapy to tomotherapy. J Med Phys 2009; 34:149-52
- (29). Nilsson G, Holmberg L, Garmo H, et al. Radiation to supraclavicular and internal mammary lymph nodes in breast cancer increases the risk of stroke. Br J Cancer 2009; 100:811-6
- (30). Woodward WA, Giordano SH, Duan Z, et al. Supraclavicular radiation for breast cancer does not increase the 10-year risk of stroke. Cancer 2006; 106:2556-62
- (31). Lingos TI, Recht A, Vicini F, et al. Radiation pneumonitis in breast cancer patients treated with conservative surgery and radiation therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1991; 21:355-60
- (32). Matzinger O, Heimsoth I, Poortmans P, et al. Toxicity at three years with and without irradiation of the internal mammary and medial supraclavicular lymph node chain in stage I to III breast cancer. (EORTC trial 22922/10925) Acta Oncol 2010; 49:24-34
- (33). Kahan Z, Csenki M, Varga Z, et al. The risk of early and late sequelae after conformal radiotherapy in breast cancer patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2007; 68:673-81
- (34). Bajrovic A, Rades D, Fehlaue F, et al. Is there a life-long risk of brachial plexopathy after radiotherapy of supraclavicular lymph nodes in breast cancer patients? Radiother Oncol 2004; 71:297-301
- (35). Dewar JA, Sarazin D, Benhamou E, et al. Management of the axilla in conservatively treated breast cancer: 592 patients treated at Institut Gustave-Roussy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1987; 13:475-81
- (36). Hayes SB, Freedman GM, Li T, et al. Does axillary boost increase lymphedema compared with supraclavicular radiation alone after breast conservation? Int J Radiat Oncol Biol Phys 2008; 72:1449-55
- (37). Coen JJ, Taghian AG, Kachnic LA, et al. Risk of lymphedema after regional nodal irradiation with breast conservation therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2003; 55:1209-15
- (38). Leitch AM, Meek AG, Smith RA, et al. American Cancer Society Lymphedema Work shop. Work group I. Treatment of the axilla with surgery and radiation preoperative and postoperative risk assessment. Cancer 1998; 83:2877-9
- (39). Moran MS, Haffty BG. Radiation techniques and toxicities for locally advanced breast cancer. Semin Radiat Oncol 2009; 19:244-55
- (40). Smith GL, Smith BD, Giordano SH, et al. Risk of hypothyroidism in older breast cancer patients treated with radiation. Cancer 2008; 112:1371-9

ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (ΡQCT/HR-ΡQCT): ΜΕΛΕΤΗ ΟΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ

Ο σκελετός αποτελείται από σπογγώδες και φλοιώδες οστόν, που συμβάλλουν στην διαμόρφωση της οστικής αντοχής και της αντίστασης του οστού στο κάταγμα. Η Περιφερική Ποσοτική Υπολογιστική Τομογραφία (pQCT) και η Υψηλής Ευκρίνειας Περιφερική Ποσοτική Υπολογιστική Τομογραφία (HR-pQCT), πρόκειται για μη επεμβατικές, χαμηλής δόσης ακτινοβολίας μεθόδους που μπορούν να εκτιμήσουν ξεχωριστά το σπογγώδες και το φλοιώδες οστόν. Συγκεκριμένα μετρούν την ογκομετρική οστική πυκνότητα (vBMD), την δομή και την μηχανική αντοχή του οστού στο άνω τμήμα της κνήμης και του αντιβραχίου.

ΑΛΕΞΙΑ Π. ΜΠΑΛΑΝΙΚΑ¹, ΧΡΗΣΤΟΣ Σ. ΜΠΑΛΤΑΣ²
¹ΕΠΙΜΕΛΗΤΡΙΑ Α΄, ΤΜΗΜΑ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ,
 ΓΝ «ΑΣΚΛΗΠΕΙΟ ΒΟΥΛΑΣ» - ²ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ, ΚΕΝΤΡΟ
 ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΩΝ, ΓΝΑ «Γ. ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ»

Key words:

Accuracy and precision study, peripheral quantitative computer tomography, bone mineral density

Λέξεις κλειδιά:

Οστική αντοχή, δομή, μετρικές δυνατότητες, ευαισθησία μεθόδου

Η Περιφερική Ποσοτική Υπολογιστική Τομογραφία/pQCT αποτελεί μια μη επεμβατική, χαμηλής ακτινοβολίας μέθοδο για τον έλεγχο της μικροαρχιτεκτονικής του οστού και τον υπολογισμό της ογκομετρικής οστικής πυκνότητας στο σπογγώδες και στο φλοιώδες οστόν. Χρησιμοποιεί φορητές μονάδες υπολογιστικής τομογραφίας για αποκλειστική χρήση στο αντιβράχιο ή στην κνήμη. Από τα μέσα της πρώτης δεκαετίας του 21ου αιώνα παρουσιάστηκαν και σταθερές μονάδες πολυτομικής υπολογιστικής τομογραφίας, υψηλής ευκρίνειας/HR-pQCT που βελτίωσαν θεαματικά τις απεικονιστικές και μετρικές δυνατότητες της μεθόδου [1-3].

Οι εφαρμογές της μεθόδου στην καθ' ημέρα κλινική πράξη συνέβαλαν στην κατανόηση τόσο των φυσιολογικών μεταβολών που υπεισέρχονται στην οστική μικροαρχιτεκτονική στα δύο φύλα και με την πάροδο της ηλικίας όσο και των διαφορών της δομής και της αντοχής του οστού στα μεταβολικά νοσήματα των οστών, στον αυξημένο καταγματικό κίνδυνο και στην επίδραση των αντιοστεοπορωτικών φαρμάκων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Οι μετρήσεις γίνονται στο επικρατούν άνω και κάτω άκρο στην περιοχή του άνω τμήματος της κερκίδας/ωλένης και στην κνήμη. Η σωστή τοποθέτηση του εξεταζομένου είναι ζωτικής σημασίας για την ακρίβεια και την επαναληψιμότητα της μεθόδου.

Στις μονάδες pQCT το υπό εξέταση άκρο ακινητοποιείται (με χρήση ιμάντων) και λαμβάνεται στεφανιαίο τοπόγραμμα στο επίπεδο της κερκδοκαρπικής ή/και κνημοαστραγαλικής αρθρώσεως και λαμβάνεται συγκεκριμένη τομή αναφοράς παράλληλα με την αρθρική επιφάνεια του υπό εξέταση οστού. Στο αντιβράχιο λαμβάνονται εγκάρσιες τομές πάχους 2,5mm στο 4% και 20% του συνολικού μήκους της κερκίδας για την μελέτη του σπογγώδους οστού και του φλοιώδους οστού αντιστοίχως, και στην κνήμη στο 4%, 14% και 38% του συνολικού μήκους της για την μελέτη του σπογγώδους και του φλοιώδους οστού αντιστοίχως. Επίσης λαμβάνονται τομές στο 60% του συνολικού μήκους της κερκίδας και στο 66% του συνολικού μήκους της κνήμης για την μελέτη της



αναλογίας μυϊκής επιφάνειας και επιφάνειας του οστού-νόμος του μηχανοστάτη [4]. Υπό φυσιολογικές συνθήκες υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ επιφάνειας οστού και μυών [5].

Στις μονάδες HR-pQCT το πλαίσιο σάρωσης (gantry) είναι από κατασκευής στενό και αβαθές, με αποτέλεσμα μόνο το περιφερικό τμήμα του άκρου να δύναται να εξεταστεί. Στο 4 έως 10%, και στο 15 έως 65% του συνολικού μήκους της κερκίδας/ωλένης ή της κνήμης/περόνης λαμβάνονται με πολυτομική τεχνική, συνολικά 110 τομές ανά περιοχή σάρωσης, με 3D ανασυνθέσεις συνολικού μήκους 9,02mm [6].

Η απεικόνιση χρησιμοποιεί πολυχρωματική κλίμακα και επομένως για την εξισορρόπηση των μονάδων χρησιμοποιείται βαθμονομημένο ομοίωμα υδροξυαπατίτη /HA, με ισοδύναμο και μαλακών ιστών [2]. Ο χρόνος εξέτασης για τις μονάδες pQCT είναι 200sec συν επιπλέον χρόνο 10sec για την ανασύνθεση της εικόνας και η δόση ακτινοβολίας είναι ισοδύναμη με 0,03mSv. Η εξέταση με HR-pQCT επιβαρύνει με ελάχιστη δόση ιονίζουσας ακτινοβολίας (3μSv), ισοδύναμης με το 1/5 της ακτινοβολίας α/α θώρακος face. Εντούτοις, λόγω της αθρο-

Both cortical and trabecular bone contribute to bone strength and resistance of bone to fracture. Peripheral quantitative computed tomography (pQCT) and high resolution peripheral quantitative computed tomography (HR-pQCT), are non-invasive, low-radiation methods that can examine cortical and trabecular bone independently. They assess volumetric bone mineral density (vBMD), bone structure and mechanical strength of the distal radius and distal tibia.

στικής δράσης της ακτινοβολίας συνιστώνται τρεις μετρήσεις ανά ασθενή, ώστε το σύνολο της ακτινικής επιβάρυνσης να μην ξεπερνά τα 50μSv κατ' έτος [7].

Η in vivo ακρίβεια της μεθόδου για την ολική BMD κερκίδας είναι 0,8CV και για την BMD σπογγώδους οστού 1,6CV [8-12].

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Πραγματοποιείται τμηματική ανάλυση στο σπογγώδες και στο φλοιώδες οστό. Στην pQCT χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι ημιαυτόματης ανίχνευσης της περιοστικής περιμέτρου της κερκίδας και της κνήμης που με κατάλληλα φίλτρα και κατώφλια πυκνοτήτων διαχωρίζουν το σπογγώδες και το φλοιώδες οστό. Υπολογίζεται η ογκομετρική ποσότητα της οστικής μάζας/BMC (ολικού, σπογγώδους και φλοιώδους οστού), η μέση τιμή οστικής πυκνότητας/BMD (ολικής, σπογγώδους, φλοιώδους, καθώς και υποφλοιώδους ζώνης) στο άπω τμήμα της κερκίδας και της κνήμης, τα δε αποτελέσματα εκφράζονται σε mg/cm³. Παρέχονται στοιχεία γεωμετρίας του οστού: εμβαδόν επιφάνειας

διατομής του ολικού μετρούμενου οστού, του σπογγώδους-φλοιώδους οστού, πάχος φλοιώδους και υποφλοιώδους μοίρας, περίμετρο ενδοοστική και περιοστική, δείκτες μηχανικής αντοχής στη στρέψη και στην κάμψη και τέλος δείκτες για την προσαρμογή του οστού στο μυϊκό σύστημα (θεωρία του μηχανοστάτη/Frost) και την διαφορική διάγνωση πρωτοπαθών και δευτεροπαθών οστικών νοσημάτων [13-17].

Στις πιο πρόσφατες μονάδες HR-pQCT γίνεται τμηματική ανάλυση με διπλό κατώφλι ανίχνευσης (ανάλογο της μCT) με επιπλέον αξιολόγηση της πορωτικότητας του οστικού φλοιού και ικανοποιητικότερη μελέτη της μεταβατικής υποφλοιώδους ζώνης. [18,19]. Αυτή η τεχνική παρέχει το πλεονέκτημα της δυνατότητας ελέγχου μεγαλύτερης περιοχής όγκου ενδιαφέροντος/VOI, καλύτερης ακρίβειας στον επανέλεγχο και την δυνατότητα επιλογής μικρότερου πάχους τομής [20]. Επιπλέον παρέχονται παράμετροι οστικής ιστομορφομετρίας (πάχος φλοιού, πάχος/αριθμός οστεοδοκίδων, διαχωρισμός οστεοδοκίδων, εγκάρσια επιφάνεια διατομής, ροπή αδρανείας, κλασματικός όγκος), πραγματοποιείται εφαρμογή σε πεπερασμένα στοιχεία και καλύτερη εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της εκάστοτε φαρμακευτικής αγωγής.

ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΤΗΝ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΟΣΤΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΦΥΛΟ

Ευρείες κλινικές μελέτες με τη μέθοδο ανέδειξαν γραμμική απόκλιση στην τιμή της οστικής πυκνότητας του σπογγώδους οστού σε σχέση με την ηλικία και στα δύο φύλα, σε αντίθεση με τις μεταβολές της τιμής της οστικής πυκνότητας στο φλοιώδες οστό.

Στους άνδρες η απόκλιση της τιμής της οστικής πυκνότητας του φλοιώδους οστού σε σχέση με την ηλικία είναι γραμμική, με ταυτόχρονη αύξηση του μεγέθους του οστού με αποτέλεσμα η ελάχιστη ροπή αδρανείας, δείκτης που εκτιμά την μηχανική αντίσταση του οστού στην στρέψη, παραμένει σταθερός με την πάροδο της ηλικίας.

Στις γυναίκες παρατηρείται πιο απότομη απόκλιση της οστικής πυκνότητας και οστικής μάζας του φλοιώδους οστού σε σύγκριση με των ανδρών και μικρότερη αύξηση του μεγέθους του οστού. Αυτό έχει ως συνέπεια μια προοδευτική ελάττωση της ελάχιστης ροπής αδρανείας [13].

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί μεγάλες βάσεις δεδομένων αναφοράς σε σχέση με την ηλικία και το φύλο, γεγονός που διευκολύνει σημαντικά την εκτίμηση των αποτελεσμάτων [1,11,21-23].

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Οι γεωμετρικές ιδιότητες του οστού στο άνω τμήμα της κερκίδας έχουν υψηλή συσχέτιση με τον καταγματικό ουδό στην ίδια ανατομική θέση, αλλά και εξ' ίσου υψηλή συσχέτιση με τον καταγματικό ουδό στον αυχένα του μηριαίου οστού [24]. Η HR-pQCT είναι

του οστού [29]. Το ζολενδρονικό οξύ μετά από 18 μήνες χορήγησης βελτιώνει της pQCT παραμέτρους πλην της πορωτικότητας του φλοιώδους οστού. [30]. Τέλος η χορήγηση denosumab μετά έτος διατηρεί ή βελτιώνει την ολική οστική πυκνότητα, ο οστική πυκνότητα στο σπογγώδες και φλοιώδες οστό και το πάχος του φλοιώδους οστού [31].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συμπεριλαμβάνονται η χαμηλή δόση ιονίζουσας ακτινοβολίας, η μέτρηση της οστικής πυκνότητας ανεξάρτητα στο σπογγώδες και στο φλοιώδες οστό, καθώς και οι παρεχόμενες πληροφορίες για την οστική γεωμετρία.



ευαίσθητη στη διάκριση στόμων με κάταγμα κερκίδας αλλά έχει με μικρή ευαισθησία στη διάκριση στόμων με σπονδυλικά κατάγματα. [25]. Μελέτες σε πληθυσμούς λευκής φυλής δείχνουν ότι η ευαισθησία της pQCT κερκίδας να διακρίνει τους ασθενείς με οστεοπόρωση είναι παρόμοια ή μικρότερη της μεθόδου DXA [4,5,11,12,20,21,24,26-28].

Οι φαρμακευτικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης προκαλούν μείωση του καταγματικού κινδύνου από 5% έως 85% ενώ τα αποτελέσματά τους φαίνεται ότι αντανakλνται στις μεταβολές παραμέτρων της pQCT [26,27].

Η χορήγηση αλενδρονάτης διατηρεί την οστική πυκνότητα αλλά προκαλεί αύξηση στο πάχος του φλοιού και των οστικών δοκίδων, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την αντοχή

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου συμπεριλαμβάνονται η μικρή διαθεσιμότητα στη χώρα μας, η αδυναμία μέτρησης στην περιοχή του αυχένα του μηριαίου οστού και της σπονδυλικής στήλης, καθώς και τα περιορισμένα δεδομένα φυσιολογικών τιμών αναφοράς.

Η ευαισθησία της μεθόδου pQCT και κυρίως της HR-pQCT να διακρίνει άτομα με οστεοπόρωση είναι παρόμοια ή και υψηλότερη της μεθόδου DXA. Η μέθοδος μπορεί να βρει ευρεία εφαρμογή στην κλινική πράξη, παρέχοντας πληροφορίες σχετικές με τις γεωμετρικές ιδιότητες και την μηχανική αντοχή των οστών [32]. Η εφαρμογή σε πεπερασμένα στοιχεία και οι πληροφορίες οστικής ιστομορφομετρίας πιθανό να προάγει στο μέλλον την ακρίβεια στην πρόβλεψη του καταγματικού κινδύνου. ■

- (1.) Augat P et al: Quantitative bone mineral assessment of the forearm: a review. *Osteoporos Int* 1998;8(4):299-310.
- (2.) Schneider P, Börner W: Peripheral quantitative computed tomography for bone mineral measurement using a new special QCT-scanner. Methodology, normal values, comparison with manifest osteoporosis. *Rofo* 1991;154(3):292-299.
- (3.) Cheung AM et al: High-Resolution Peripheral Quantitative Computed Tomography for the Assessment of Bone Strength and Structure: A Review by the Canadian Bone Strength Working Group. *Curr Osteoporos Rep* 2013;11:136-146.
- (4.) Rittweger J et al: Bone-muscle strength indices for the human lower leg. *Bone* 2000;27(2):319-326.

- (18.) Valentinitich A et al: Automated threshold-independent cortex segmentation by 3D-texture analysis of HR-pQCT scans. *Bone*. 2012;51:480-487.
- (19.) Zebaze R, et al: A new method of segmentation of compact-appearing, transitional, and trabecular compartments and quantification of cortical porosity from high resolution peripheral quantitative computed tomographic images. *Bone*. 2013;54(1):8-20.
- (20.) Tsurusaki K et al: Differential effects of menopause and metabolic disease on trabecular and cortical bone assessment by peripheral quantitative computed tomography. *Br J Radiol* 2000;73(865):14-22.
- (21.) Nijs J et al: Diagnostic sensitivity of peripheral quantitative computed tomography measurements at ultradistal and proximal radius in postmenopausal women. *Bone* 1998;22(6):659-664.
- (22.) Dalzell N et al: Bone micro-architecture and determinants of strength in the radius and tibia: age-related changes in a population-based study of normal adults measured with high-resolution pQCT. *Osteoporos Int* 2009;20:1683-94.
- (23.) Khosla S et al: Effects of sex and age on bone microstructure at the ultradistal radius: a population-based noninvasive in vivo assessment. *J Bone Miner Res* 2006;21:124-131.
- (24.) Engelke K et al: Clinical use of QCT and pQCT in the management of osteoporosis in adults: the 2007 ISCD official positions. *J Clin Dens* 2008;11(1):123-162.
- (25.) Melton III LJ et al: Assessing forearm fracture risk in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2010;21:1161-1169.
- (26.) Gorai I et al: Cut-off values for vertebral fracture by peripheral quantitative computed tomography in Japanese women. *Osteoporos Int* 2001;12(9):741-748.
- (27.) Schneider PF et al: Alendronate increases bone density and bone strength at the distal radius in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 1999;14(8):1387-1393.
- (28.) Zanchetta JR et al: Effects of teriparatide [recombinant human parathyroid hormone (1-34)] on cortical bone in postmenopausal women with osteoporosis. *J Bone Miner Res* 2003;18(3):539-543.
- (29.) Rizzoli R et al: Effects of strontium ranelate and alendronate on bone

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (5.) Schiessl H, Willnecker J: Muscle cross sectional area and bone cross sectional area in the human lower leg measured with peripheral computed tomography. In *Musculoskeletal Interactions*, Ed Lyrithis G. 1998;vol 2, p47-52.
- (6.) Tjong W et al: The effect of voxel size on high-resolution peripheral computed tomography measurements of trabecular and cortical bone microstructure. *Med Phys* 2012;39:1893-1903.
- (7.) MacNeil JA, Boyd SK: Improved reproducibility of high-resolution peripheral quantitative computed tomography for measurement of bone quality. *Med Eng Phys* 2008;30:792-799.
- (8.) Butz S et al: Forearms BMD as measured by peripheral quantitative computed tomography (pQCT) in German reference population. *Osteoporos Int* 1994;4(4):179-184.
- (9.) Grampp S et al: Assessment of the skeletal status by peripheral quantitative computed tomography of the forearm: short-term precision in vivo and comparison to dual X-ray absorptiometry. *J Bone Mineral Res* 1995;10(10):1566-1576.
- (10.) Takada M et al: Accuracy and precision study in vitro for peripheral quantitative computed tomography. *Osteoporos Int* 1996;6(3):207-212.
- (11.) Schneider P et al: Multicenter German reference data base for peripheral quantitative computer tomography. *Technol Health Care* 1995;3(2):69-73.
- (12.) Grampp S et al: Quantitative CT assessment of the lumbar spine and radius in patients with osteoporosis. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167(1):133-140.
- (13.) Russo CR et al: Aging bone in men and women: beyond changes in bone mineral density. *Osteoporos Int* 2003;14(7):531-538.
- (14.) Ruff CB, Hayes WC: Subperiosteal expansion and cortical remodeling of the human femur and tibia with aging. *Science* 1982;217(4563):945-948.
- (15.) Rittweger J et al: Bone-muscle strength indices for the human lower leg. *Bone* 2000;27(3):319-326.
- (16.) Cheng S et al: Estimation of structural and geometrical properties of cortical bone by computerized tomography in 78-year-old women. *J Bone Res* 1995;10(1):139-148.
- (17.) Bouxsein ML et al: Age-related differences in cross sectional geometry of the forearm bones in healthy women. *Calcif Tissue Int* 1994;54(2):113-118.
- microstructure in women with osteoporosis: results of a 2-year study. *Osteoporos Int* 2012;23:305-315.
- (30.) Hansen S et al: Differing effects of PTH 1-34, PTH 1-84, and zoledronic acid on bone microarchitecture and estimated strength in postmenopausal women with osteoporosis. An 18 month open-labeled observational study using HR-pQCT. *J Bone Miner Res* 2013;28(4):736-745.
- (31.) Seeman E et al: Microarchitectural deterioration of cortical and trabecular bone: differing effects of denosumab and alendronate. *J Bone Miner Res* 2010;25:1886-1894.
- (32.) Ελληνικό Ίδρυμα Οστεοπόρωσης. Κατευθυντήριες γραμμές για τη διάγνωση και αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης στην Ελλάδα. Αθήνα 2013.

ΣΠΑΝΙΟΙ ΚΑΚΟΗΘΕΙΣ ΟΓΚΟΙ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Η διερεύνηση κακοήθων εξεργασιών με την υβριδική απεικονιστική μέθοδο αιχμής, PET/CT, αποκτά έναν ολοένα αυξανόμενο ρόλο στην συνολική διαχείριση των παιδιατρικών ογκολογικών περιστατικών. Η ίδια η εξέταση είναι απαιτητική και, σε συνδυασμό με τον παιδιατρικό πληθυσμό, μπορεί να αποτελέσει πρόκληση. Η εξέταση σχεδιάζεται με επίκεντρο τον μικρό ασθενή και το προσωπικό του τμήματος να λειτουργεί σε απόλυτη συνεργασία. Εξασφαλίζεται η σωστή προετοιμασία του ασθενή, ο σχεδιασμός εξατομικευμένης δόσης, η άρτια απεικονιστική

διαδικασία, με ειδικά προσαρμοσμένα παιδιατρικά πρωτόκολλα με βάση την αρχή ALARA και τέλος λαμβάνεται η σωστή διαγνωστική πληροφορία για τον μικρό ασθενή.

ΚΟΥΤΡΟΥΛΗ Φ (1), ΜΟΥΤΣΟΥ Σ(1), ΙΑΤΡΑΚΗΣ Γ(2), ΤΣΑΚΙΡΗΣ Γ (1),
ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Χ (3) ΖΕΡΒΟΥΔΗΣ Σ (1)(3)
(1) ΤΕΙ ΑΘΗΝΑ, ΤΜΗΜΑ ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΑΣ-ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ
(2) ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ
(3) ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΡΕΑ, ΑΘΗΝΑΣ

Key words:

ediatric Oncology,
Pediatric PET/CT,
Pediatric Patient
Procedure, Role of
PET/CT in Pediatric
Oncology, Dosimetry
in Pediatric Patients.

Λέξεις κλειδιά:

Παιδιατρική
Ογκολογία,
Παιδιατρικό PET/
CT , Διαχείριση
Παιδιατρικού
Ασθενούς ,
Ρόλος PET/CT
στην Παιδιατρική
Ογκολογία,
Δοσιμετρία Παίδων.



Σε όλο τον κόσμο, ο καρκίνος του μαστού (ΚΜ) είναι ο καρκίνος που διαγιγνώσκεται συχνότερα και είναι μια από τις δύο πρώτες αιτίες θανάτου από καρκίνο στις γυναίκες (η άλλη είναι ο καρκίνος του πνεύμονα). Τα τελευταία 40 χρόνια, με τη βοήθεια της μαστογραφίας, γίνεται έγκαιρη διάγνωση της νόσου και αυξήθηκε θεαματικά ο αριθμός των διαγνωσμένων περιπτώσεων. Η θνητότητα παρέμεινε σταθερή στη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20ου αιώνα (~32 στις 100.000) και τη δεκαετία του 2000 παρατηρήθηκε πτώση της (~23 στις 100.000). Η αύξηση του χρόνου επιβίωσης θα μπορούσε να αποδοθεί στην έγκαιρη διάγνωση[1].

Από την αρχαιότητα, ο μαστός ήταν σύμβολο της γονιμότητας και της θηλυκότητας. Είναι ένας τροποποιημένος αδένας, ο οποίος στις γυναίκες έχει συμπληρωματικό ρόλο στο αναπαραγωγικό σύστημα, δεδομένου ότι παράγει και εκκρίνει γάλα κατά τη διάρκεια της λοχείας για την επιβίωση και την ανάπτυξη του βρέφους[2]. Στη γυναίκα, ο μαστός υφίσταται σημαντικές μεταβολές που σχετίζονται με την επίδραση των ορμονών ενώ στον άνδρα είναι σχετικά αδρανής[3].

Οι παρακάτω παράγοντες κινδύνου συμβάλλουν στην ανάπτυξη του καρκίνου του μαστού: 1) το θήλυ φύλο, 2) η αυξανόμενη ηλικία, 3) η κληρονομικότητα, 4) η εμμηνарχή σε μικρή ηλικία, 5) η εμμηνόπαυση σε μεγάλη ηλικία, 6) η πρώτη τελειόμηνη κύηση σε μεγάλη ηλικία (>30 ετών), 7) η ακτινοβολία (και κυρίως εκείνη που έγινε αθροιστικά σε μικρή ηλικία), 8) η γεωγραφική και εθνική προέλευση, 9) η χρήση οιστρογόνων και προγεσταγόνων στα πλαίσια της ορμονικής θεραπείας υποκατάστασης, 10) η χρήση αντισυλληπτικών δισκίων, 11) η διατροφή, 12) το αλκοόλ, 13) το κάπνισμα (ενδεχομένως) και 14) ο προϋπάρχων καρκίνος του μαστού [4].

Για τον εντοπισμό ενός καρκίνου στον μαστό, υπάρχουν διάφορες εξετάσεις που μπορούν να γίνουν. Σε αυτές περιλαμβάνονται: η Αυτοεξέταση-Ψηλάφηση, που πραγματοποιείται από την ίδια την γυναίκα και η κλινική εξέταση από ειδικό κλινικό γιατρό (γυναικολόγο-χειρουργό) [5]. Με την αυτοεξέταση, είναι δυνατή η ανίχνευση ενός καρκίνου του μαστού σχετικά νωρίς. Ωστόσο, η Υπηρεσία Προληπτικής Ιατρικής των ΗΠΑ (ΥΠΙ), από το 2009 και μετά,



σύστησε να μη διδάσκουν πια οι επαγγελματίες υγείας την αυτοεξέταση. Υπέρ αυτής της τακτικής θα μπορούσε να λεχθεί ότι η αυτοεξέταση δεν φάνηκε να βελτιώνει την επιβίωση από ΚΜ. Ωστόσο, η αυτοεξέταση συστήνεται από άλλες επιστημονικές εταιρείες και ειδικούς και απεικονίζεται στα σχετικά κεφάλαια αρκετών σύγχρονων βιβλίων. Ενδεχομένως, υπέρ της αυτοεξέτασης, θα μπορούσε να λεχθεί ότι η «έγκαιρη» τοπική αντιμετώπιση της νόσου θα προσέφερε στην ποιότητα ζωής της γυναίκας. Σε γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας, η αυτοεξέταση πρέπει να πραγματοποιείται την 4η - 7η ημέρα του κύκλου περίπου, οπότε ο μαστός είναι σε σχετική ηρεμία από πλευράς ορμονικών επιδράσεων. Σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, μπορεί να επιλεγεί αυθαίρετα κάποια ημέρα του μήνα (π.χ. η πρώτη ημέρα). Η αυτοεξέταση, σε συνδυασμό με την κλινική εξέταση από τον γιατρό, και τη μαστογραφία, ενδεχομένως, να αυξάνει την ευαισθησία της ανίχνευσης του ΚΜ. Η κλινική εξέταση (ΚΕ) από τον γιατρό συστήθηκε, επίσης, να γίνεται την 7η περίπου ημέρα του κύκλου. Ωστόσο, η ΥΠΙ, από το 2009 και μετά, «δήλωσε» ότι δεν υπάρχουν αρκετά

The above article refers to breast cancer and specifically to the rarest types. Firstly, there is given a general aspect of the breast: its anatomy, physiology, risk factors of developing breast cancer and prevention methods.

Secondly, the basis of our article is about the rarest types of breast cancers which are: Phyllodes, Sarcoma, Metaplastic and Neuroendocrine tumours. Analyzing each one separately, given the prognosis, treatment option and recurrence of the tumour

στοιχεία ώστε να συστήσει υπέρ ή κατά της ΚΕ. Η μαστογραφία πρέπει να πραγματοποιείται κάθε χρόνο, μετά τα 40-50 έτη, για την απεικόνιση πρώιμων σημείων του καρκίνου μαστού. Η Υπηρεσία Προληπτικής Ιατρικής των ΗΠΑ, ενώ παλαιότερα, σε συμφωνία με άλλες σχετικές εταιρείες, πρότεινε έναρξη των μαστογραφιών μετά την ηλικία των 40 ετών, από το 2009 και μετά αύξησε το όριο έναρξης στα 50 έτη. Ωστόσο, αυτό το όριο θα άφηνε εκτός ελέγχου screening το 15% περίπου του γυναικείου πληθυσμού. Άλλες σημαντικές, συμπληρωματικές, απεικονιστικές εξετάσεις είναι το υπερηχογράφημα μαστού, η μαγνητική μαστογραφία[6] και η τομοσύνθεση.

Πέρα από τους συχνούς κακοήθεις όγκους του μαστού, που μπορούν να ανιχνευτούν με τις παραπάνω τεχνικές, υπάρχουν και πιο σπάνιοι όγκοι, τους οποίους αναπτύσσουμε σε αυτή την εργασία.

Οι φυλλοειδείς όγκοι (ΦΟ) ανήκουν στους σπάνιους όγκους του μαστού και, σε γενικές γραμμές, μπορεί να είναι κακοήθεις, ή καλοήθεις. (slide1) Αποτελούν το λιγότερο από το 1% όλων των όγκων του μαστού[7]. Από ιστο-



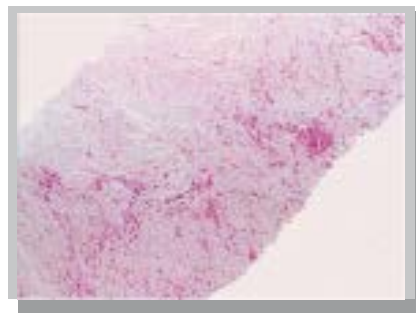
↑ Breast Sarcoma



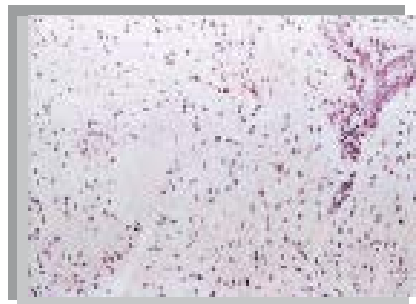
↑ Phyllodes Tumor

λογικής πλευράς, οι ΦΟ χωρίζονται σε: α) καλοήθεις (συχνότεροι), β) κακοήθεις και 3) οριακής κακοήθειας (borderline). Η πρόγνωση του φυλλοειδούς όγκου, ανάμεσα σε άλλα, εξαρτάται από την ηλικία, το μέγεθος του όγκου και το βαθμό επιθετικότητας. Το 20% των κακοήθων όγκων εφίσταται μετά από ελλιπή αφαίρεση του όγκου. Ο κακοήθης φυλλοειδής όγκος αναπτύσσεται με μεγάλη ταχύτητα και το κύριο χαρακτηριστικό που τον κάνει να ξεχωρίζει είναι το συνήθως μεγάλο μέγεθός του. Αναπτύσσεται, κυρίως, πίσω από θηλή του μαστού[8]. Παρατηρείται σε ένα ευρύ φάσμα ηλικιών με συχνότερη ανίχνευση στις γυναίκες γύρω από την ηλικία των 40 ετών. Οι κακοήθεις ΦΟ αναπτύσσονται σε μεγαλύτερη ηλικία συγκριτικά με τους καλοήθεις. Ο φυλλοειδής όγκος σπάνια εμφανίζεται στους άνδρες. Για τον εντοπισμό του όγκου, πραγματοποιούνται οι ακόλουθες εξετάσεις: αυτοεξέταση, μαστογραφία, υπερηχογράφημα, μαγνητική τομογραφία, βιοψία και αξονική τομογραφία (σε περίπτωση μεταστάσεων)[9]. Σε περίπτωση διάγνωσης του όγκου, η θεραπεία είναι χειρουργική, δηλαδή ογκεκτομή (lumpectomy) ή μαστεκτομή (mastectomy) μερική ή ολική. Εάν δεν παρουσιαστούν μεταστάσεις, μπορεί να πραγματοποιηθεί ακτινοθεραπεία, ενώ σε ύπαρξη μεταστάσεων χρησιμοποιείται χημειοθεραπεία [10]. 5 χρόνια μετά τη θεραπευτική αντιμετώπιση, το 44% των περιπτώσεων παρουσιάζουν υποτροπή. Άλλοι σπάνιοι κακοήθεις όγκοι είναι τα σαρκώματα που αντιστοιχούν σε λιγότερο από το 1% των όγκων του μαστού. Πρόκειται για ετερογενείς όγκους που παρουσιάζονται συχνότερα στις γυναίκες ενώ στους άνδρες υπάρχουν ελάχιστες διαγνώσεις. Εμφανίζονται, συνήθως,

σε ηλικίες 40-50 ετών. Τα πρωτογενή σαρκώματα αναπτύσσονται από συνδετικό ιστό και οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξή τους δεν έχουν ακόμη καθοριστεί[11]. Αντιθέτως, τα δευτερογενή σαρκώματα (slide 2) δημιουργούνται μετά από τη χρήση ακτινοθεραπείας και κακή χρήση της ακτινοβολίας. Οι εξετάσεις για τον εντοπισμό του όγκου είναι ίδιες με εκείνες που γίνονται στους φυλλοειδείς όγκους [8,9,12,13]. Λόγω της σπανιότητάς τους, η καλύτερη θεραπευτική τους αντιμετώπιση παραμένει αδιευκρίνιστη. Γενικότερα, η επιλογή της θεραπείας γίνεται σύμφωνα με τον



↑ Sarcoma



↑ Sarcoma

ιστολογικό τύπο (grade) και το μέγεθος του όγκου. Η αποτελεσματικότερη επιλογή είναι η χειρουργική θεραπεία η οποία αποτελείται από μαστεκτομή ή ογκεκτομή[14,15]. Να σημειωθεί, πως ούτε στο σάρκωμα αλλά ούτε και στους φυλλοειδείς όγκους γίνεται λεμφαδεκτομή. Δεν απαιτείται ακτινοθεραπεία, αφού δεν έχει αποδειχθεί η αποτελεσματικότητά της και υπενθυμίζεται πως ο λόγος ανάπτυξης του όγκου είναι η ίδια η ακτινοβολία. Η χημειοθεραπεία χρησιμοποιείται μόνο σε μεταστατικές περιπτώσεις ή όταν υπάρχει υποτροπή του όγκου[16]. Τέλος, η μέση επιβίωση μετά την προσβολή από τον όγκο είναι 2,5 χρόνια ενώ, μετά από χειρουργική επέμβαση, ο χρόνος εμφάνισης της υποτροπής είναι από 6 μήνες έως 10 χρόνια. Σε Grade 1,2 και 3 η πιθανότητα επιβίωσης >2 έτη είναι 80%, 60% και 16% αντίστοιχα.(slide 3)

Άλλος σπάνιος όγκος του μαστού είναι ο μεταπλαστικός καρκίνος (MK). Αντιπροσωπεύει το 0,02% όλων των καρκίνων του μαστού. Αυτός ο καρκίνος είναι πολύ επιθετικός, ανιχνεύεται σε προχωρημένο στάδιο και παρουσιάζει τοπικές υποτροπές σε μεγάλο βαθμό. Ο MK μπορεί να διαπιστωθεί σε όλες τις ηλικίες, αλλά, εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα γύρω από την ηλικία των 50 ετών. Οι εξετάσεις για τον εντοπισμό του MK είναι ίδιες με εκείνες του φυλλοειδούς όγκου και του σαρκώματος [17]. Η θεραπεία του MK εξαρτάται από τη θέση που βρίσκεται, το μέγεθος του όγκου, την κατάσταση υγείας της γυναίκας και εάν έχει κάνει μεταστάσεις.Επειδή ο MK είναι σπάνιος και δεν έχει καθοριστεί η καλύτερη θεραπευτική του αντιμετώπιση, αντιμετωπίζεται στα πλαίσια της γενικότερης αντιμετώπισης του καρκίνου του

μαστού [18]. Για τη θεραπεία της νόσου γίνεται ογκεκτομή ή μαστεκτομή και λεμφαδεκτομή. Μετά την αφαίρεση του όγκου, ακολουθεί ακτινοθεραπεία και χημειοθεραπεία [19]. Η προληπτική αφαίρεση των μαστών μειώνει την πιθανότητα ανάπτυξης του ΜΚ κατά 95%.

Τέλος, το νευροενδοκρινικό καρκίνωμα (NK) του μαστού (breast neuroendocrine carcinoma) παρουσιάζει δύο τύπους: 1) πρωτοπαθές NK και 2) δευτεροπαθές NK [20]. Οι πρωτοπαθείς όγκοι είναι πιο σπάνιοι, αντιπροσωπεύοντας το 0,1% όλων των κακοήθων νεοπλασμάτων του μαστού, και το 1% όλων των νευροενδοκρινικών καρκινωμάτων. Εμφανίζεται σε γυναίκες μεγαλύτερης ηλικίας, συνήθως,

60-70 ετών [21, 22, 23]. Το νευροενδοκρινικό καρκίνωμα μπορεί να παρουσιαστεί σε πολλά μέρη του σώματος, όπως στους πνεύμονες και στο γαστρεντερικό σύστημα. Συνεπώς, μπορεί να εμφανίζεται σε πολλά σημεία του σώματος με διαφορετικές μορφές. Επιπροσθέτως, όλα τα νευροενδοκρινικά καρκινώματα, συμπεριλαμβανομένου και αυτό του μαστού, έχουν την τάση να προσβάλλουν τους λεμφαδένες και το ήπαρ ως μεταστατική νόσος [24]. Γι' αυτό αντιμετωπίζονται με επιθετική θεραπεία, που περιλαμβάνει την αφαίρεση του όγκου, τη μερική ή ολική μαστεκτομή και τη λεμφαδεκτομή. Στη συνέχεια, ανάλογα με την περίπτωση, μπορεί να γίνει ακτινοθεραπεία, χημειοθεραπεία, ορ-

μονοθεραπεία και ανοσοθεραπεία [25].

Όπως αναφέρθηκε, ο νευροενδοκρινικός όγκος είναι πολύ σπάνιος, με λίγες μόνο περιπτώσεις να έχουν καταγραφεί, με αποτέλεσμα η πρόγνωση του να είναι ακόμη ασαφής. Η ανίχνευση χρωμογρανίνης αποτελεί αξιόπιστο δείκτη παρουσίασης νευροενδοκρινικού όγκου.

Συμπερασματικά, οι κακοήθεις όγκοι που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι πολύ σπάνιοι, με αποτέλεσμα οι γνώσεις για την καταπολέμηση και θεραπεία τους να είναι ελλιπείς. Η γνωστοποίηση αυτών των όγκων στη κοινή γνώμη, ειδικότερα στις γυναίκες, πρέπει να έχει την ίδια βαρύτητα με τους κοινούς καρκίνους του μαστού. ■

immunohistochemistry and prognosis factors. (Breast Cancer Res Treat 1989).

(15) Kirova, Y. a. Radiation-induced sarcomas after radiotherapy for breast carcinoma. (2005)

(16) Gutman, H. a. Sarcoma of the breast: implications for the extent of therapy. (1998).

(17) Metaplastic Breast Cancer. (n.d.). Retrieved from Johns Hopkins Medicine: <http://www.hopkinsmedicine.org>

(18) ASCO- Cancer.Net. Retrieved from Breast Cancer- Metaplastic: <http://www.cancer.net> (2010)

(19) Steven B. Halls, M. Halls.md. Retrieved from Metaplastic Breast Carcinoma: <http://www.breast-cancer.ca> (2011, August 05)

(20) Surg, C. J. NCBI/US National Library of Medicine. Retrieved from Primary solid neuroendocrine carcinoma of the breast: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> (2009, December)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Γ.Τσακίρης, Ν. Θ. Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. (2006).
- (2) Breast Cancer and Breast Pathology. (n.d.). Retrieved from Johns Hopkins Medicine: <http://pathology.jhu.edu> DrAnanyaMandal, M. (n.d.). News Medical. Retrieved from Breast Cancer Epidemiology: <http://www.news-medical.net>
- (3) Dr Sarah Jarvis MA, B. B. Women's Health for Life. Dorling Kindersley Limited. (2010).
- (4) Ισάμ Μπακουναλί MD, P. (n.d.). Καρκίνος του μαστού: αιτιολογία και παράγοντες κινδύνου. Retrieved from <http://oncologikoathens.gr/>
- (5) Seidel, B. D. Κλινική εξέταση. ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης. (2001).
- (6) Breast Cancer Tests: Screening, Diagnosis, and Monitoring. Retrieved from Breast Cancer.org: <http://www.breastcancer.org> (2013, January 8).
- (7) Hamies, S. a. NCBI-PMC. Retrieved from Phyllodes tumours: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> (2001, July).
- (8) BreastCancer.org- symptoms and diagnosis of phyllodes tumors of the breast: <http://breastcancer.org/symptoms/types/phyllodes/diagnosis>. (September 17, 2012)
- (9) Magnetic Resonance Imaging of a Benign Phyllodes Tumor of the Breast- MRI images of Phyllodes tumours. Retrieved from NCBI-PMC: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> (2009, June).
- (10) JE, W. J. The radiologic features of phyllodes tumor of the breast with clinico-pathological correlation. Retrieved from Pubmed. (1991).
- (11) Rashmi Chugh, M. a. (n.d.). Breast sarcoma: Epidemiology, risk factors, clinical presentation, diagnosis, and staging. Retrieved from Wolters, Kluwer Health: <http://www.uptodate.com>
- (12) Rashmi Chugh, M. B. Primary nonepithelial breast malignancies. (2009)
- (13) Yang, W. Nonmammary malignancies of the breast: ultrasound, CT and MRI- Sarcoma. (2000)
- (14) Terrier, P.-L. M. Primary breast sarcoma: A review of 33 cases with

- (21) Steven B. Halls, M. halls.md. Retrieved from Neuro-Endocrine Breast Carcinoma: <http://www.breast-cancer.ca> (2011, August)
- (22) Kafil Akhtar, S. Z. Indian Journal of Pathology and Microbiology. Retrieved from Primary neuroendocrine carcinoma of the breast- Case study: <http://www.ijponline.org> (2009)
- (23) Ramya Varadarajan, M. Healio Hematology/Oncology. Retrieved from Neuroendocrine ductal carcinoma of the breast: <http://www.healio.com> (2011, February 10)
- (24) Webmed Central. Retrieved from A Rare Tumour of the breast: Solid Neuroendocrine Carcinoma- Case Study: <http://www.webmedcentral.com/> (2011, February 24).
- (25) Steven B. Halls, M. (2011, August). halls.md. Retrieved from Neuro-Endocrine Breast Carcinoma: <http://www.breast-cancer.ca>

ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΑ ΣΕ ΡΑΔΙΟΝΟΥΚΛΙΔΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ ΜΕΣΩ ΠΕΠΤΙΔΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Οι Νευροενδοκρινείς Όγκοι, μια σχετικά σπάνια μορφή νεοπλασμάτων, εμφανίζουν αυξανόμενη συχνότητα κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Συχνά εντοπίζονται εφόσον έχει ήδη προηγηθεί μετάσταση, επομένως η έγκαιρη και έγκυρη διάγνυσή τους αποτελεί σημαντικό κομμάτι της θεραπευτικής τους προσέγγισης. Η στοχευμένη ραδιονουκλιδική θεραπεία μέσω πεπτιδικών υποδοχέων (Peptide Receptor Radionuclide Therapy - PRRT) αποτελεί μια σύγχρονη θεραπεία των νευροενδοκρινών όγκων. Η θεραπεία βασίζεται στη μεταφορά κατάλληλων ισοτόπων στον όγκο, με φορέα πεπτίδια αναλόγων σωματοστατίνης, τα οποία προσκολλώνται σε υποδοχείς σωματοστατίνης των καρκινικών κυττάρων. Η δοσιμετρία είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική και ασφαλή εφαρμογή της PRRT. Στόχος είναι η βελτιστοποίηση του θεραπευτικού αποτελέσματος αλλά και η ελαχιστοποίηση της τοξικότητας των κρίσιμων οργάνων.

Μ.Θ. ΧΑΛΚΙΑ, Α.Π. ΣΤΕΦΑΝΟΓΙΑΝΝΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ "ΑΤΤΙΚΟΝ",
ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ

Key words:

Neuroendocrine
Tumors, peptide
receptor radionuclide
therapy, somatosta-
tin, dosimetry,
 ^{111}In , ^{90}Y , ^{177}Lu .

Λέξεις κλειδιά:

Νευροενδοκρινείς
όγκοι,
ραδιονουκλιδική
θεραπεία μέσω
πεπτιδικών
υποδοχέων,
σωματοστατίνη,
δοσιμετρία,
 ^{111}In , ^{90}Y , ^{177}Lu .

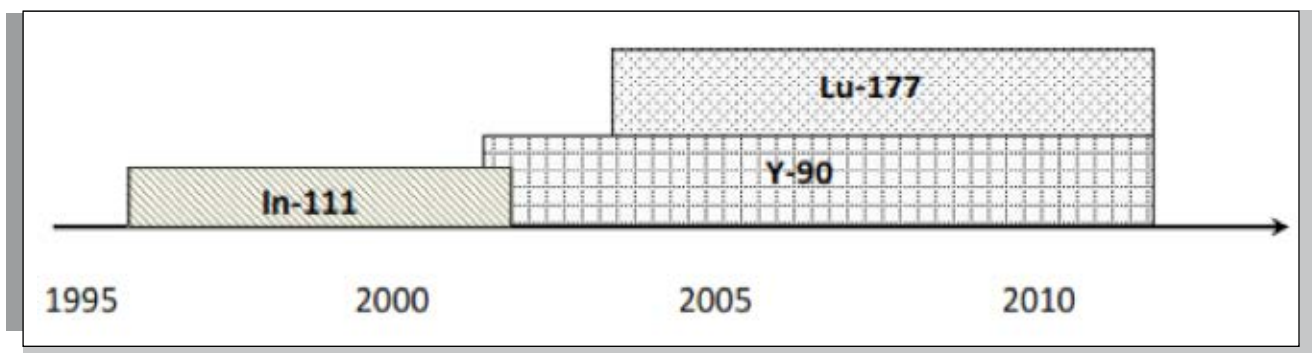
Οι Νευροενδοκρινείς Όγκοι (Neuro-Endocrine Tumors-NETs) προέρχονται από το ενδοκρινικό σύστημα και εντοπίζονται κυρίως στο γαστρεντερικό σύστημα (66%), ενώ ακολουθούν οι NETs στο αναπνευστικό σύστημα (31%). Αποτελούν σπάνια μορφή νεοπλασμάτων, με αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Τείνουν να μεγεθύνονται με αργό ρυθμό και συχνά εντοπίζονται εφόσον έχει ήδη προηγηθεί μετάσταση, επομένως η έγκαιρη και έγκυρη διάγνυσή τους αποτελεί σημαντικό κομμάτι της θεραπευτικής τους προσέγγισης [1-2].

Για τη θεραπευτική τους προσέγγιση, η χειρουργική αφαίρεση αποτελεί την πρώτη γραμμή αντιμετώπισης. Για ασθενείς με μη εγχειρήσιμους όγκους ή μεταστατική νόσο, η χειρουργική προσέγγιση κρίνεται ακατάλληλη. Εναλλακτικές θεραπευτικές προσεγγίσεις αποτελούν η επεμβατική ακτινολογία, η χημειοθεραπεία, η χορήγηση αναλόγων σωματοστατίνης, καθώς και η μεταμόσχευση ήπατος.

Η στοχευμένη ραδιονουκλιδική θεραπεία μέσω πεπτιδικών υποδοχέων (Peptide Receptor Radionuclide Therapy - PRRT) απο-

τελεί μια σύγχρονη θεραπεία των NETs. Οι περισσότεροι όγκοι νευροενδοκρινούς προέλευσης έχουν την ιδιότητα να υπερεκφράζονται πέντε ειδικούς υποδοχείς σωματοστατίνης, sst_{1-5} . Η επισημάνση πεπτιδίων αναλόγων σωματοστατίνης καθιστά δυνατή την απεικόνιση των NETs. Λογικό επακόλουθο της αξιόπιστης απεικόνισης ήταν η προσπάθεια αντίστοιχης θεραπευτικής προσέγγισης των συγκεκριμένων ασθενών. Η θεραπεία βασίζεται στη μεταφορά κατάλληλων ισοτόπων στον όγκο, με φορέα πεπτίδια αναλόγων σωματοστατίνης. Τα πεπτίδια προσκολλώνται στους κατάλληλους υποδοχείς σωματοστατίνης των καρκινικών κυττάρων, με συνέπεια την εσωτερική ακτινοβολία του όγκου [3-6].

Η αποτελεσματική και ασφαλή εφαρμογή της PRRT προϋποθέτει δοσιμετρικές εκτιμήσεις υψηλής ακρίβειας. Στόχος της δοσιμετρίας είναι τόσο η βελτιστοποίηση του θεραπευτικού αποτελέσματος όσο και η ελαχιστοποίηση της τοξικότητας των κρίσιμων οργάνων. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξατομικευμένη προσαρμογή της χορηγούμενης δόσης ραδιοφαρμάκου, αποφεύγοντας την πρόκληση σοβαρής ραδιο-



↑Εικ.1 Προσεγγιστικά χρονικά διαστήματα εφαρμογής του εκάστοτε ισότοπου στην PRRT. Το Y-90 και το Lu-177 αποτελούν τα σημερινά ισότοπα επιλογής.

τοξικότητας. Στις περισσότερες των περιπτώσεων τα κρίσιμα όργανα είναι οι νεφροί και ο μυελός των οστών [7].

Η παρούσα εργασία αποτελεί ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας ως προς το θέμα των δοσιμετρικών προσεγγίσεων στην PRRT με τα ραδιοφάρμακα ^{111}In -DTPA-octreotide, ^{90}Y -DOTATOC και ^{177}Lu -DOTATATE. Γίνεται αναφορά στα θεραπευτικά ραδιοφάρμακα που έχουν χρησιμοποιηθεί ή/και χρησιμοποιούνται από τις πρώιμες κλινικές εφαρμογές της PRRT μέχρι και σήμερα. Στην εικόνα 1 φαίνονται οι χρονικές περίοδοι εφαρμογής των ισότοπων In-111, Y-90 και Lu-177. Επίσης, παρουσιάζονται μέθοδοι υλοποίησης των δοσιμετρικών εφαρμογών καθώς και δοσιμετρικά αποτελέσματα σε όγκους και σε όργανα ενδιαφέροντος.

ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗΝ PRRT: ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΞΟΜΟΙΩΣΗΣ

Ραδιοφάρμακο Θεραπείας

Για την εφαρμογή της PRRT ακολουθείται θεραπευτικό πρωτόκολλο του εκάστοτε Εργαστηρίου Πυρηνικής Ιατρικής, το οποίο καθορίζει τη συνολικά χορηγούμενη δόση, τον αριθμό των συνεδριών, τη χορηγούμενη δόση ανά συνεδρία καθώς και το μεσοδιάστημα μεταξύ τους.

Το ραδιοφάρμακο θεραπείας αποτελείται από μία ψυχρή ουσία και ένα ισότοπο (Πίνακας 1). Τα χαρακτηριστικά του ραδιοφαρμάκου που κρίνουν την καταλληλότητά του για εφαρμογή στην PRRT είναι τα εξής [8-9]:

- η ψυχρή ουσία. Αποτελείται από ένα πεπτίδιο και ένα χηλικό παράγοντα. Το πεπτίδιο επιλέγεται ούτως ώστε να επιτυγχάνεται στοχευμένη καθήλωση του

Despite the fact that Neuroendocrine Tumors belong to a relatively rare class of neoplasms, their prevalence has increased during the last decades. They are often diagnosed after being metastasized, making their early and accurate diagnosis an important part of the therapeutic strategy. Peptide Receptor Radionuclide Therapy (PRRT) constitutes a modern treatment approach. According to this therapeutic approach, radiolabeled somatostatin analog peptides bind to somatostatin receptor-expressing tumors. When planning PRRT, reliable dosimetry is essential for a treatment course with improved safety and efficacy. The main goal of dosimetry is the optimization of the therapeutic outcome, avoiding toxicity of critical organs.

ραδιοφαρμάκου στην περιοχή ενδιαφέροντος, ενώ ο χηλικός παράγοντας διασφαλίζει τη σταθερότητα της σύζευξης του πεπτιδίου με το ισότοπο.

- το ισότοπο. Ο ρόλος του ισότοπου είναι η εναπόθεση επαρκούς ενέργειας στον όγκο. Τα κύρια χαρακτηριστικά των ισότοπων που χρησιμοποιούνται στην PRRT δίνονται στον Πίνακα 2.
- η ενεργότητα του ραδιοφαρμάκου. Η χορηγούμενη ενεργότητα επιλέγεται να είναι αρκετά υψηλή για πρόκληση μέγιστης ακτινικής επιβάρυνσης στον όγκο, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αποφεύγεται η ραδιοτοξικότητα των κρίσιμων οργάνων.

Ραδιοφάρμακο εξομοίωσης

Πριν την έναρξη της PRRT πραγματοποιείται απεικόνιση του ασθενούς με ραδιοφάρμακο εξομοίωσης για προσδιορισμό της βιοκατανομής του ραδιοφαρμάκου και αξιολόγηση του ασθενούς για PRRT. Επίσης, η εξομοίωση της θεραπείας αποτελεί το προσαπαιτούμενο στάδιο για την υλοποίηση δοσιμετρικών εκτιμήσεων.

Για το λόγο αυτό, λαμβάνονται σπινθηρογραφικές απεικονίσεις του ασθενούς σε κατάλληλα επιλεγμένες χρονικές στιγμές με στόχο την εύρεση της χρονικής μεταβολής της ενεργότητας κάθε περιοχής ενδιαφέροντος για το ραδιοφάρμακο εξομοίωσης. Επεξεργασία των στοιχείων αυτών, ακολουθώντας τη μεθοδολογία της επιτροπής MIRD (Medical Internal Radiation Dose committee), οδηγεί στην εκτίμηση της απορροφούμενης δόσης ανά μονάδα χορηγούμενης ενεργότητας (mGy/MBq) τόσο του όγκου όσο και των κρίσιμων οργάνων για κάθε συνεδρία για το θεραπευτικό ραδιοφάρμακο. Η βασική δοσιμετρική εξίσωση

↓ Πίνακας 1: Ραδιοφάρμακα θεραπείας που χρησιμοποιούνται στην PRRT.

ΙΣΟΤΟΠΟ	In-111	Y-90	Lu-177
Χηλικός παράγοντας	DTPA	DOTA	DOTA
ΨΥΧΡΗ ΟΥΣΙΑ	Πεπτίδιο	TOC	TATE

PRRT= Peptide Receptor Radionuclide Therapy, DTPA=diethylenepentaacetic acid, DOTA= 1,4,7,10-tetraazacyclododecane-1,4,7,10-tetraacetic acid, ¹¹¹In- DTPA-octreotide= [¹¹¹In-DTPA⁰-Phe¹]octreotide, ⁹⁰Y-DOTATOC= [⁹⁰Y-DOTA,Tyr³]octreotide, ¹⁷⁷Lu-DOTATATE= [¹⁷⁷Lu-DOTA⁰,Tyr³,Thr⁸]octreotide

σύμφωνα με το σχήμα της MIRD είναι η εξής:

$$D_{\text{target}} = \sum_{\text{sources}} \tilde{A}_{\text{source}} \cdot S_{\text{target} \leftarrow \text{source}}$$

Α είναι η αθροιστική ενεργότητα του οργάνου-πηγή (MBq·sec ή μCi·h). Οι παράγοντες S εξαρτώνται από το ισότοπο, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οργάνων πηγή και στόχος, καθώς και το μέσο απορρόφησης που παρεμβάλλεται μεταξύ αυτών [10].

Το ραδιοφάρμακο εξομίωσης μπορεί να είναι όμοιο ή να διαφέρει από το θεραπευτικό. Τα κριτήρια επιλογής του βασίζονται:

- στην ψυχρή ουσία. Ιδανικά είναι ίδια με αυτή του θεραπευτικού σκευάσματος. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, θα πρέπει να έχει παρεμφερείς φαρμακοκινητικές ιδιότητες, ώστε να εξασφαλίζεται ανάλογος τρόπος καθήλωσης στους NETs και στα όργανα ενδιαφέροντος.
- στη θερμή ουσία. Το είδος εκπεμπόμε-

νης ακτινοβολίας του ισοτόπου επιλογής θα πρέπει να είναι κατάλληλο για απεικόνιση και ο χρόνος ημιζωής κατάλληλος ώστε να επιτρέπει τη συλλογή πληροφοριών για τη φαρμακοκινητική του ραδιοφαρμάκου σε σύντομο χρονικό διάστημα.

- στην ενεργότητα. Η χορηγούμενη ενεργότητα θα πρέπει να είναι σημαντικά μικρότερη του αντίστοιχου θεραπευτικού ραδιοφαρμάκου, προκειμένου να δια-

↓ Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά ισοτόπων που χρησιμοποιούνται στην PRRT.

ΙΣΟΤΟΠΟ	T _{1/2 phys} (ημέρες)	ΕΙΔΟΣ ΕΚΠΕΜΠΟΜΕΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MeV) / ΠΟΣΟΣΤΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ
In-111	2.83	γ e- Auger e- IC	γ: 0.173/87%, 0.247/94% e- Auger: 0.005-0.025 e- IC: 0.144-0.245	Εξομίωση, θεραπεία
Y-90	2.67	β ⁻	β _{max} : 2.28 / 99.9%	Θεραπεία
Y-86	0.6	β ⁺	β _{max} ⁺ : 1.20 / 33%	Εξομίωση
Lu-177	6.73	β ⁻ και γ	β _{max} ⁻ : 0.498/79% γ: 0.113/6.5%, 0.208/11%	Εξομίωση, θεραπεία
Ga-68	0.047	β ⁺	β _{max} ⁺ : 1.92/89%	Εξομίωση

PRRT= Peptide Receptor Radionuclide Therapy, T_{1/2 phys} = φυσικός χρόνος ημιζωής, IC= Internal Conversion

↓ Πίνακας 3: Ραδιοφάρμακα εξομοίωσης θεραπείας και αντίστοιχες απεικονιστικές μέθοδοι για εφαρμογή δοσιμετρίας στην PRRT.

ΙΣΟΤΟΠΟ	In-111	Y-86	Lu-177	Ga-68
ΨΥΧΡΗ ΟΥΣΙΑ (Χηλικός παράγοντας – Πεπτίδιο)	DTPA-octreotide DOTA-TOC	DOTA-TOC	DOTA-TATE	DOTA-TOC
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	γ-camera	PET	γ-camera	PET
ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ	CV: planar, WB SPECT	2D mode 3D mode	CV: planar, WB SPECT	2D mode 3D mode

DTPA=diethylenepentaacetic acid, DOTA= 1,4,7,10-tetraazacyclododecane-1,4,7,10-tetraacetic acid, DTPA-octreotide= [DTPA⁰-Phe¹] octreotide, DOTATOC= [DOTA,Tyr³]octreotide, DOTATATE= [DOTA⁰,Tyr³,Thr⁸]octreotide, CV= Conjugate View method, WB= Whole-Body

σφαλιζεται η ελάχιστη ακτινική επιβάρυνση του ασθενούς.

Στον Πίνακα 3 δίνονται τα κυριότερα ραδιοφάρμακα εξομοίωσης που χρησιμοποιούνται στην PRRT, καθώς και οι απεικονιστικές τεχνικές που εφαρμόζονται για το καθένα.

➤ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΑΣ

Στον Πίνακα 4 καταγράφονται οι κύριες παράμετροι δοσιμετρικών πρωτοκόλλων διαφόρων ερευνητικών ομάδων [11-19].

Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις λήψης επίπεδων εικόνων συνήθως πραγματοποιείται επιπρόσθετη απεικόνιση SPECT, για τον ακριβή προσδιορισμό της διάστασης του βάθους των δομών ενδιαφέροντος.

➤ ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον Πίνακα 5 δίνονται οι εκτιμώμενες δόσεις για διάφορα όργανα και για όγκους από τις ομάδες που αναφέρονται στον Πίνακα 4 [11-19].

➤ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ακριβής προ-θεραπευτική δοσιμετρία επιτρέπει το σχεδιασμό εξατομικευμένου πλάνου θεραπείας με στόχο το βέλτιστο θεραπευτικό αποτέλεσμα, σε αντιστοιχία με την εξωτερική

ακτινοθεραπεία. Με άλλα λόγια, το συμβατικό θεραπευτικό σχήμα, κατά το οποίο η χορηγούμενη ενεργότητα και οι κύκλοι θεραπείας είναι προκαθορισμένοι και ελάχιστα προσαρμοζόμενοι στα χαρακτηριστικά του κάθε ασθενούς, αντικαθίσταται από το εξατομικευμένο πλάνο θεραπείας, ώστε να χορηγείται η μέγιστη εξατομικευμένη ανεκτή ενεργότητα, με αποφυγή υψηλής ραδιοτοξικότητας των κρίσιμων οργάνων.

Η επιλογή του ραδιοφαρμάκου εξομοίωσης είναι καθοριστικής σημασίας για την αξιοπιστία των δοσιμετρικών αποτελεσμάτων. Ιδανικά το διαγνωστικό θα πρέπει να είναι ίδιο με το θεραπευτικό ραδιοφάρμακο. Αυτή είναι και η περίπτωση του ¹¹¹In-DTPA-octreotide και του ¹⁷⁷Lu-DOTATATE, τα οποία μπορούν να απεικονιστούν με επάρκεια, δεδομένου ότι το ισότοπό τους είναι γ-εκπομπός. Το ⁹⁰Y όμως, ως αμιγώς β-εκπομπός, παρουσιάζει σοβαρές δυσχέρειες κατά τη δοσιμετρία. Έτσι, για την απεικόνιση του ⁹⁰Y-DOTATOC χρησιμοποιούνται τα ραδιοφάρμακα ⁸⁶Y-DOTATOC και το ¹¹¹In επισημασμένο με το ίδιο ή διαφορετικό πεπτίδιο. Καθώς το ⁸⁶Y-DOTATOC διατηρεί εξολοκλήρου τη χημική δομή του ⁹⁰Y-DOTATOC, επιτρέπεται η ακριβής προ-θεραπευτική εκτίμηση της φαρμακοκινητικής και της συνεπαγόμενης ακτινικής επιβάρυνσης. Για το λόγο αυτό, το ⁸⁶Y-DOTATOC θεωρείται ως ο χρυσός κανόνας στην εξομοίωση της συγκεκριμένης θεραπείας. Εντούτοις, η ανάγκη ύπαρξης συστήματος PET, η περι-

ορισμένη διαθεσιμότητα του ισότοπου και ο τρόπος αποδιέγερσής του (εκπομπή β⁺: 33%, εκπομπή ακτίνων-γ υψηλής ενέργειας), που απαιτεί περίπλοκους διορθωτικούς αλγόριθμους, κάνουν δύσκολη την εφαρμογή του στην κλινική ρουτίνα [7,20]. Η εναλλακτική χρήση των εύκολα προσβάσιμων και εμπορικά διαθέσιμων ραδιοφαρμάκων του ¹¹¹In, παρότι δεν είναι η καλύτερη επιλογή για τη δοσιμετρία του ⁹⁰Y-DOTATOC, μπορεί ωστόσο να δώσει αποδεκτά δοσιμετρικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα του Πίνακα 4, υποδεικνύουν πως η δοσιμετρία βασισμένη στο ¹¹¹In-DTPA-octreotide και στο ⁸⁶Y-DOTATOC καταλήγει σε παρεμφερείς δόσεις οργάνων, ενώ στην περίπτωση των NETs η δοσιμετρική προσέγγιση με το ¹¹¹In-DTPA-octreotide φαίνεται να υποεκτιμά την απορροφούμενη δόση στους όγκους.

Τα ισότοπα των ραδιοφαρμάκων θεραπείας είναι, κατά κύριο λόγο, β- εκπομποί υψηλής ενέργειας ούτως ώστε η εναπόθεση ενέργειας να πραγματοποιείται σχεδόν εξολοκλήρου σε μικρή εμβέλεια, ισοδύναμη του μεγέθους των όγκων. Το ¹¹¹In-DTPA-octreotide χρησιμοποιήθηκε ως θεραπευτικό ραδιοφάρμακο στην PRRT λόγω της εκπομπής των ηλεκτρονίων Auger. Παρόλο που οι πρώτες κλινικές δοκιμές έδειξαν κάποια ενθαρρυντικά αποτελέσματα, η κυτταροτοξικότητα δεν ήταν η αναμενόμενη και σε σπάνιες περιπτώσεις παρατηρήθηκε υποχώρηση του όγκου (5-7%). Έτσι, επί του παρόντος έχει μειωθεί αισθητά η εφαρμογή

↓ Πίνακας 4: Συνήθειες πρακτικές δοσιμετρικών εφαρμογών σε PRRT με ^{111}In , ^{90}Y , ^{177}Lu . Στην πρώτη στήλη αναγράφεται ο αύξων αριθμός των εργασιών με χρήση θεραπευτικού ραδιοφαρμάκου ^{111}In -DTPA-octreotide, ^{90}Y -DOTATOC ή ^{177}Lu -DOTATATE.

a/a	Δημοσιευμένη εργασία	P/φ εξομοίωσης	Μέθοδος απεικόνισης	Λογισμικό δοσιμετρίας	# Ασθενών
In(1)	Krenning et al, (Annals of Oncology 1999)	^{111}In -DTPA-octreotide	γ-camera, planar	—	30
In(2)	Kontogeorgakos et al, (JNM 2006)		γ-camera CV method	Monte Carlo radiation transport code	12
Y(1)	Förster et al, (EJNM 2001)	^{111}In -DTPA-octreotide	γ-camera CV method	MIRDOSE3.1	3
Y(2)	Förster et al, (EJNM 2001)	^{86}Y -DOTATOC	PET 2D mode	MIRDOSE3.1	3
Y(3)	Helisch et al, (EJNMMI 2004)	^{111}In -DTPA-octreotide	γ-camera CV method	MIRDOSE3.1	8
Y(4)	Helisch et al, (EJNMMI 2004)	^{86}Y -DOTATOC	PET 2D mode	MIRDOSE3.1	8
Y(5)	Forrer et al, (EJNMMI 2004)	^{111}In -DOTATOC	γ-camera CV method	MIRDOSE3.1	5
Lu(1)	Sandström et al, (EJNMMI 2009)	^{177}Lu -DOTATATE	γ-camera planar CV method & SPECT	OLINDA	24
Lu(2)	Sandström et al, (JNM 2013)		γ-camera planar CV method & SPECT	OLINDA/EXM	200
Lu(3)	Larsson et al, (EJNMMI 2012)		γ-camera CV method	RADAR/OLINDA	33
Lu(4)	Gupta et al, (Clin Nucl Med 2013)		γ-camera CV method	OLINDA/EXM 1.0	61

P/φ= Ραδιοφάρμακο, JNM= Journal of Nuclear Medicine, EJNM= European Journal of Nuclear Medicine, EJNMMI= European Journal of Nuclear Medicine & Molecular Imaging, DTPA=diethylenepentaacetic acid, DOTA= 1,4,7,10-tetraazacyclododecane-1,4,7,10-tetraacetic acid, DTPA-octreotide= [DTPA⁰,Phe¹]octreotide, DOTATOC= [DOTA,Tyr³]octreotide, DOTATATE= [DOTA⁰,Tyr³,Thr⁸]octreotide, CV= Conjugate View method

↓ Πίνακας 5

Δημοσιευμένα δοσιμετρικά αποτελέσματα για όργανα και για NETs στην PRRT. Τα αποτελέσματα δίνονται υπό τη μορφή Μέσης Τιμής ± 1 Τυπική Απόκλιση, Μέσης Τιμής ή εύρους. Ο α/α της πρώτης στήλης αντιστοιχεί στις ομάδες του Πίνακα 4.

ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΕΣ ΔΟΣΕΙΣ (mGy/MBq)

α/α	ΝΕΦΡΟΙ	ΜΥΕΛΟΣ ΟΣΤΩΝ	ΗΠΑΡ	ΣΠΛΗΝΑΣ	ΟΓΚΟΙ
In(1)	0.46-2.15	(M.T.) 0.02	(M.T.) 0.077	(M.T.) 0.31	10gr: 2.6-10.3 100gr: 0.38-1.15
In(2)	0.41±0.08	(3.5 ±0.8)×10 ⁻³	0.14±0.04	1.4±0.6	2.2-19.6
Y(1)	3.013 ±0.805	0.042 ±0.008	0.594 ±0.148	2.786 ±1.535	0.96 – 7.76
Y(2)	2.728± 1.408	0.049± 0.002	0.656± 0.148	2.320± 1.970	3.21- 19.58
Y(3)	1.98± 0.75	0.06±0.03	0.4 ± 0.26	3.31 ± 1.2	1.4 – 19.7
Y(4)	1.71± 0.89	0.06±0.02	0.72±0.4	2.19±1.11	2.1 – 29.5
Y(5)	2.84 ± 0.64	0.17±0.02	0.92±0.35	6.57±5.25	2.37-41.66
Lu(1)	(CV) Δ.N.: 1.7-16.4 A.N.: 2.4-36	—	(CV) 0.9-12.7	(CV) 1.6-14	—
	(SPECT) Δ.N.: 2.4-12.7 A.N.: 2.6-7.6	—	(SPECT) 1.0-8.2	(SPECT) 1.8-11.9	—
Lu(2)	0.27-1.35	0.0067-0.054	(M.T.) 0.38	(M.T.) 0.72	—
Lu(3)	0.80±0.30	—	—	—	—
Lu(4)	0.57±0.09	—	0.27±0.05	1.17±0.14	3.41±0.68

M.T.=Μέση τιμή, Δ.N.= Δεξιός Νεφρός, A.N.= Αριστερός Νεφρός, CV= Conjugate View method

θεραπευτικών πρωτοκόλλων με το ^{111}In [7]. Τα δοσιμετρικά αποτελέσματα του Πίνακα 4 αποδεικνύουν τον ισχυρισμό για καταλληλότητα των β-εκπομπών στα θεραπευτικά ραδιοφάρμακα, με το ^{90}Y -DOTATOC να εμφανίζει σημαντικά υψηλή πρόσληψη στους NETs, που φτάνει μέχρι και 41.7 mGy/MBq.

Συγκρίνοντας τη δοσιμετρική μέθοδο των συζυγών εικόνων με τη μέθοδο SPECT, η μέθοδος SPECT, ως 3-D απεικόνιση, υπερέρχει της επίπεδης απεικόνισης καθώς εξαλείφει το πρόβλημα της επικάλυψης οργάνων. Έτσι, η μέθοδος SPECT αποδεικνύεται πιο αξιόπιστη στις δοσιμετρικές εκτιμήσεις των NETs, ενσωματωμένων στα όργανα του ασθενούς. Επιπλέον, η 3-D απεικόνιση επιτρέπει καλύτερο χωρικό εντοπισμό των NETs, για ακριβή εκτίμηση του βάθους και του πάχους τους. Παρ' όλες τις αδυναμίες της μεθόδου των συζυγών εικόνων, αποφέρει συγκρίσιμα δοσιμετρικά αποτελέσματα στις περιοχές οργάνων χωρίς επικάλυψη, λαμβάνοντας υπόψη τις κατάλληλες διορθώσεις. Επίσης, επιλέγεται στην περίπτωση δοσιμετρίας του μυελού των οστών.

Όλα τα θεραπευτικά ραδιοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στην PRRT έχουν δείξει υψηλή συγκέντρωση ενεργότητας στους νεφρούς. Δεδομένης και της υψηλής ακτινευσισθσίας τους, οι νεφροί είναι τα κρίσιμα όργανα στην PRRT, και κυρίως στην περίπτωση του ^{90}Y -DOTATOC. Επίσης η τοξικότητα του μυελού των οστών θεωρείται κρίσιμη σε κάποιες PRRT, και συγκεκριμένα εξετάζεται στην περίπτωση του ^{177}Lu -DOTATATE. Το όριο που υιοθετείται για τους νεφρούς είναι 23Gy, ενώ για το μυελό των οστών είναι 2Gy. Υπέρβαση των ορίων αυτών μπορεί να οδηγήσει σε νεφρική ανεπάρκεια και μυελοτοξικότητα, αντίστοιχα. Τα αποδεκτά αυτά όρια προκύπτουν από την εμπειρία της εξωτερικής ακτινοθεραπείας. Λόγω των σημαντικά χαμηλότερων ρυθμών δόσεων στην PRRT, ορισμένες ομάδες αποδέχονται υψηλότερα όρια για τους νεφρούς, συνήθως στα 27Gy [21-23]. Προκειμένου να μειωθεί η απορροφούμενη δόση των νεφρών χορηγούνται αμινοξέα υπό μορφή διαλύματος, τα οποία μπλοκάρουν την επαναπρόσληψη του πεπτιδίου από τους νεφρούς. Συγκεκριμένα έχει βρεθεί ότι με την έγχυση αμινοξέων μπορεί να μειωθεί η δόση των νεφρών από 9% έως 53% [24].

Από τα δοσιμετρικά αποτελέσματα είναι εμφανές ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση της απορροφούμενης δόσης οργάνων

μεταξύ των ασθενών, αλλά και στον ίδιο τον ασθενή. Αυτό υποδεικνύει την ανάγκη για πιο ακριβείς εκτιμήσεις. Μία πρώτη σημαντική βελτίωση είναι η εισαγωγή της πραγματικής μάζας ή όγκου οργάνων των ασθενών στις δοσιμετρικές εξισώσεις, και όχι μάζα ομοιωμάτων. Τα δεδομένα αυτά λαμβάνονται συνήθως από αξονική τομογραφία. Εισάγοντας τα δεδομένα των οργάνων στη βασική δοσιμετρική εξίσωση, $D_{\text{target}} = \sum \text{Sources} \cdot A_{\text{source}} \cdot S_{\text{target}} \leftarrow \text{source}$, εκτιμάται για κάθε όργανο του ασθενούς ο παράγοντας S, οδηγώντας σε μεγαλύτερη ακρίβεια της εκτιμώμενης εξατομικευμένης απορροφούμενης δόσης. Μία δεύτερη βελτιωτική



Η επιλογή του ραδιοφάρμακου εξομοίωσης είναι καθοριστικής σημασίας για την αξιοπιστία των δοσιμετρικών αποτελεσμάτων. Ιδανικά το διαγνωστικό θα πρέπει να είναι ίδιο με το θεραπευτικό ραδιοφάρμακο

προσέγγιση είναι η χρήση ακτινοβιολογικών μοντέλων, ώστε να ποσοτικοποιηθεί η ακτινοβιολογική δράση στα κύτταρα. Συγκεκριμένα το Linear-Quadratic (LQ) model έχει προταθεί με σκοπό την αύξηση της συσχέτισης δόσης – αποτελέσματος στην PRRT [23]. Η βιολογικά ισοδύναμη δόση (Biologically Effective Dose-BED) που προκύπτει από το LQ model αποτελεί πιο ισχυρό δείκτη της ανταπόκρισης του οργάνου ή του όγκου.

Η αποτελεσματικότητα της PRRT μπορεί να αυξηθεί με τη χορήγηση συνδυασμού των ραδιοφαρμάκων ^{90}Y -DOTATOC και ^{177}Lu -DOTATATE, καθώς το ^{90}Y είναι πιο κατάλληλο

για μεγάλους όγκους (β-max: 2.28Mev) ενώ το ^{177}Lu για μικρότερους (β-max: 0.498Mev) [25]. Επίσης ερευνάται και η εισαγωγή νέων θεραπευτικών ραδιοφαρμάκων με βελτιωμένες ιδιότητες. Όσον αφορά τα διαγνωστικά ραδιοφάρμακα βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο η χρήση του $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-TOC [26]. Οι κλινικές μελέτες με το συγκεκριμένο ραδιοφάρμακο ξεκίνησαν σχετικά πρόσφατα και για το λόγο αυτό υπάρχουν μέχρι στιγμής ελάχιστες δημοσιευμένες εργασίες που αφορούν στη δοσιμετρία του [27-30]. Η κλινική του αξία αναμένεται να αναδειχθεί με διεξαγωγή μελετών σε ευρύτερο δείγμα ασθενών. Εκτός από τη χρησιμότητά του στη διάγνωση NETs, εμφανίζει και σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά στη δοσιμετρική διαδικασία. Αρχικά, ως γ-εκπομπός διευκολύνει την απεικόνιση και την ποσοτικοποίηση των εικόνων των ασθενών. Επιπλέον, το πεπτιδίο είναι ίδιο με του θεραπευτικού ραδιοφαρμάκου, ^{90}Y -DOTATOC, εξασφαλίζοντας ανάλογη βιοκατανομή. Ο φυσικός χρόνος ημιζωής του Tc-99m ($T_p=6\text{h}$) επιτρέπει την ολοκλήρωση της διαδικασίας απεικόνισης ασθενών σε συντομότερο χρονικό διάστημα, εν συγκρίσει με τα ^{111}In -DTPA-octreotide ($T_p=67.9\text{h}$) και ^{177}Lu -DOTATATE ($T_p=161.5\text{h}$). Τέλος, σημαντικό στοιχείο αποτελεί και η εύκολη διαθεσιμότητά του.

Τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται για τη δοσιμετρία αποτελούν απαραίτητο εργαλείο για την υλοποίηση των δοσιμετρικών εκτιμήσεων, καθώς κάνουν την όλη διαδικασία λιγότερο χρονοβόρα και πολύπλοκη. Παραδείγματα τέτοιων λογισμικών αποτελούν το MIRDose, το OLINDA/EXM, το LundADose, το STRATOS [31-34]. Η σταδιακή ανάπτυξη όλο και πιο εξελιγμένων λογισμικών θα συντελέσει στην πιο εύκολη εφαρμογή της δοσιμετρίας στην καθημερινή κλινική πράξη και εν τέλει στην ενσωμάτωσή της στις ραδιονουκλινικές θεραπείες, σε συμφωνία με την κλινική πρακτική της εξωτερικής ακτινοθεραπείας.

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες γραμμές, ήδη από το 1997, θα πρέπει για όλες τις ακτινοθεραπευτικές ιατρικές εκθέσεις να εφαρμόζεται δοσιμετρία και να σχεδιάζεται εξατομικευμένο πλάνο θεραπείας, για λόγους ακτινοπροστασίας [35]. Αυτό εφαρμόζεται σε ελάχιστα Εργαστήρια Πυρηνικής Ιατρικής του εξωτερικού, ενώ στην Ελλάδα, ως επί το πλείστον, δεν εφαρμόζεται. Το γεγονός αυτό επιτάσσει την ανάγκη εκπαίδευσης του προσωπικού και ιδίως των Πυρηνικών Ιατρών. ■

- (1.) B.G. Taal, O. Visser. Epidemiology of neuroendocrine tumours, *Neuroendocrinology* 2004, 80(1):3-7.
- (2.) M.T. Barakat, K. Meeran, et al. Neuroendocrine tumours, *Endocr Relat Cancer* 2004, 11(1):1-18
- (3.) O. Boerman, W. Oyen, et al. Radio-Labeled Receptor-Binding Peptides: A New Class of Radiopharmaceuticals, *Seminars in Nuclear Medicine* 2000, Vol XXX, No 3: 195-208
- (4.) M.de Jong, R. Valkema, et al. Somatostatin Receptor-Targeted Radionuclide Therapy of Tumors: Preclinical and Clinical Findings, *Seminars in Nuclear Medicine* 2002, Vol XXXII, No 2: 133-140
- (5.) D. Kwekkeboom, J. Mueller-Brand, et al. Overview of Results of Peptide Receptor Radionuclide Therapy with 3 Radiolabeled Somatostatin Analogs, *J Nucl Med* 2005, 46:625-665
- (6.) D. Kwekkeboom, B. Kam, et al. Somatostatin receptor-based imaging and therapy of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors, *Endocrine-Related Cancer* 2010, 17: R53-R73
- (7.) M. Cremonesi, F. Botta, et al. Dosimetry for treatment with radiolabeled somatostatin analogues. A review, *Q J Nucl Med Mol Imaging* 2010, 54:37-51
- (8.) Α.Π. Στεφανογιάννης, Μελέτη Ακτινοπροστασίας για χορήγηση θεραπευτικών δόσεων Y-90 (DOTATOC), Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών "Αττικόν" 2009
- (9.) Α.Π. Στεφανογιάννης, Μελέτη Ακτινοπροστασίας Ραδιοουκλδικής Θεραπείας NETs με χρήση Lu-177 DOTATATE, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών "Αττικόν" 2012
- (10.) J. Siegel, S. Thomas, et al. MIRD Pamphlet No. 16: Techniques for Quantitative Radiopharmaceutical Biodistribution Data Acquisition and Analysis for Use in Human Radiation Dose Estimates, *J Nucl Med* 1999, 40:375-615
- (11.) E.P. Krenning, M.de Jong, et al. Radiolabelled somatostatin analogue(s) for peptide receptor scintigraphy and radionuclide therapy, *Annals of Oncology* 1999, 10: 523-529
- (22.) M. Konijnenberg, M. Melis, et al. Radiation Dose Distribution in Human Kidneys by Octreotides in Peptide Receptor Radionuclide Therapy, *J Nucl Med* 2007, 48:134-142
- (23.) R. Barone, F. Borson-Chazot, et al. Patient-Specific Dosimetry in Predicting Renal Toxicity with 90Y-DOTATOC: Relevance of Kidney Volume and Dose Rate in Finding a Dose-Effect Relationship, *J Nucl Med* 2005, 46:995-1065
- (24.) M.de Jong, EP. Krenning. New Advances in Peptide Receptor Radionuclide Therapy, *J Nucl Med* 2002, 43:617-620
- (25.) M.de Jong, W. Breeman, et al. Combination Radionuclide Therapy Using 177Lu- and 90Y-Labeled Somatostatin Analogs, *J Nucl Med* 2005, 46:135-175
- (26.) V. Artiko, D. Sobic-Saranovic, et al. The clinical value of scintigraphy of neuroendocrine tumors using (99m)Tc-HYNIC-TOC, *J BUON* 2012, 17(3):537-42
- (27.) A. González-Vázquez, G. Ferro-Flores, et al. Biokinetics and dosimetry in patients of 99mTc-EDDA/HYNIC-Tyr3-octreotide prepared from lyophilized kits, *Applied Radiation and Isotopes* 2006, 64:792-797
- (28.) J. Grimes, A. Celler, et al. Patient-Specific Radiation Dosimetry of 99mTc-HYNIC-Tyr3-Octreotide in Neuroendocrine tumors, *J Nucl Med* 2011, 52:1474-1481
- (29.) Μ. Χαλκιά, Α.Π. Στεφανογιάννης, Εξαστομικευμένη Δοσιμετρία σε Ραδιοουκλδικές Θεραπείες Νευροενδοκρινών Όγκων: Επαλήθευση Μετρούμενης Ενεργότητας με Χρήση Ομοιώματος, 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Αθήνα, 4-6 Απριλίου 2013, CD πρακτικών συνεδρίου
- (30.) M. Chalkia, A.P. Stefanogiannis, et al. Phantom-based Preliminary Validation of Activity Measurements in PRRT Dosimetric Protocols: A NETs' Paradigm, accepted for presentation in: 2nd Balkan Congress of Nuclear Medicine, Belgrade, 8-12 May 2013
- (31.) M.G. Stabin. MIRDose: Personal Computer Software for Internal Dose Assessment in Nuclear Medicine, *J Nucl Med* 1996, 37:538
- (32.) M.G. Stabin, R.B. Sparks, et al. OLINDA/EXM: The Second-Generation Personal Computer Software for Internal Dose Assessment in Nuclear Medicine, *J Nucl Med* 2005, 46:1023



BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

- (12.) D. Kontogeorgakos, P. Dimitriou, et al. Patient-Specific Dosimetry Calculations Using Mathematic Models of Different Anatomic Sizes During Therapy with 111In-DTPA-D-Phe1-Octreotide Infusions After Catheterization of the Hepatic Artery, *J Nucl Med* 2006, 47: 1476-1482
- (13.) G. Förster, M. Engelbach, et al. Preliminary data on biodistribution and dosimetry for therapy planning of somatostatin receptor positive tumours: comparison of 86Y-DOTATOC and 111In-DTPA-octreotide, *Eur J Nucl Med* 2001, 28:1743-1750
- (14.) A. Helisch, G. Förster, et al. Pre-therapeutic dosimetry and biodistribution of 86Y-DOTA-Phe1-Tyr3-octreotide versus 111In-pentetreotide in patients with advanced neuroendocrine tumours, *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2004, 31:1386-1392
- (15.) F. Forrer, H. Uusijärvi, et al. A comparison of 111In-DOTATOC and 111In-DOTATATE: biodistribution and dosimetry in the same patients with metastatic neuroendocrine tumours, *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2004, 31:1257-1262
- (16.) M. Sandström, U. Garske, et al. Individualized dosimetry in patients undergoing therapy with 177Lu-DOTA-D-Phe1Tyr3-octreotate, *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2010, 37:212-225
- (17.) M. Sandström, U. Garske, et al. Individualized Dosimetry of Kidney and Bone Marrow in Patients Undergoing 177Lu-DOTA-Octreotate Treatment, *J Nucl Med* 2013, 54:33-41
- (18.) M. Larsson, P. Bernhardt, et al. Estimation of absorbed dose to the kidneys in patients after treatment with 177Lu-octreotate: comparison between methods based on planar scintigraphy, *EJNMMI Research* 2012, 2:49
- (19.) S.K. Gupta, S. Singla, et al. Dosimetric Analyses of Kidneys, Liver, Spleen, Pituitary Gland, and Neuroendocrine Tumors of Patients Treated With 177Lu-DOTATATE, *Clin Nucl Med* 2013, 38(3):188-194
- (20.) M. Cremonesi, M. Ferrari, et al. Dosimetry in Peptide Radionuclide Receptor Therapy: A Review, *J Nucl Med* 2006, 47:1467-1475
- (21.) M. Konijnenberg. Is the Renal Dosimetry for [90Y-DOTA0-Tyr3]Octreotide Accurate Enough to Predict Thresholds for Individual Patients?, *Cancer Biother & Radiopharm* 2003, Volume 18, Number 4
- (33.) K. Sjögreen, M. Ljungberg et al. The LundADose Method for Planar Image Activity Quantification and Absorbed-Dose Assessment in Radionuclide Therapy, *Cancer Biother & Radiopharm* 2005, 20(1):92-7
- (34.) <http://www.imalytics.philips.com/sites/philipsimalytics/products/dosimetry/dosimetry.page>, Philips
- (35.) Council Directive 97/43/EURATOM, 1997

ΟΙ ΝΕΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ. ΠΩΣ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.

Αυτό το άρθρο παρέχει μια ανασκόπηση των συστάσεων της Διεθνούς Επιτροπής Ακτινοπροστασίας (International Commission on Radiological Protection - ICRP). Οι συγκεκριμένες συστάσεις έχουν χρησιμοποιηθεί και για τη θέσπιση της νέας Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα βασικά πρότυπα ασφαλείας για την προστασία από τους κινδύνους λόγω έκθεσης σε ιονίζουσα ακτινοβολία, η οποία ψηφίστηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 05 Δεκεμβρίου 2013. Παρέχεται συνοπτική περιγραφή του βιολογικού υποβάθρου, βάσει του οποίου αιτιολογούνται

οι νέες συστάσεις και αναλύονται οι κυριότερες αλλαγές σε σχέση με τις συστάσεις του 1990.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΖΕΡΒΙΔΗΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ / ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ – ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ.

Key words:

ICRP,
effective dose,
Radiation
protection system

Λέξεις κλειδιά:

Διεθνής Επιτροπή
Ακτινοπροστασίας,
βιολογικές
επιπτώσεις,
συντελεστές
κινδύνου,
συντελεστές
στάθμισης
ακτινοβολίας,
ισοδύναμη δόση.

Η διαδικασία αναθεώρησης των συστάσεων της Διεθνούς Επιτροπής Ακτινοπροστασίας (International Commission on Radiological Protection – ICRP) ξεκίνησε γύρω στο 1998 με ένα έγγραφο συζήτησης δημοσιευμένο στο «Journal of Radiological Protection» [1]. Κίνητρο ήταν η μείωση της πολυπλοκότητας της ακτινοπροστασίας ως συνέπεια των εξελίξεων στον τομέα και η κάλυψη της έκθεσης σε ακτινοβολίες από όλες τις πηγές με έναν πιο ολοκληρωτικό τρόπο. Σημαντικό ρόλο διαδραμάτισαν τεχνικές συζητήσεις με επαγγελματίες από όλο τον κόσμο, κυρίως στα συνέδρια της ICRP, στη Χιροσίμα το 2000 [2] και στη Μαδρίτη το 2004 [3]. Επιπλέον, οι προτεινόμενες νέες συστάσεις ήταν διαθέσιμες στο διαδίκτυο για πλήρη διαβούλευση το 2004 και το 2006. Οι σχετικοί διεθνείς οργανισμοί βοήθησαν σημαντικά στη διάρκεια της διαδικασίας αναθεώρησης, με αποτέλεσμα την κατάρτιση δυο εκθέσεων [4, 5].

Οι τελευταίες συστάσεις της ICRP εγκρίθηκαν το Μάρτιο του 2007 [6]. Αυτές οι συστάσεις λαμβάνουν υπόψη τα τελευταία βιοφυσιολογικά δεδομένα στη ρύθμιση των προτύπων

ακτινοπροστασίας. Επίσης λαμβάνουν υπόψη την εξέλιξη των συστάσεων της ICRP από το 1990 και κυρίως τα κριτήρια του αριθμητικού υπολογισμού της δόσης από ακτινοβολία που έχουν αναπτυχθεί για διάφορους σκοπούς. Αυτό το άρθρο παρουσιάζει μια σύνοψη των νέων συστάσεων, οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί για τη θέσπιση της νέας Ευρωπαϊκής νομοθεσίας βασικών προτύπων ασφαλείας για την προστασία από τους κινδύνους που προκύπτουν από την έκθεση σε ιονίζουσα ακτινοβολία, όπως αυτή εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 5 Δεκεμβρίου 2013.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΣΗ

Βάση της ακτινοπροστασίας αποτελούσε πάντοτε η γνώση των βιολογικών επιπτώσεων λόγω έκθεσης σε ακτινοβολία. Αυτές οι επιπτώσεις έχουν επανεξεταστεί πιο τεκμηριωμένα με τις νέες συστάσεις.

Αναφορικά με τα καθορισμένα ή ντετερμινιστικά αποτελέσματα (η ICRP τώρα προτείνει τον όρο «ιστολογικές αντιδράσεις»), η ICRP σημειώνει ότι όταν η απορροφούμενη δόση

Σύνολο Πληθυσμού	Καρκίνος		Κληρονομικές Επιδράσεις		Συνολική Βλάβη	
	2007	1990	2007	1990	2007	1990
Όλοι	5.5	6.0	0.2	1.3	5.7	7.3
Ενήλικες μόνο	4.1	4.8	0.1	0.8	4.2	5.6

↑ Πίνακας 1. Συντελεστές κινδύνου στοχαστικών αποτελεσμάτων (σταθμισμένοι βάση βλάβης) λόγω έκθεσης σε ακτινοβολία χαμηλού ρυθμού δόσης (10-2 Sv-1).

είναι μικρότερη από το κατώφλι των 100 mGy, κανένας ιστός δεν κρίνεται ότι παρουσιάζει κίνδυνο εμφάνισης κλινικά σχετικών λειτουργικών διαταραχών. Αυτή η αντίληψη ισχύει τόσο στις περιπτώσεις διακριτών δόσεων υψηλής τιμής όσο και σε περιπτώσεις όπου χαμηλές δόσεις λαμβάνονται σε παρατεταμένη διάρκεια όπως οι κατ' επανάληψη ετήσιες εκθέσεις.

Όμως, το σύγχρονο επιστημονικό ενδιαφέρον εστιάζεται στα στοχαστικά αποτελέσματα, κυρίως εμφάνιση καρκίνου αλλά και σε κληρονομικές παθήσεις. Κατά την ανασκόπηση των αποτελεσμάτων αυτών, η ICRP βασίστηκε στην υπόθεση ισχύος του γραμμικού μη οριοδοτημένου μοντέλου της (linear non-threshold model). Συμπερασματικά, για ακτινοπροστατευτικούς σκοπούς, είναι επιστημονικά αποδεκτό να υποθεθεί ότι τα κρούσματα καρκίνου ή κληρονομικών παθήσεων αυξάνονται σε άμεση αναλογία με την αύξηση της ισοδύναμης δόσης στα σχετικά όργανα και ιστούς, για τιμές δόσης μικρότερες των 100 mSv. Η ICRP εξέτασε επίσης θέματα όπως η προσαρμοστική αντίδραση των κυττάρων και η γονιδιωμική αστάθεια. Δεδομένου, ωστόσο, ότι η εκτίμηση των συντελεστών καρκινικού κινδύνου βασίζεται σε άμεσα επιδημιολογικά δεδομένα, οποιαδήποτε συνεισφορά από αυτούς τους βιολογικούς μηχανισμούς περιλαμβάνεται σ' αυτή την εκτίμηση.

Τέλος, υπάρχουν στοιχεία που συνδέουν



Βάση της ακτινοπροστασίας αποτελούσε πάντοτε η γνώση των βιολογικών επιπτώσεων λόγω έκθεσης σε ακτινοβολία. Αυτές οι επιπτώσεις έχουν επανεξεταστεί πιο τμηριωμένα με τις νέες συστάσεις

την ακτινοβολία με λοιπές επιπτώσεις στην υγεία όπως καρδιοπάθειες, εγκεφαλικά, διαταραχές του πεπτικού και νόσοι του αναπνευστικού συστήματος [7]. Ωστόσο, η ICRP κατέληξε ότι τα στοιχεία αυτά είναι ανεπαρκή για να επιτρέψει την εισαγωγή τους σε εκτιμήσεις ζημιάς, μετά από χαμηλές δόσεις ακτινοβολίας (π. x. < 100 mSv), κάτι που συμφωνεί και με τα συμπεράσματα και της UNSCEAR [8].

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Οι εκτιμήσεις κινδύνου εμφάνισης καρκίνου, δεν έχουν μεταβληθεί σημαντικά σε σχέση

με τις συστάσεις του 1990 [9]. Επιπλέον, η ICRP συνεχίζει να θεωρεί ότι μια δόση και ένας παράγοντας αποτελέσματος δόσεων και ρυθμού δόσεων (Dose and Dose Rate Effectiveness - DDREF) με τιμή 2 εξακολουθεί να είναι ο κατάλληλος για να βρεθούν οι βασικοί συντελεστές κινδύνου για χαμηλές τιμές δόσης και ρυθμούς δόσης. Οι νέες τιμές παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 μαζί με αυτές που δόθηκαν με τις συστάσεις του 1990. Οι νέες τιμές καθορίστηκαν με βάση τα δεδομένα της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου, σταθμισμένης στη θνησιμότητα και στη μειωμένη διάρκεια ζωής, ενώ το 1990 οι τιμές βασίστηκαν στο θανάσιμο κίνδυνο καρκίνου σε αντιστάθμισμα για μη θανατηφόρο καρκίνο, στη σχέση χρόνου ζωής που χάνεται σε θανατηφόρα καρκινώματα και στη φθορά της ζωής σε μη θανατηφόρο καρκίνο.

Έτσι, η συνολική βλάβη από στοχαστικά και μη αποτελέσματα παρέμεινε αμετάβλητη ~5% Sv-1. Συμπερασματικά, η συνολική βλάβη είναι κάπως χαμηλότερη και σε μεγάλο βαθμό αντανάκλα της μείωσης του κινδύνου σοβαρών κληρονομικών επιδράσεων.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΟ ΕΜΒΡΥΟ ΚΑΙ ΤΟ ΚΥΗΜΑ

Όσον αφορά τους κινδύνους του εμβρύου και του κυήματος, η ICRP έχει ουσιαστικά επιβεβαιώσει την προηγούμενη θέση της η

Τύπος ακτινοβολίας	Συντελεστής στάθμισης ακτινοβολίας, wR
Φωτόνια	1
Ηλεκτρόνια και μιονία (muons)	1
Πρωτόνια και πόνια (pions)	2
Σωματίδια άλφα, θραύσματα σχάσης, βαρέα ιόντα	20
Νετρόνια	Συνεχής συνάρτηση της ενέργειας

↑ Πίνακας 2. Συνιστώμενοι συντελεστές στάθμισης ακτινοβολίας. Τύπος ακτινοβολίας Συντελεστής στάθμισης ακτινοβολίας, wR

Ιστός	Συντελεστής στάθμισης ιστού, wT	Σύνολο τιμών wT
Ερυθρός Μυελός οστών, παχύ έντερο, πνεύμονες, στομάχι, μαστός, υπόλοιποι ιστοί*	0.12	0.72
Γονάδες	0.08	0.08
Ουροδόχος κύστη, οισοφάγος, ήπαρ, θυροειδής αδένας	0.04	0.16
Επιφάνεια οστών, εγκέφαλος, σιελογόνοι αδένες, δέρμα	0.01	0.04
Σύνολο		1.00
*Υπόλοιποι ιστοί: Επινεφρίδια, εξωθωρακικός ιστός, χοληδόχος κύστη, καρδιά, νεφροί, λεμφαδένες, μύες, στοματικός βλεννογόνας, πάγκρεας, προστάτης (), λεπτό έντερο, σπλήν, θύμος αδένας, μήτρα-κόλπος ().		

↑ Πίνακας 3. Συνιστώμενοι συντελεστές στάθμισης ιστών.

οποία αναφέρει ότι σε δόσεις κάτω από 100 mGy, θανατηφόρες επιπτώσεις στην προεμφυτευτική περίοδο της εμβρυϊκής εξέλιξης είναι πολύ σπάνιες. Αναφορικά με την παρουσίαση δυσμορφιών, η ICRP έκρινε ότι υπάρχει μια πραγματική δόση-κατώφλι περίπου 100 mGy. Για σοβαρή διανοητική καθυστέρηση, υποστηρίζεται η δόση-κατώφλι των 300 mGy κατά την πλέον ευαίσθητη προγεννητική περίοδο (8-15 εβδομάδες μετά τη σύλληψη). Η ICRP συμπεραίνει επίσης ότι τυχόν επιπτώσεις στο δείκτη νοημοσύνης μετά από έκθεση ενδομητριάκ (in utero) μικρότερη των 100 mGy, είναι πρακτικά ασήμαντες και κρίνει ότι ο κίνδυνος καρκίνου κατά τη διάρκεια της ζωής μετά από ενδομητριάκ έκθεση είναι παρόμοιος με τον κίνδυνο μετά από ακτινοβόληση στην πρώιμη παιδική ηλικία. Στη χειρότερη περίπτωση, αυτή είναι περίπου τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτή του συνόλου του πληθυσμού.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΔΟΣΗ

Στις συστάσεις του 1990, η ICRP εφάρμοσε συντελεστές στάθμισης ακτινοβολίας (wR), βασισμένους στη σχετική βιολογική αποτελεσματικότητα (Relative Biological Effectiveness - RBE) της ακτινοβολίας ενδιαφέροντος σε σχέση με την απορροφούμενη δόση σε όργανο ή ιστό, για τον υπολογισμό της ισοδύναμης δόσης. Αυτή η προσέγγιση έχει διατηρηθεί στις νέες συστάσεις, αλλά υπήρξε προσαρμογή στις τιμές που χρησιμοποιούνται όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Οι κυριότερες αλλαγές είναι οι εξής: η

τιμή για τα πρωτόνια έχει μειωθεί από 5 σε 2, φορτισμένα πόνια έχουν εισαχθεί και με τιμή 2, οι τιμές για τα νετρόνια δίδονται τώρα μόνο ως μια συνεχής συνάρτηση της ενέργειας, ενώ προηγουμένως δίδονταν σαν βηματική συνάρτηση (step function) της ενέργειας.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΣ ΔΟΣΗ

Στις συστάσεις του 1990, η ICRP όρισε την ενεργό δόση ως το άθροισμα των ισοδύναμων δόσεων από τους κύριους ιστούς και όργανα, σταθμισμένων με συγκεκριμένους συντελεστές στάθμισης ιστών (wT). Στις νέες συστάσεις, δίνονται αναθεωρημένες τιμές του wT (Πίνακας 3). Αυτές προέρχονται από τα αναθεωρημένα στοιχεία σχετικά με τους κινδύνους καρκίνου και κληρονομικών ασθενειών. Τέσσερις αλλαγές έχουν σημειωθεί. Καταρχάς, έχουν συμπεριληφθεί στον πίνακα, ο εγκέφαλος και οι σιελογόνοι αδένες. Δεύτερον, η σημασία που αποδίδεται στις γονάδες έχει μειωθεί από 0.20 σε 0.05, ώστε να αντανakλά τη μειωμένη σημασία των κληρονομικών ασθενειών. Τρίτον, το wT για το μαστό έχει αυξηθεί από 0.05 σε 0.12, βάσει πρόσφατων επιδημιολογικών ευρημάτων και της εστίασης στη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου στους υπολογισμούς βλάβης. Η τέταρτη και τελευταία αλλαγή σχετίζεται με τη στάθμιση των λεγόμενων «υπόλοιπων ιστών». Υπάρχει τροποποίηση στη στάθμισή τους, για να αποφεύγονται μικρές αποκλίσεις από την επιθυμητή προσθετικότητα των ενεργών δόσεων.

Η ICRP τονίζει ότι η ενεργός δόση παρέχει ένα μέτρο μέτρησης της ακτινικής επιβάρυνσης

για ακτινοπροστατευτικούς σκοπούς μόνο. Δεν παρέχει ατομική δόση και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε επιδημιολογικές αξιολογήσεις. Επιπλέον, η συλλογική ενεργός δόση, της οποίας η κύρια χρήση είναι η βελτιστοποίηση της ακτινοπροστασίας, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε επιδημιολογικές μελέτες και στην εκτίμηση του υποθετικού αριθμού περιπτώσεων καρκίνου ή κληρονομικής ασθένειας σε εκτιθέμενο πληθυσμό.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στις συστάσεις του 1990, η ICRP υποδιαίρεσε το σύστημα ακτινοπροστασίας σε «πρακτικές» και «παρεμβάσεις». Οι τρεις αρχές της αιτιολόγησης, της βελτιστοποίησης και των ορίων δόσεως, εφαρμόζονται στις πρακτικές. Η αρχή της αιτιολόγησης, με την έννοια του ότι κάνει περισσότερο καλό παρά κακό και της βελτιστοποίησης της προστασίας, εφαρμόζεται και στις παρεμβάσεις, όχι όμως και η αρχή των ορίων δόσεως. Η ICRP στις νέες συστάσεις, θεωρεί ότι είναι καλύτερος ο ορισμός τριών κατηγοριών για καταστάσεις έκθεσης:

1. καταστάσεις προγραμματισμένης έκθεσης, που συνεπάγονται τη σκόπιμη εισαγωγή και λειτουργία πηγής ακτινοβολίας.
2. καταστάσεις έκθεσης λόγω εκτάκτου ανάγκης, οι οποίες απαιτούν την ανάληψη επείγουσας δράσης προκειμένου να αποφευχθούν ή να μειωθούν ανεπιθύμητες συνέπειες και
3. καταστάσεις υφιστάμενης έκθεσης, που περιλαμβάνει την κατάσταση παρατεταμένης έκθεσης μετά από καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

Με την υιοθέτηση αυτής της προσέγγισης, η ICRP δηλώνει επίσημα ότι το σύστημα ακτινοπροστασίας της μπορεί να εφαρμοσθεί σε οποιαδήποτε κατάσταση έκθεσης σε ακτινοβολία. Παρόμοιες διαδικασίες χρησιμοποιούνται για λήψη αποφάσεων σχετικά με την έκταση και το επίπεδο προστατευτικών δράσεων, ανεξαρτήτως της κατάστασης έκθεσης. Ειδικότερα, η ICRP πιστεύει ότι αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένη εφαρμογή της ακτινοπροστασίας για ότι προηγούμενως είχε ταξινομηθεί σαν παρέμβαση.

Οι αρχές της ακτινοπροστασίας παραμένουν ως είχαν προηγούμενως: αιτιολόγηση και βελτιστοποίηση, οι οποίες εφαρμόζονται γενικά και στις τρεις καταστάσεις έκθεσης και ορίων δόσης που εφαρμόζεται μόνο σε καταστάσεις προγραμματισμένης έκθεσης, εκτός από εκείνες που συνεπάγονται έκθεση για ιατρικούς σκοπούς. Η ICRP καταλήγει επίσης στο συμπέρασμα ότι οι διαφοροποιήσεις στους ονομαστικούς συντελεστές βάρους μεταξύ εκείνων που προέρχονται από τις νέες συστάσεις και εκείνων που παρέχονται από τις συστάσεις του 1990 (Πίνακας 1), δεν έχουν καμία πρακτική σημασία και ως εκ τούτου δεν αλλάζει τα όρια δόσης στις συστάσεις του 2007 [6]. Τον Απρίλιο του 2011 όμως, η ICRP επανεξέτασε το όριο δόσης στο φακό του ματιού και πρότεινε τον καθορισμό ορίου δόσης για σχηματισμό καταρράκτη τα 0.5 Gy [10]. Ταυτόχρονα, εισηγήθηκε τη μείωση του ορίου δόσης έκθεσης κατά την εργασία (ισοδύναμη δόση) για το φακό του ματιού από 150 mSv στα 20 mSv ανά έτος (μέσο όρο για 5 έτη, με καμία δόση σε ένα μόνο έτος, να υπερβαίνει τα 50 mSv) [10]. Αυτή η πρόταση δημιούργησε ενδιαφέρον και ανησυχία ταυτόχρονα, σχετικά με την εφαρμογή της στην πράξη [11]. Υπάρχει συναίνεση απόψεων, ότι το νέο όριο δόσης θα επηρεάσει κυρίως τον ιατρικό τομέα με μεγαλύτερες ανησυχίες για τα Τμήματα Επεμβατικής Ακτινολογίας καθώς επίσης και τα Αιμοδυναμικά Τμήματα [12, 13]. Υπάρχουν κάποιες μεμονωμένες ανησυχίες για αισθητές επιπτώσεις στη Διαγνωστική και Κτηνιατρική Ακτινολογία και ελάχιστη ανησυχία για επιπτώσεις σε άλλους τομείς [12].

Τα προαναφερθέντα, αναμένεται να πάρουν τη μορφή απόφασης από το Διεθνές Οργανισμό Ατομικής Ενέργειας (International Atomic Energy Agency – IAEA) και να δημοσιευθούν στις αρχές του 2014 (Tec Doc: Implications of the new dose limit for the lens of the eye), 2015 (DS453: Occupational Radiation

Protection) και 2016 (DS399: Radiation Safety in the Medical Uses of Ionizing Radiation), όπως έχει ανακοινωθεί [14].

Αναφορικά με τη νέα Ευρωπαϊκή νομοθεσία, αυτή η αλλαγή στο όριο δόσης του φακού του ματιού, έχει υιοθετηθεί και παρουσιάζεται στο Τμήμα 2, Άρθρο 9, παράγραφος 3 (α) [15]. Αυτή η νομοθεσία εγκρίθηκε στις 05/12/2013 και η επίσημη δημοσίευσή της στο περιοδικό της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναμένεται τον Ιανουάριο του 2014 [16].

Τέλος, ισχύουν επιπλέον περιορισμοί στην επαγγελματική έκθεση των εγκύων γυναικών. Αν μια γυναίκα επαγγελματικά εκτεθειμένη σε



Συμπερασματικά, για ακτινοπροστατευτικούς σκοπούς, είναι επιστημονικά αποδεκτό να υποθεθεί ότι τα κρούσματα καρκίνου ή κληρονομικών παθήσεων αυξάνονται σε άμεση αναλογία με την αύξηση της ισοδύναμης δόσης στα σχετικά όργανα και ιστούς, για τιμές δόσης μικρότερες των 100 mSv

ακτινοβολίες έχει δηλώσει ότι είναι έγκυος, η ICRP συνιστά ότι το επίπεδο ακτινικής επιβάρυνσης για το έμβρυο/κύημα θα πρέπει σε γενικές γραμμές να είναι παρόμοιο με αυτό που παρέχεται στο κοινό.

➤ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ο όρος Περιοριστικό Επίπεδο Δόσης - ΠΕΔ καθιερώθηκε με τις συστάσεις του 1990 [9]. Σκοπός της εισαγωγής του ήταν να περιοριστεί η αδικία που πιθανό να προέκυπτε από τις εγγενείς οικονομικές και κοινωνικές κρίσεις κατά τη βελτιστοποίηση της προστασίας αναφορικά με πρακτικές. Με τον τρόπο αυτό, περιορίζεται το εύρος των επιλογών που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την διαδικασία βελτιστοποίησης. Στην περίπτωση έκθεσης του κοινού, παρέχεται η δυνατότητα σε οποιοδήποτε μέλος του κοινού να εκτεθεί σε πλήθος διαφορετικών πηγών και να εξακολουθεί να παραμένει εντός του συνολικού ορίου δόσης. Μπορεί επομένως ένα ΠΕΔ

να χρησιμοποιηθεί από μια ρυθμιστική αρχή (πχ Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας - Ε.Ε.Α.Ε. για την Ελλάδα και Υπηρεσία Ελέγχου και Επιθεώρησης για Ακτινοβολίες, του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας, του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων για την Κύπρο), ως βάση για την καθιέρωση εγκεκριμένων ορίων για την απόρριψη ραδιενεργών υλικών στο περιβάλλον. Στην περίπτωση επαγγελματικής έκθεσης, όπου οι εργαζόμενοι είναι κατά κανόνα εκτεθειμένοι σε μία κύρια πηγή, ο περιορισμός δόσης βοηθά στο να επικεντρωθεί η προσοχή στην καλή διαχείριση της έκθεσης των εργαζομένων, στο σχεδιασμό των εγκαταστάσεων και στο σχεδιασμό των εργασιακών καθκόντων / πρακτικών. Η ICRP στις νέες συστάσεις διατηρεί τον περιορισμό δόσης με τις ίδιες σημασίες για τις καταστάσεις προγραμματισμένης έκθεσης.

Ο όρος Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς - ΔΕΑ χρησιμοποιείται στις νέες συστάσεις στο πλαίσιο της βελτιστοποίησης της προστασίας των ασθενών που υποβάλλονται σε ιατρική έκθεση. Αυτά τα ΔΕΑ προορίζεται να ενεργούν σαν σημείο αναφοράς, με το οποίο δόσεις από κοινές διαγνωστικές εξετάσεις μπορούν να συγκριθούν.

Η ICRP χρησιμοποιεί πλέον και τον όρο επίπεδο αναφοράς στο πλαίσιο καταστάσεων έκθεσης λόγω εκτάκτου ανάγκης και καταστάσεων υφιστάμενης έκθεσης, για τον περιορισμό της δόσης ή του κινδύνου, πάνω από την/τον οποία/ο έχει κριθεί ακατάλληλος ο σχεδιασμός για να επιτρέψει εκθέσεις να συμβούν και κάτω από την/τον οποία/ο η βελτιστοποίηση της προστασίας θα πρέπει να εφαρμοστεί. Όπως και με τα ΠΕΔ, επιλογές που οδηγούν σε δόσεις μεγαλύτερες από το επίπεδο αναφοράς πρέπει να απορρίπτονται κατά το στάδιο του σχεδιασμού.

➤ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

Η ICRP θεωρεί ότι όλες οι αριθμητικές τιμές για περιορισμό της δόσης και των επιπέδων αναφοράς μπορούν να ομαδοποιηθούν σε 3 ζώνες που δίνονται συνοπτικά στον Πίνακα 4. Το άνω άκρο της άνω ζώνης βασίζεται σε εκτιμήσεις των καθορισμένων αποτελεσμάτων. Τα άνω άκρα των δύο άλλων ζωνών είναι ισοδύναμα με τα όρια δόσης για τους εργαζόμενους και το κοινό αντίστοιχα.

Η κάτω ζώνη αφορά την έκθεση του κοινού σε καταστάσεις προγραμματισμένης έκθεσης και είναι εξ' ολοκλήρου σε συμφωνία με τις

Ζώνες ενεργούς δόσης, mSv (οξεία ή ετήσια)	Χαρακτηριστικά	Απαιτήσεις	Παραδείγματα
20 - 100	Ελέγχεται με δράση στη δίοδο έκθεσης	Σκέψη για μείωση δόσεων	Επίπεδα αναφοράς για καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης
1 - 20	Ελέγχεται με δράση στην πηγή ή στη δίοδο έκθεσης	Για καταστάσεις προγραμματισμένης έκθεσης, πρέπει να υπάρχει κατάρτιση και αξιολόγηση ατομικής δόσης	Περιορισμοί εργασιακής έκθεσης
< 1	Ελέγχεται με δράση στην πηγή	Περιοδικοί έλεγχοι δίοδου έκθεσης	Περιορισμοί έκθεσης κοινού σε καταστάσεις προγραμματισμένης έκθεσης

↑ Πίνακας 4. Πλαίσιο περιορισμού δόσεων και επίπεδα αναφοράς.

προηγούμενες κατευθυντήριες γραμμές από την ICRP όπου η μέγιστη έκθεση δεν ξεπερνά τα 0.3 mSv ανά έτος από εργασίες διαχείρισης απορριμμάτων και τα 0.1 mSv ανά έτος από καταστάσεις παρατεταμένης έκθεσης [17].

Η μεσαία ζώνη σχετίζεται με όλες τις καταστάσεις έκθεσης - προγραμματισμένης, έκτακτης ανάγκης και υφιστάμενης. Τα όρια δόσης επαγγελματικής έκθεσης σε κατάσταση προγραμματισμένης έκθεσης πρέπει να είναι κάτω από το ετήσιο όριο δόσης των 20 mSv ανά έτος και να βασίζεται σε καλά σχεδιασμένες ή καλά διαχειριζόμενες δραστηριότητες [18]. Επίσης, ΠΕΔ για όσους συνειδητά και εκούσια φροντίζουν χορηγηθέντες με θεραπευτικά ραδιονουκλίδια ασθενείς (π.χ. φίλοι και μέλη της οικογένειας) έχουν προταθεί από την ICRP και είναι της τάξης του ενός mSv ή μέχρι 5 mSv/επεισόδιο [19]. Η ICRP είχε επίσης προτείνει το επίπεδο δράσης για διορθωτικά μέτρα αναφορικά με ραδόνιο σε κατοικίες να επιλεγεί εντός του εύρους των περίπου 3-10 mSv για ετήσια ενεργό δόση [20].

Η άνω ζώνη σχετίζεται με επίπεδα αναφοράς για καταστάσεις έκθεσης λόγω εκτάκτου ανάγκης. Τα επίπεδα αυτά συμπληρώνουν τα επίπεδα παρέμβασης που δόθηκαν από την ICRP και αφορούν τη δόση απελευθέρωσης από αντίμετρα [21]. Όπως η ICRP σημειώνει, το επίπεδο αναφοράς θα ενεργεί ως σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των δράσεων προστασίας και ως μία εισροή για την ανάγκη θέσπισης περαιτέρω ενεργειών.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Στις συστάσεις του 1990, η ICRP δήλωσε

ότι θεωρεί το πρότυπο του περιβαλλοντικού ελέγχου που απαιτείται για να προστατευθεί ο άνθρωπος στο βαθμό που τότε έκρινε σκόπιμο, εξασφαλίζει ότι άλλα είδη δεν τίθενται σε κίνδυνο. Περιστασιακά, μεμονωμένα μέλη μη ανθρώπινου είδους ενδέχεται να υποστούν βλάβη, αλλά όχι σε βαθμό που να τίθενται σε κίνδυνο ολόκληρα είδη ή να υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας ανισορροπιών μεταξύ ειδών.

Το ενδιαφέρον για την προστασία του περιβάλλοντος έχει αυξηθεί σημαντικά από τότε και η ICRP βλέπει την ανάγκη ανάπτυξης κατευθυντήριων γραμμών για αυτό το θέμα. Στις νέες συστάσεις, η ICRP δείχνει τις προθέσεις της για ανάπτυξη ενός σαφέστερου πλαισίου προκειμένου να αξιολογήσει τις σχέσεις μεταξύ της έκθεσης και της δόσης, και μεταξύ της δόσης και του αποτελέσματος, καθώς και τις συνέπειες αυτών σε μη ανθρώπινα είδη, βάση μιας κοινής επιστημονικής προσπάθειας. Το πλαίσιο αυτό δημοσιεύθηκε το 2009 και αναπτύχθηκε μέσω της δημιουργίας των κατάλληλων δεδομένων για ένα μικρό σύνολο αναφοράς ζώων και φυτών τυπικών για όλα τα μέρη του πλανήτη [22].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε γενικές γραμμές, οι αλλαγές που έχουν εισαχθεί με τις νέες συστάσεις είναι δύο τύπων, τεχνικές και παρουσιάσεις.

Οι τεχνικές τροποποιήσεις έχουν να κάνουν με την προσαρμογή των συντελεστών στάθμισης, wR και wT. Οι νέες τιμές, σε συνδυασμό με τα νέα υπολογιστικά ομοιώματα του ανθρώπινου σώματος [23], απαιτούν επανεκτίμηση των σχετικών συντελεστών μετατροπής κάτι που συνέβη το 2010 [24]. Η συνολική επίπτωση, ωστόσο, είναι απίθανο να είναι ουσι-

αστική και η ICRP συμβουλεύει κατά του επα- ναυπολογισμού των δόσεων του παρελθόντος.

Οι αλλαγές στην παρουσίαση έχουν να κάνουν με την προσέγγιση της ακτινοπροστασίας, με τρεις κατηγορίες καταστάσεων έκθεσης, που αντικαθιστούν την προηγούμενη κατηγοριοποίηση σε πρακτικές και παρεμβάσεις. Αυτή η κατηγοριοποίηση προσπαθεί να διασφαλίσει ότι η προσοχή επικεντρώνεται σε αυτές τις εκθέσεις που μπορούν εύλογα να ελεγχθούν. Επιπλέον, η κατηγοριοποίηση των ΠΕΔ και των επιπέδων αναφοράς σε τρεις ζώνες συμβάλει στην ορθολογική οργάνωση των πολλών τιμών ΠΕΔ που έχουν δοθεί σε προηγούμενες συστάσεις της ICRP.

Συνολικά, οι νέες αυτές συστάσεις του 2007, ενοποιούν προηγούμενες συστάσεις και προσφέρουν διευκρινίσεις. Οποιοσδήποτε αλλαγές εισήχθησαν για λόγους εξέλιξης. Το γεγονός αυτό πρέπει να αυξάνει την εμπιστοσύνη στο σύστημα ακτινοπροστασίας που καθιερώθηκε πριν από αρκετές δεκαετίες και έχει αγγίξει υψηλά επίπεδα ωριμότητας, ώστε να παραμένει κατάλληλο μέχρι σήμερα. Μολονότι οι αναθεωρημένες συστάσεις δεν περιλαμβάνουν οποιοσδήποτε ουσιαστικές αλλαγές στην πολιτική ακτινοπροστασίας, αναμένεται να συμβάλουν στο να διασαφηνιστεί η εφαρμογή του συστήματος ακτινοπροστασίας σε μια πληθώρα καταστάσεων έκθεσης. Ως φυσικό επακόλουθο, θα καταστεί δυνατή η βελτίωση των ήδη υψηλών προδιαγραφών προστασίας. Οι αναθεωρημένες προτάσεις δε θα πρέπει να συνεπάγονται καμία ουσιαστική μεταβολή των κανόνων ακτινοπροστασίας που βασίζονται σε προηγούμενες συστάσεις. ■



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1.) Roger, C., Control of low-level radiation exposure: time for a change? Journal of Radiological Protection, 1999. 19(2): p. 107.
- (2.) 10th International Congress of the International Radiation Protection Association. 2000. Hiroshima, Japan.
- (3.) 11th International Congress of the International Radiation Protection Association. 2004. Madrid, Spain.
- (4.) ICRP, A report on progress towards new recommendations: A communication from the International Commission on Radiological Protection. Journal of Radiological Protection, 2001. 21(2): p. 113.
- (5.) The International Commission on Radiological, P., The evolution of the system of radiological protection: the justification for new ICRP recommendations. Journal of Radiological Protection, 2003. 23(2): p. 129.
- (6.) ICRP, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Annals of the ICRP, 2007. 37(2-4).
- (7.) Preston, D.L., et al., Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997. Radiat Res, 2003. 160(4): p. 381-407.
- (8.) UNSCEAR, Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Report to the General Assembly with Scientific Annexes. 2008: United Nations, New York, NY.
- (9.) ICRP, 1990 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Annals of the ICRP, 1991. 21(1-3).
- (10.) ICRP, ICRP Statement on Tissue Reactions / Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs. Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. ICRP Publication 118. Annals of the ICRP, 2012. 41(1/2).
- (11.) Chris, E., Is the new ICRP eye dose limit justified? . Journal of Radiological Protection, 2011. 31(4): p. 499.
- (12.) Broughton, J., et al., Report of Task Group on the implications of the implementation of the ICRP recommendations for a revised dose limit to the lens of the eye. Journal of Radiological Protection, 2013. 33(4): p. 855.
- (13.) Simon, B., et al., Radiation-induced cataracts: the Health Protection Agency's response to the ICRP statement on tissue reactions and recommendation on the dose limit for the eye lens. Journal of Radiological Protection, 2012. 32(4): p. 479.
- (14.) ICRP. ICRP 2nd International Symposium on the System of Radiological Protection. 2013. Abu Dhabi, UAE.
- (15.) Council, E.U., COUNCIL DIRECTIVE laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom, EURATOM, Editor. 2013: Brussels.
- (16.) Council, E.U., Council approves new standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation. 2013: Brussels.
- (17.) ICRP, Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure. ICRP Publication 82. Annals of the ICRP, 1999. 29(1-2).
- (18.) ICRP, General Principles for the Radiation Protection of Workers. ICRP Publication 75. Annals of the ICRP, 1997. 27(1).
- (19.) ICRP, Release of Patients after Therapy with Unsealed Radionuclides. ICRP Publication 94. Annals of the ICRP, 2004. 34(2).
- (20.) ICRP, Lung Cancer Risk from Radon and Progeny and Statement on Radon. ICRP Publication 115. Annals of the ICRP, 2010. 40(1).
- (21.) ICRP, Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency ICRP Publication 63. Annals of the ICRP, 1993. 22(4).
- (22.) ICRP, Environmental Protection: Transfer Parameters for Reference Animals and Plants. ICRP Publication 114. Annals of the ICRP, 2009. 39(6).
- (23.) ICRP, Adult Reference Computational Phantoms. ICRP Publication 110. Annals of the ICRP, 2009. 39(2).
- (24.) ICRP, Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures. ICRP Publication 116. Annals of the ICRP, 2010. 40(25).

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η πανοραμική ακτινογραφία της γνάθου θεωρείται απαραίτητο διαγνωστικό μέσο για την αρχική αξιολόγηση του οδοντιατρικού ασθενή . Το πλεονέκτημα της εντοπίζετε στο γεγονός ότι και οι δυο γνάθοι απεικονίζονται σε μια ακτινογραφική πλάκα. Κρισιμό σημείο για την ποιότητά της παραγομένης εικόνας είναι η τοποθέτηση του ασθενούς εντός του πεδίου ακτινοβολήσης. Λάθη στην τοποθέτηση προκαλούν παραμορφώσεις στο τελικό απεικονιστικό αποτέλεσμα. Η συχνότητα σφαλμάτων στην πανοράμικη απεικόνιση είναι υψηλή (παγκόσμιο φαινόμενο). Είναι απαραίτητο λοιπόν ο Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας να γνώριζε τα σφάλματα που επιτελούνται

κατά την τοποθέτηση του ασθενούς στην μονάδα του ορθοπαντομογράφου ,προκειμένου να είναι σε θέση να αξιολογήσει το τελικό απεικονιστικό αποτέλεσμα .

Κ.ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ(1) , Φ. ΚΟΛΛΑΣ(2), Ε.ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ(3), Κ.ΠΙΠΕΡΙΔΗΣ (4).
1:ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΡΑΔ. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ Β' ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΓΝΑ «ΑΤΤΙΚΟ», 2: ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΡΑΔ.ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ «ΔΙΑΓΝΩΣΗ»
ΛΕΜΜΕΣΟΣ –ΚΥΠΡΟΣ, 3: ΦΟΙΤ. ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΡΑΔ. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ,
4: ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΡΑΔ. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ.

Key words:

Panoramic radiographs, positioning of the patient ,errors depth of field , local through.

Λέξεις κλειδιά:

Πανοραμική ακτινογραφία, τοποθέτηση ασθενούς ,σφάλματα, βάθος πεδίου,πεδίο ακτινοβολήσης.

Η πανοραμική ακτινογραφία ή ορθοπαντομογράφημα,είναι μια εξέταση που πραγματοποιείται με γρήγορο και εύκολο τρόπο ,ενώ ταυτόχρονα η χορηγούμενη δόση στον ασθενή κυμαίνεται σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα (1) .

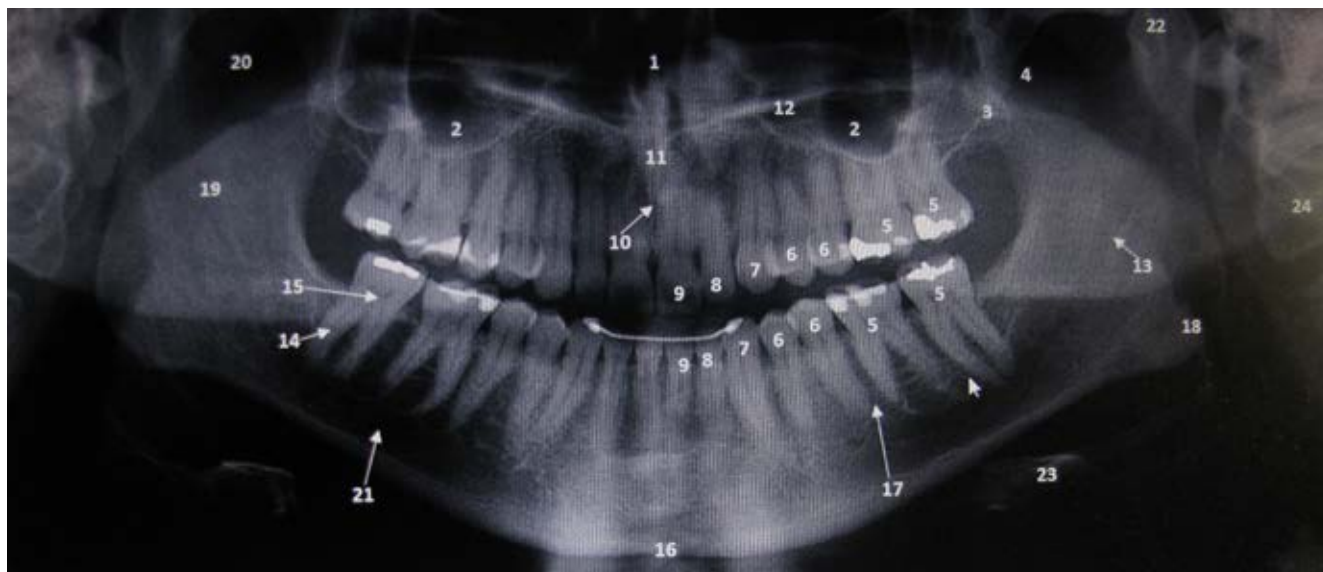
Ονομάστηκε ορθοπαντογράφημα από την σύντμηση 3 λέξεων. Ορθός γιατί η κυρίως δέσμη είναι πάντα κάθετη (ορθή γωνία) προς τα δόντια και τα οστά της γνάθου. Πανόραμα γιατί η τεχνική αυτή μας επιτρέπει να έχουμε ολοκληρωμένη εικόνα σε όλους τους άξονες (δηλ. πανοραμική εικόνα). Τομογραφία γιατί απεικονίζεται επιλεγμένα το αντικείμενο που μας ενδιαφέρει χωρίς επιπροβολές .

Οι συνθήκες, ο εξοπλισμός και η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία έχουν βελτιωθεί σημαντικά από το 1934 όταν και εφαρμόστηκε για πρώτη φορά. Ωστόσο παρά την συνεχώς βελτιούμενη τεχνολογία των απεικονιστικών μονάδων πανοραμικής ακτινογραφίας η συχνότητα σφαλμάτων στα ακτινογραφήματα κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα (πάνω από 50%) παγκοσμίως (2, 3).Τα σφάλματα στην καθ' ημέρα πράξη, συμβαίνουν κυρίως λόγω κακής

τοποθέτησης του ασθενούς, με αποτέλεσμα την απεικονιστική παραμόρφωση- αλλοίωση των ανατομικών δομών της άνω και κάτω γνάθου. Πέραν της κακής τοποθέτησης ,επιπλέον αίτιο που προκαλεί απεικονιστικά σφάλματα είναι η αδυναμία συνεργασίας των ασθενών λόγω ειδικών συνθηκών (παχύσαρκος, κοντός λαιμός, νωδός). Ως εκ τούτου εκτός από χρησιμη καθίσταται και απαραίτητη η γνώση αυτών των σφαλμάτων προκειμένου ο Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας να ανταποκριθεί στον ρόλο του ,επιτυχάνοντας να αποδώσει την καλύτερη δυνατή διαγνωστική πληροφορία. Απαραίτητη προϋπόθεση για την διασφάλιση της απεικονιστικής ποιότητας είναι η συνεπής παρακολούθηση των οδηγιών του κατασκευαστή και η ενημέρωση του ασθενούς σχετικά με την διαδικασία της εξέτασης.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια να αναδειχθούν τα σημαντικότερα σφάλματα που έχουν σχέση με την τεχνική της λήψης της ακτινογραφίας, τα οποία και αλλοιώνουν σε σημαντικό βαθμό την απεικόνιση της υπό εξέταση σωματικής δομής.

Μια πανοραμική ακτινογραφία με ιδιαί-



↑ Εικ.1 Οι εικονιζόμενες οστικές δομές στην πανοραμική ακτινογραφία, 1: Ρινικό διάφραγμα, 2: Ιγμόρεια, 3: Ζυγωματικό οστό, 4: Κορονωειδής απόφυση κάτω γνάθου, 5: Γομφίοι, 6: Προγόμφιοι, 7: Κυνόδοντας, 8: Πλάγιος Τομέας, 9: Κεντρικός τομέας, 10: Μεσογνάθια ραφή, 11: Πρόσθια ρινική άκανθα, 12: Σκληρή υπερώα, 13: Γναθιαίος ή φατνιακός πόρος, 14: Ριζικός σωλήνας, 15: Κοιλότητα του οδόντα (πολφός), 16: Γένειο, 17: Μεσοφάτναιο διάφραγμα, 18: Γωνία της κάτω γνάθου, 19: Κλάδος της κάτω γνάθου, 20: Γναθιαία εντομή, 21: Γενειακό τρήμα, 22: Κόνδυλος, 23: Υοειδές οστό, 24: ΑΜΣΣ

τερα υψηλή παραμόρφωση ,με ανεπιθύμητες επιπροβολές στις περιοχές ενδιαφέροντος, με απεικονίσεις ξένων σωμάτων, με υπερεκτεθειμένες και υποεκτεθειμένες περιοχές, που δεν παρέχει ικανοποιητική πληροφορία ,χαρακτηρίζεται ως χαμηλής ποιότητας εξέταση και συνεπώς δεν εκπληρεί το σκοπό για τον οποίο ζητήθηκε. Ταυτόχρονα η επανάληψη των λήψεων έχει επιβαρυντικές συνέπειες στην ακτινοπροστασία των εξεταζόμενων

➤ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑΣ.

Το πλεονέκτημα της πανοραμικής ακτινογραφίας προσδιορίζεται στην ταυτόχρονη απεικόνιση της άνω και κάτω γνάθου σε ένα φιλμ (4).

Η πανοραμική ακτινογραφία σήμερα θεωρείται απαραίτητη σε ασθενείς που επισκέπτονται για πρώτη φορά οδοντιατρείο έχοντας ανάγκη εκτεταμένης φροντίδας , σε παιδιά με μικτή οδοντοφυΐα ,σε υποψήφιους για ορθοδοντική θεραπεία, σε ασθενείς με έγκλειστα δόντια, σε ασθενείς στους οποίους πρόκειται να τοποθετηθούν εμφυτεύματα, σε ασθενείς με περιοδοντολογικά προβλήματα, σε περιπτώσεις εκτεταμένων κύστεων ,καλοθών και κακοθών όγκων, και φυσικά σε περιπτώσεις οδοντικού τραύματος και καταγμάτων των γνάθων(5).



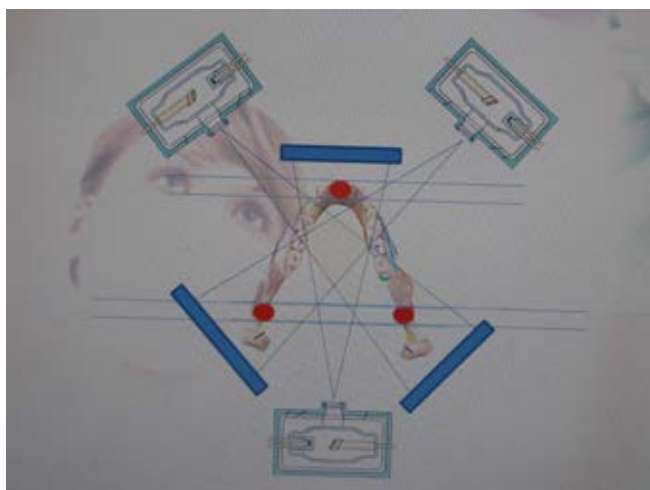
Panoramic radiography is considered to be an essential record for the initial diagnostic screening of the dental patient .The advantages of a panoramic radiograph are: -It allows visualization of both jaws in one film -is relatively inexpensive -with the advent of digital panoramic radiology, radio-invasiveness is kept to a minimum. The panoramic radiography is an easy, precise, safe and extremely popular radiographic technique Positioning of the patient is absolutely critical to ensure that the teeth and jaws are within the focal through. Errors in patient positioning are commonly intensified by distortion of the dentition. The aim of this study is to evaluate the frequency of common errors on panoramic radiographs.

οποία δύνανται να αξιολογηθούν είναι τα εξής:

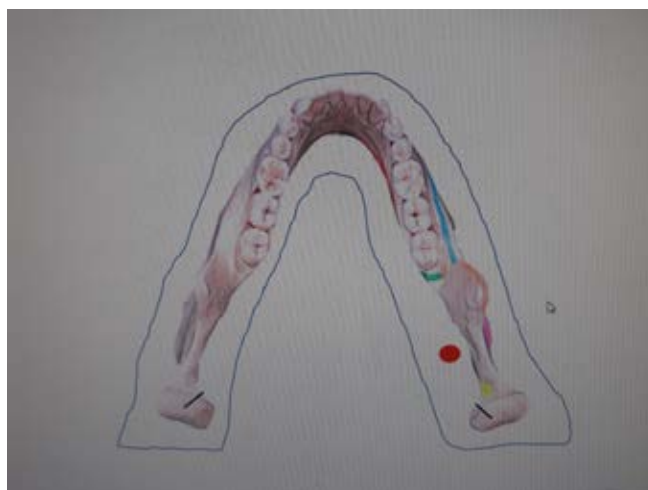
1. η σχέση των δοντιών μεταξύ τους
2. η σχέση των δοντιών με το ιγμόρειο άντρο και την ρινική κοιλότητα
3. η σχέση των δοντιών με τον πόρο του κάτω φατνιακού νεύρου
4. το μέγεθος ,το σχήμα και την συμμετρία των γνάθων
5. μια σειρά φυσιολογικών ανατομικών στοιχείων της ακτινογραφούμενης περιοχής που είναι μαλακοί ή σκληροί ιστοί ή κοιλότητες.
6. το είδος των δοντιών
7. η ύπαρξη ή θέση και το στάδιο διάπλωσης (ανάλογα με την ηλικία) στον οποία βρίσκονται τα μόνιμα δόντια
8. ο αριθμός των δοντιών (συγγενής έλλειψη, υπεράριθμα)
9. η έναρξη και ο βαθμός απορρόφησης που παρουσιάζουν οι ρίζες των νεογιλών οδοντών
10. το σχήμα και το μέγεθος που έχουν οι μύλες ,οι ρίζες και οι πολφικές κοιλότητες.

Οι πληροφορίες που δίνουν τα ορθοπαντομογράφημα για τα στοιχεία του δοντιού (αδαμαντίνη ,οδοντίνη και οστείνη) είναι γενικά περιορισμένες και τις περισσότερες φορές αποτελούν ενδείξεις για πληρέστερο ακτινογραφικό έλεγχο με άλλα είδη ακτινογραφημάτων (6).

Οι απεικονιζόμενες οστικές δομές σε ένα ορθοπαντομογράφημα είναι οι εξής (εικ.1):



↑ Εικ.3 Κίνηση λυχνίας- φιλμ κατά την λειτουργία του ορθοπαντομογράφου.



↑ Εικ.4 Το τομογραφικό επίπεδο και η προσαρμογή της γνάθου εντός αυτού. Σε κάθε περίπτωση λανθασμένης τοποθέτησης της γνάθου εντός αυτού προκαλείτε απεικονιστική αλλοίωση του υπο εξέταση θέματος.

➤ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΟΡΘΟΠΑΝΤΟΜΟΓΡΑΦΟΥ.

Ο ορθοπαντομογράφος αποτελείται βασικά από την κεντρική μονάδα στήριξης , την λυχνία παραγωγής των ακτίνων Χ , τον υποδοχέα της ακτινογραφικής κασέτας, τον κρανιοστάτη (η κεφαλοστάτη) και το πλαστικό πλαίσιο όπου τοποθετείται ο πώγωνας του ασθενή. Η λυχνία και η κασέτα συνδέονται σταθερά μεταξύ τους με δοκό μήκους 50-70 εκ. και περιστρέφονται (ως ενιαίο σύστημα) γύρω από το κεφάλι του ασθενή που σταθεροποιείται μέσα στον κρανιοστάτη (εικ.2).

Η λυχνία περιστρέφεται πίσω από το κεφάλι , από τα δεξιά προς τα αριστερά και η ακτινογραφική πλάκα μπροστά από το πρόσωπο του ασθενή από τα αριστερά προς τα δεξιά (εικ. 3).

Επισημαίνεται το γεγονός ότι υπάρχουν και απεικονιστικές μονάδες που πραγματοποιούν αντίθετες με τις προαναφερόμενες κινήσεις (δηλ. η λυχνία κινείται από τα αριστερά προς τα δεξιά και η αντιστοίχως η κασέτα από δεξιά προς τα αριστερά) πάντα όμως η λυχνία πίσω από το κεφάλι του ασθενούς και η κασέτα εμπρός.

Οι εταιρίες ευθύς εξ αρχής έπρεπε να ξεπεράσουν ένα εμπόδιο που ονομάζονταν μεγέθυνση και κέντρο περιστροφής. Δηλαδή έχοντας ένα κέντρο περιστροφής της λυχνίας και λόγω του ελλειπτικού σχήματος της γνάθου –οδοντοστοιχίας αναπόφευκτα είχαμε μεγέθυνση στα πρόσθια δόντια. Η πρώτη ιδέα της τμηματικής ακτινογράφησης δεν κάλυψε

όλες τις απαιτήσεις. Έτσι ήρθε η συνεχόμενη μετακίνηση του κέντρου περιστροφής της λυχνίας (σε τρία σημεία) η οποία και έλυσε τα προβλήματα της μεγέθυνσης (χωρίς όμως να τα μηδενίσει).

Στο παρακάτω παράδειγμα (εικ.3) η περιστροφή της λυχνίας αρχίζει από αριστερά



↑ Εικ.2 Σύγχρονη απεικονιστική μονάδα ορθοπαντομογράφου

έχοντας απέναντί της την δεξιά κροταφογναθική διάρθρωση (ΚΓΔ) ,στην οποία αντιστοιχεί (στην εγκάρσια προβολή της γνάθου) το πρώτο κέντρο περιστροφής ,το οποίο παραμένει σταθερό ενώ η λυχνία κινείται συνέχεια προς τα αριστερά ,έως ότου ακτινογραφηθεί και η

απέναντι αριστερή πλευρά των γνάθων.

Το δεύτερο κέντρο περιστροφής (κεντρικό) βρίσκεται ,κατά προσέγγιση , 15 χιλιοστά πίσω από τα πρόσθια κάτω δόντια και είναι το σημείο αναφοράς για την ακτινογράφηση της κεντρικής περιοχής της γνάθου. Η περιστροφή της λυχνίας συνεχίζεται προς τα αριστερά , για την ακτινογράφηση της υπόλοιπης δεξιάς περιοχής των γνάθων, με κέντρο περιστροφής (το τρίτο) που αντιστοιχεί (στην εγκάρσια προβολή της γνάθου) στην αρ.ΚΓΔ. Τα πλαιϊνά κέντρα περιστροφής στην ανατομική μορφολογία αντιστοιχούν (κατά προσέγγιση) στις γωνίες τις κάτω γνάθου (5) .

Από τα τρία κέντρα περιστροφής ,που αντιστοιχούν στα κέντρα των τριών βασικών τόξων των γνάθων , η δέσμη των ακτίνων Χ προσπίπτει πάντα κάθετα στα απέναντι ακτινογραφούμενα μόρια επιτυγχάνοντας ικανοποιητικό απεικονιστικό αποτέλεσμα (εικ. 3).

Σχηματικά οι οδοντοστοιχίες του ανθρώπου είναι μισή έλλειψη ως προς τον κάθετο άξονα. (εικ.4). Όπως και τα δακτυλικά αποτυπώματα έτσι και το σχήμα της οδοντοστοιχίας διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Αυτό ήταν και το μεγαλύτερο πρόβλημα που έπρεπε να ξεπεράσουν οι κατασκευάστριες εταιρίες. Για να καταφέρουν λοιπόν να έχουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα οι εταιρίες όρισαν μια νοητή περιοχή ενδιαφέροντος η οποία «τοποθετήθηκε» μεταξύ λυχνίας και φιλμ . Η περιοχή αυτή στην βιβλιογραφία συναντάτε με τις ονομασίες ,image layer ή focal through ή τομογραφικό επίπεδο ή κέντρο πρόσπτωσης

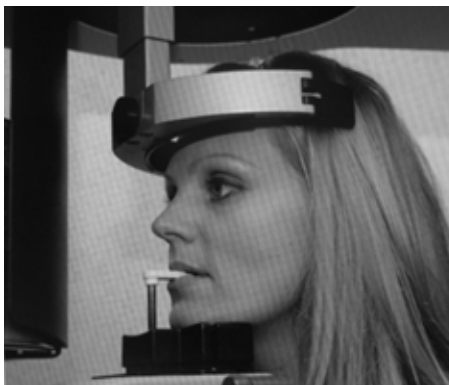
της κεντρικής δέσμης της ακτινοβολίας ή περιοχή ακτινοβόλησης, ή βάθος πεδίου. Η προσπάθεια του Τεχνολόγου Ακτινολόγου είναι να καταφέρει να τοποθετήσει την γνάθο του ασθενή εντός αυτής της περιοχής, η οποία έχει ελλειπτικό σχήμα και είναι τρισδιάστατη. Όσο πιο εντός των ορίων της περιοχής αυτής τοποθετηθεί η γνάθος, τόσο καλύτερο θα είναι το απεικονιστικό αποτέλεσμα. Το τμήμα της οστικής δομής που θα βρεθεί εκτός αυτής της περιοχής θα παραμορφωθεί ανάλογα με τον βαθμό απόκλισης που θα έχουμε. Όσο πιο μακριά από το τομογραφικό επίπεδο τόσο πιο μεγάλη η παραμόρφωση. Σε αρκετές περιπτώσεις η παραμόρφωση αυτή καθιστά την εικόνα μας μη διαγνωστική. Οι εταιρίες δεν περιορίστηκαν βέβαια σε μία απόλυτη εκδοχή γνάθου-οδοντοστοιχίας αλλά σε μία γενικότερη μορφή με σκοπό την συμβατότητα σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις. Έτσι το τομογραφικό επίπεδο κάθε ορθοπαντομογράφου είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να ανταποκρίνεται στο μέσο όρο του σχήματος και των διαστάσεων των γνάθων των ασθενών. Το τομογραφικό επίπεδο είναι πιθανό να διαφέρει όχι μόνο από εταιρία σε εταιρία αλλά και από μηχανήμα σε μηχανήμα της ίδιας εταιρίας (7). Για αυτόν τον λόγο, οι οδηγίες του κατασκευαστή εταιρίας για την τοποθέτηση του ασθενούς στον κεφαλοστάτη της απεικονιστικής μονάδας πρέπει να τηρούνται επιμελώς. Οι οδηγίες δύναται να διαφέρουν από εταιρία σε εταιρία. Όλες όμως συμφωνούν στο ότι θα πρέπει: Τα δόντια, η φατνιακή απόφυση και οι υπό εξέταση οστικές δομές να βρίσκονται εντός του τομογραφικού επιπέδου (εικ.4). Το τομογραφικό επίπεδο έχει εύρος το οποίο κυμαίνεται ανά περιοχή από 10 έως 30 χιλιοστά ανά περιοχή, έτσι ώστε να καλύπτει ολόκληρο το πάχος της κάτω γνάθου (8). Το βάθος πεδίου του ορθοπαντομογράφου έχει μικρότερο εύρος στην πρόσθια περιοχή, και μεγαλύτερο στην οπίσθια (9).

Έχει πολύ μεγάλη σημασία λοιπόν η τεχνική που θα ακολουθηθεί ο Τεχνολόγος Ακτινολόγος προκειμένου να υπάρξει η καλύτερη δυνατή ακτινογραφική απεικόνιση των γνάθων και να αποφευχθεί η αλλοίωση- παραμόρφωση του θέματος.

Με τον όρο αλλοίωση – παραμόρφωση, αναφερόμαστε σε μεγέθυνση ή σμίκρυνση του υπό εξέταση θέματος. Η παραμορφωτική μεγέθυνση εκφράζεται ως το πηλίκο της απόστασης λυχνίας – φιλμ προς την απόσταση λυχνί-

ας –αντικειμένου (10). Κατ' αυτόν τον τρόπο εάν ο ασθενής τοποθετηθεί στον ορθοπαντομογράφο έκκεντρα προς τα δεξιά και ίσως ελαφρά έξω από την περιοχή πρόσπτωσης της κεντρικής δέσμης ακτινοβολίας, τα δόντια της αριστερής πλευράς θα μεγεθυνθούν στο ακτινογραφικό φιλμ σε σύγκριση με το μέγεθος των δοντιών του ασθενή αν είχε τοποθετηθεί σωστά. Αντίθετα, τα δόντια της δεξιάς πλευράς του ασθενή που είχε τοποθετηθεί στον ορθοπαντομογράφο έκκεντρα προς τα δεξιά, θα απεικονισθούν μικρότερα σε σύγκριση πάντα με το εάν ο ασθενής είχε τοποθετηθεί σωστά στο μηχανήμα.

Το σύνθετες ποσοστό παραμόρφωσης της πανοραμικής ακτινογραφίας στους εξελεγμένους ορθοπαντομογράφους κυμαίνεται από 20-30%. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη πως όλα τα πανοραμικά μηχανήματα αδυνατούν να απεικονίσουν τις ακριβείς διαστάσεις των



↑ Εικ.5 Τοποθέτηση κεφαλής ασθενούς

οστικών δομών των γνάθων. Επιπρόσθετα η μεγέθυνση ποικίλει από σημείο σε σημείο του ακτινογραφήματος (11) αλλά και μεταξύ μηχανημάτων των διαφόρων εταιριών (12).

Κάποιοι κατασκευαστές έχουν δώσει χαρακτηριστικά σύμφωνα με τα οποία η μεγέθυνση στο κέντρο του ακτινογραφήματος να είναι σταθερή σε όλη την απεικόνιση.

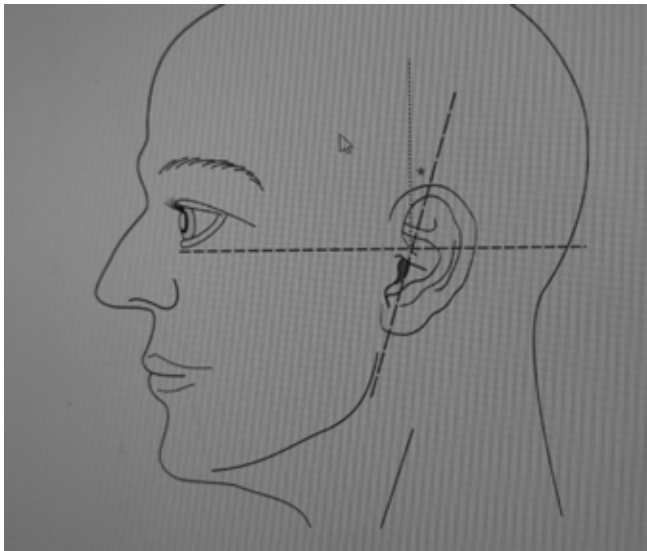
Το συνολικό ποσοστό της παραμόρφωσης της ακτινολογικής εικόνας, δεν έχει σχέση μόνο με την σωστή τοποθέτηση της κεφαλής του ασθενούς κατά την διάρκεια της λήψης, αλλά και με το κατά πόσο ταιριάζει η στοματογναθοπροσωπική διαμόρφωση της κεφαλής του ασθενούς με το τομογραφικό επίπεδο έτσι όπως ορίζεται αυτό από τις ρυθμίσεις της κατασκευαστικής εταιρίας. Ο Τεχνολόγος έχει την δυνατότητα αδράς προσαρμογής του σχή-

ματος του τομογραφικού επιπέδου σύμφωνα με το χαρακτηριστικό μέγεθος και το σχήμα της γνάθου του κάθε ασθενούς. Αυτό πραγματοποιείται με τα προεπιλεγμένα προγράμματα της απεικονιστικής μονάδας (εύσωμος- μεσαίου τύπου- παιδί). Επιλέγοντας την θέση «παιδί» για παράδειγμα, αυτόματα γίνεται επιλογή πιο στενού τομογραφικού πεδίου και μείωση της δόσης έκθεσης κατά 35% χωρίς απώλεια των διαγνωστικών πληροφοριών (12). Ωστόσο ακόμα και στην περίπτωση που ο ασθενής τοποθετηθεί σωστά στο μηχανήμα και μάλιστα μέσα στα όρια της περιοχής ακτινοβόλησης, η ακτινογραφική εικόνα είναι, ως ένα βαθμό παραμορφωμένη (13).

➤ Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

1: Η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς είναι αυτή που θα καθορίσει την υψηλή διαγνωστική αξία του τελικού αποτελέσματος. Πέραν τούτου και για να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη επιπροβολή πρόσθετων σκιάσεων στο υπό εξέταση θέμα, ζητείται από τον ασθενή να απομακρύνει τα μεταλλικά αντικείμενα από το κεφάλι και την ΑΜΣΣ (γυαλιά, κοσμήματα, κινητές οδοντικές προσθέσεις) πριν τοποθετηθεί στην μονάδα. Εξηγείται στον ασθενή η ακολουθούμενη τεχνική. Του δίνονται οδηγίες ώστε να παραμείνει ακίνητος κατά την περιστροφή της λυχνίας και της κασέτας γύρω από το κεφάλι του και του τοποθετείται ποδιά ακτινοπροστασίας. Η ακτινοπροστασία του ασθενούς δεν περιλαμβάνει περιλαίμιο θυρεοειδούς.

2: Καθοδηγούμε τον ασθενή να ακουμπήσει το σαγόνι του στη βάση στήριξης (chin rest) και το μέτωπό του στο αντίστοιχο στήριγμα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (εικ.5). Κρίσιμο σημείο για την ποιότητα του ορθοπαντομογραφήματος είναι το σημείο διέξυ των τομών οδόντων που επηρεάζει την απόσταση ανάμεσα στην λυχνία, ασθενή και κασέτα. Για να υπάρξει σωστή απεικόνιση των πρόσθιων περιοχών της άνω και κάτω γνάθου, ο ασθενής πρέπει να δαγκώσει με τους πρόσθιους, άνω και κάτω κεντρικούς τομείς στην εγκοπή που φέρει η πλαστική βάση (14). Έτσι υποδυκνύουμε στον ασθενή να δαγκώσει τον στυλεό στην φερόμενη από αυτόν εγκοπή. Κατ' αυτό τον τρόπο, οι άνω και κάτω τομείς βρίσκονται από άκρο σε άκρο επαφή διαχωριζόμενοι μεταξύ τους από το πάχος του στυλεού



↑ Εικ.6α Η ωτοποκογκική γραμμή (επίπεδο Φρανκφούρτης)παράλληλη με το έδαφος



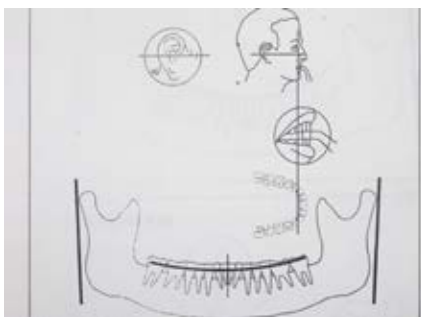
↑ Εικ.6β Ο συνδυασμός των φωτεινών ενδείξεων επικέντρωση

δήξεως. Σε ασθενείς που έχουν μεγάλη πρόσθια πρόταση των τομέων και δεν είναι εύκολο να τοποθετήσουν τους κάτω τομείς στην εγκοπή της κάτω επιφάνειας του στυλεού η απεικόνιση της πρόσθιας περιοχής της άνω γνάθου είναι ευκρινής ,ενώ η απεικόνιση της πρόσθιας περιοχής της κάτω γνάθου είναι ασαφής (4). Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατόν να είναι αδιευκρίνιστη ακόμα και η παρουσία κάποιων δοντιών στην ακτινογραφία, και θεωρείται απαραίτητη η επιπλέον λήψη οπισθομυλικών προβολών στη συγκεκριμένη περιοχή (4). Στην περίπτωση που και οι δύο πρόσθιες περιοχές της άνω και κάτω γνάθου δεν είναι ευκρινείς , ο ασθενής δεν έχει τοποθετηθεί σωστά στον ορθοπαντοτομογράφο , συνολικά (15). Ασθενείς που έχουν απωλέσει τους τομείς ή είναι νωδοί πρέπει να τυχάνουν μεγαλύτερης προσοχής και μέριμνας κατά την τοποθέτησης τους στην μονάδα του πανο-

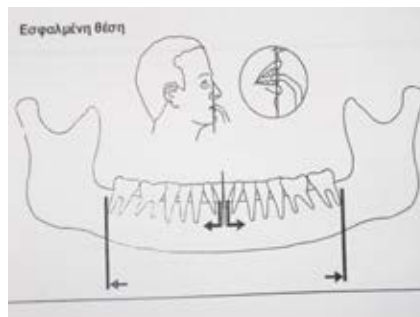
ραμικού, προκειμένου η απεικόνιση των δομών να είναι άριστη(5). Προτιμάται ο νωδός ασθενής να φορά τις οδοντοστοιχίες του προκειμένου να καταστεί εφικτή η δήξη του στυλεού του κεφαλοστάτη. Σε αντίθεση με τα προβλήματα απεικόνισης των πρόσθιων περιοχών των γνάθων στην πανοραμική ακτινογραφία, η απεικόνιση των οπίσθιων περιοχών είναι ευκρινής και η πιθανότητα απουσίας κάποιων στοιχείων κατά την ακτινογράφιση είναι απειροελάχιστη ,διότι το τομογραφικό πεδίο είναι ευρύτερο.

- 3: Καθοδηγούμε τον ασθενή σε ορθή στάση ούτως ώστε η ΑΜΣΣ να είναι τεντωμένη και κάθετη στο έδαφος. Σε αντίθετη περίπτωση (ΑΜΣΣ κυρτή προς τα εμπρός) η ΑΜΣΣ επιπροβάλλεται με τα πρόσθια δόντια της άνω και κάτω γνάθου με αποτέλεσμα την δημιουργία ασάφειας.
- 4: Τοποθετούμε το κρανίο του ασθενή με τέτοια κλίση, έτσι ώστε το επίπεδο της Φραν-

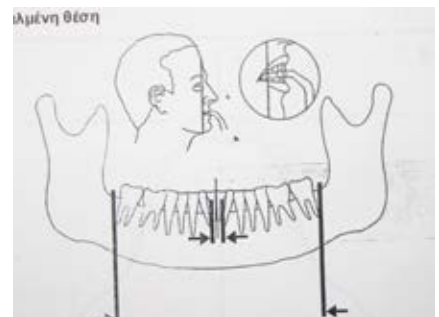
κφούρτης (ωτοποκογκική γραμμή) να είναι παράλληλο με το επίπεδο του πατώματος (εικ.6α) Υποδεικνύεται σε αυτόν η σωστή στάση του σώματος του και ελέγχεται η τοποθέτησή του με βάση τις φωτεινές γραμμές της επικέντρωσης- ελέγχου του ορθοπαντομογράφου(εικ.6β). Όλες οι σύγχρονες μονάδες είναι εφοδιασμένες με τρεις φωτεινές ενδείξεις, εκ των οποίων η πρώτη αναπαριστά το οριζόντιο επίπεδο (Φρανκφούρτης), η δεύτερη το κατακόρυφο επίπεδο και διασταυρώνονται στην ράχη της ρινός ,η δε τρίτη φωτεινή ένδειξη δείχνει την θέση του κυνόδοντα της άνω γνάθου συμπληρώνοντας την σωστή τοποθέτηση του ασθενούς. Η οριζόντια φωτεινή γραμμή πρέπει να διευθετηθεί έτσι ώστε να συμπίπτει με το έδαφος του οφθαλμικού κόγχου και τον τραγό του έξω ακουστικού πόρου. Η πρόσθια κάθετη φωτεινή ακτίνα πρέπει να συμπίπτει με το μέσο οβελιαίο επίπεδο δηλ. με την μέση



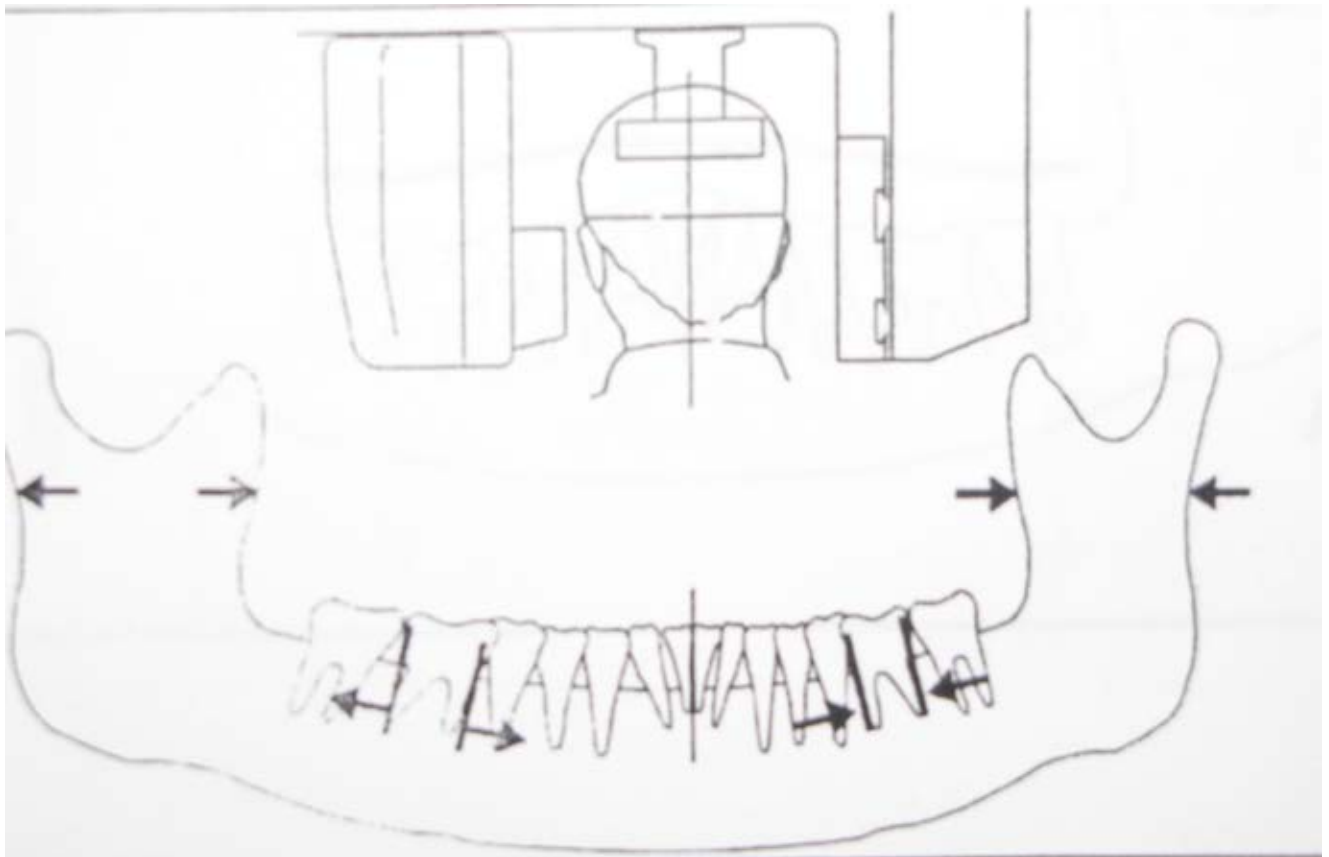
↑ Εικ.7 Ορθή τοποθέτηση. Η πλάγια φωτεινή ένδειξη αντιστοιχεί στο μέσο του κυνόδοντα.



↑ Εικ.8 Εσφαλμένη θέση της πλάγιας φωτεινής ένδειξης (πολύ μπροστά από τον κυνόδοντα), με αποτέλεσμα την πλάγια μεγένθυση.



↑ Εικ.9 Εσφαλμένη θέση της πλάγιας φωτεινής ένδειξης (πολύ πίσω από τον κυνόδοντα) με αποτέλεσμα την πλάγια συρρίκνωση.



↑ Εικ.10 Ο έλεγχος τοποθέτησης του κρανίου πρέπει να γίνεται και από την πρόσθια αλλά και την οπίσθια πλευρά του ασθενούς. Οποιαδήποτε τεχνική ασυμμετρία καταργεί την συγκριτική μελέτη των δύο ημιμορίων των γνάθων

γραμμή του προσώπου (εικ.6β). Η κάθετη πλευρική φωτεινή ακτίνα υποδεικνύει το έσχατο σημείο προς τα εμπρός στο οποίο πρόκειται να φτάσει το όριο του τομογραφικού πεδίου (focal through) κατά την διάρκεια της έκθεσης. Αυτή η φωτεινή ένδειξη πρέπει να διευθετηθεί έτσι ώστε να αντιστοιχεί στις ρίζες των πλευρικών κοπτήρων, το οποίο συνήθως επιτυγχάνεται ευθυγραμμίζοντας την φωτεινή αυτή ένδειξη στο κέντρο του κυνόδοντα (εικ.7.8.9). Επισημαίνεται ότι το κέντρο της οδοντοστοιχίας πρέπει να αντιστοιχεί στην μεσαία γραμμή του βοηθήματος τοποθέτησης (υποσιάγωνο).

5: Κλείνουμε τον κεφαλοστάτη (βραχίονες συγκράτησης) για επαρκή ακινητοποίηση του κρανίου και την ευθυγράμμιση του με τον σχετικό φωτεινό οδηγό. Η θέση της κεφαλής του ασθενούς συγκρατείται και σταθεροποιείται με τον κεφαλοστάτη. Ο ασθενής θα πρέπει να είναι τοποθετημένος συμμετρικά ως προς το οριζόντιο, οβελιαίο και κατακόρυφο επίπεδο μέσα στην περιοχή πρόσπτωσης της κεντρικής δέσμης της ακτινοβολίας. Ωστόσο καμιά τεχνική δεν μπορεί να αποκλείσει την πιθανότητα μιας μικρής παρέκκλισης από την μέση γραμμή που έχει ως επακόλουθο την ασύμμετρη απεικόνιση των δομών του προσωπικού κρανίου. Η τοποθέτηση του κρανίου πρέπει πάντα να είναι πολύ προσεκτική και να ελέγχεται από την πρόσθια και οπίσθια πλευρά του ασθενούς. Η μικρή έστω, τεχνική ασυμμετρία μεταβάλλει την απεικόνιση των φυσιολογικών δομών συχνά σε τέτοια έκταση ώστε να καθιστά άχρηστο, διαγνωστικά το ορθοπαντογράφημα αφού καταργεί την συγκριτική μελέτη των δύο ημιμορίων (εικ.10).

6: Καθοδηγούμε τον ασθενή να προσπαθήσει να κρατήσει την γλώσσα του κολλημένη στον ουρανίσκο κατά την διάρκεια της λήψης.

7: Ελέγχουμε ότι υπάρχει αρκετός χώρος ανάμεσα στο μηχανήμα και τους ώμους του ασθενούς έτσι ώστε να γίνει η περιστροφή χωρίς κανένα εμπόδιο.

➤ ΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΑ ΟΡΘΟΠΑΝΤΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

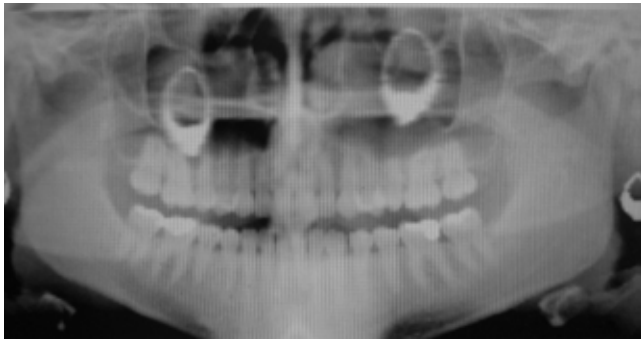
Τα λάθη στις πανοραμικές ακτινογραφίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε:

- 1: Λάθη προετοιμασίας
- 2: Σε λάθη τοποθέτησης
- 3: Σε λάθη κίνησης
- 4: Σε λάθη επεξεργασίας και χειρισμού του ακτινογραφικού φιλμ και
- 5: Σε λάθη του εξοπλισμού

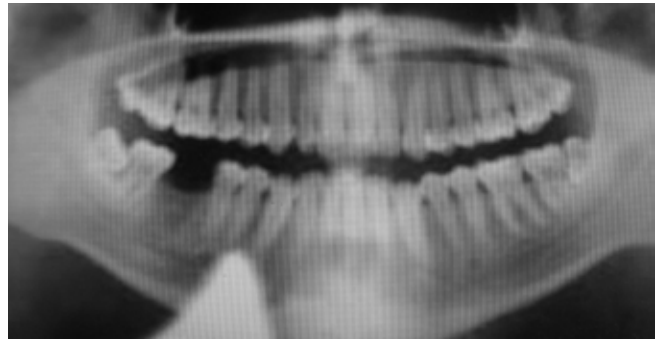
Τα σφάλματα που αφορούν την επεξεργασία - χειρισμό των φιλμ στο σκοτεινό θάλαμο και τα σφάλματα που οφείλονται στα λάθη του εξοπλισμού δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσης προσπάθειας.

Τα σφάλματα προετοιμασίας είναι

- 1: Η μη απομάκρυνση των μεταλλικών αντικειμένων από την κεφαλή και τον αυχένα.
- 2: Ελλιπής ή και απουσία ενημέρωσης ασθενούς (ιδίως όταν πρόκειται για παιδί) για την διαδικασία λήψης και την κίνηση της λυχνίας- φιλμ.



↑ Εικ. 11 Η ασθενής τοποθετήθηκε φορώντας τα σκουλαρίκια της ,τα οποία απεικονίζονται και ως πραγματική εικόνα αλλά και ως ghost image



↑ Εικ. 12 Πανοραμική σε ασθενή ο οποίος φέρει περιλαίμιο ακτινοπροστασίας θυρεοειδούς . Το περιλαίμιο επιπροβάλλεται αποκρύπτωντας σημαντικής έκτασης τμήμα της κάτω γνάθου

3: Χορήγηση μέσου ακτινοπροστασίας θυρεοειδούς (περιλαίμιο).

Τα σφάλματα τοποθέτησης είναι

- 1: Κακή τοποθέτηση χειλέων και της γλώσσας.
- 2: Η επιπροβολή της ΑΜΣΣ λόγω κακής τοποθέτησης του σώματος.
- 3: Κλίση της κεφαλής προς τα πίσω.
- 4: Κλίση της κεφαλής προς τα εμπρός.
- 5: Δήξη των τομέων οδόντων στο στυλεό πιο μπροστά από την ορθή θέση.
- 6: Δήξη τομέων οδόντων στο στυλεό πιο πίσω από την ορθή θέση.
- 7: Στροφή της κεφαλής του ασθενούς.

Τα σφάλματα κίνησης είναι

- 1: Τα σφάλματα που προκαλούνται από την κίνηση του ασθενούς κατά την διάρκεια της έκθεσης.

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Η ενημέρωση του ασθενούς βοηθά σημαντικά στο να εξασφαλιστεί η συνεργασία του , προκειμένου να είναι επιτυχημένη η εξέταση. Ξένα σώματα:

Η παραμονή μεταλλικών αντικειμένων στην κεφαλή και τον αυχένα, έχει ως αποτέλεσμα την απεικόνισή τους στην ακτινογραφία τόσο ως πραγματική εικόνα ,όσο και ως εικόνα «φάντασμα» (ghost image), δηλαδή στο αντίθετο ημιμόριο και σε πιο ψηλή θέση ,εξ αιτίας της περιστροφικής κίνησης της λυχνίας.

Τα αντικείμενα ,που βρίσκονται εντός του τομογραφικού πεδίου διαγράφονται ευκρινώς στην ακτινογραφική πλάκα. Αντικείμενα αρκετά απομακρυσμένα από το τομογραφικό πεδίο απεικονίζονται χωρίς ευκρίνεια ή και καθόλου

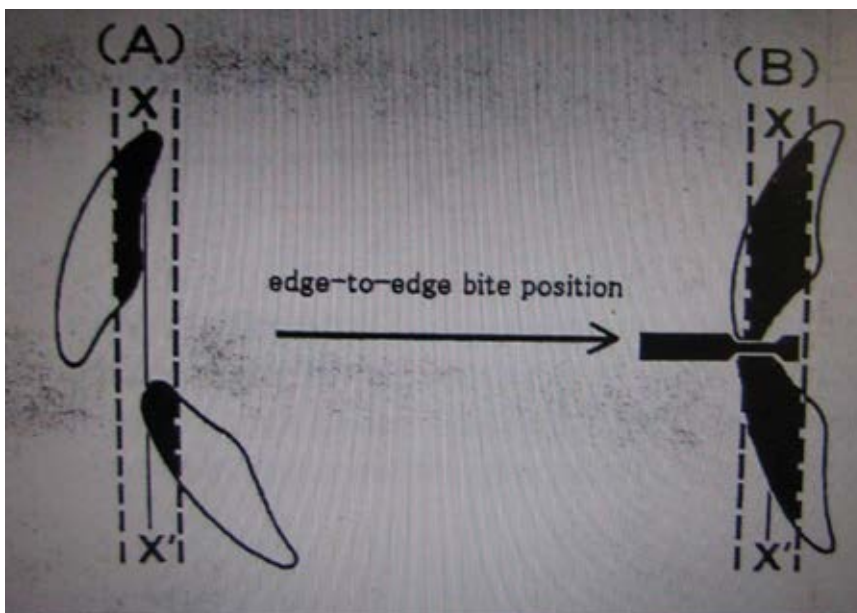
στο φιλμ. Αυτό συμβαίνει γιατί στο πρώτο μισό της έκθεσης το αντικείμενο βρίσκεται κοντά στο τομογραφικό πεδίο και η εικόνα καταγράφεται κανονικά, ενώ στο δεύτερο μισό βρίσκεται αρκετά μακριά με αποτέλεσμα την ασαφή και μεγεθυμένη εικόνα του ειδώλου του(3).

Η ωφέλιμη περιοχή της ακτινοβολίας (βάθος πεδίου) δύναται να παραλληλισθεί με το βάθος πεδίου στην φωτογραφία. Μόνο τα αντικείμενα που βρίσκονται εντός του βάθους του πεδίου απεικονίζονται ευκρινώς στην φωτογραφία ενώ αντικείμενα που βρίσκονται εκτός του βάθους του πεδίου απεικονίζονται θολά. Η βασική διαφοροποίηση του ορθοπαντομογράφου από την φωτογραφική μηχανή είναι ότι στην φωτογραφική μηχανή είναι δυνατόν να μεταβληθεί το βάθος πεδίου ενώ στον ορθοπαντομογράφο η ωφέλιμη περιοχή της ακτινοβολίας είναι προκαθορισμένη από τον κατασκευαστή και αμετάβλητη(1,6,4) (εικ. 4 και 16).

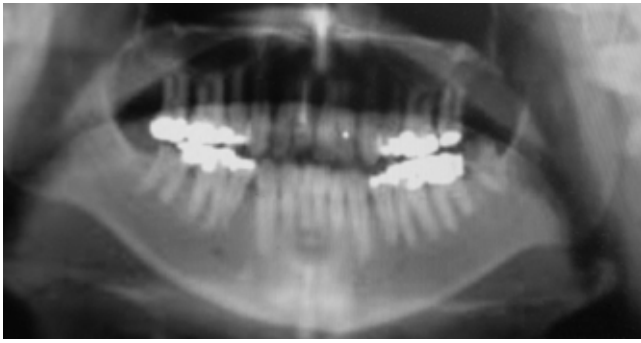
Η μολύβδινη προστατευτική ποδιά που τοποθετείται στον ασθενή δεν πρέπει να περιλαμβάνει περιλαίμιο για την προστασία του θυρεοειδή αδένος ,καθώς αυτό έχει αποτέλεσμα μη εκτεθειμένες (κενές) περιοχές στο ακτινογράφημα (εικ.12). Η έκθεση του θυρεοειδή αδένος κατά την λήψη της πανοραμικής είναι πολύ μικρή (10 m R περίπου) και επιπλέον το μέγεθος της ωφέλιμης δέσμης της λυχνίας έχει πολύ μικρό εύρος (1) .

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΤΟΝ ΚΕΦΑΛΟΣΤΑΤΗ.

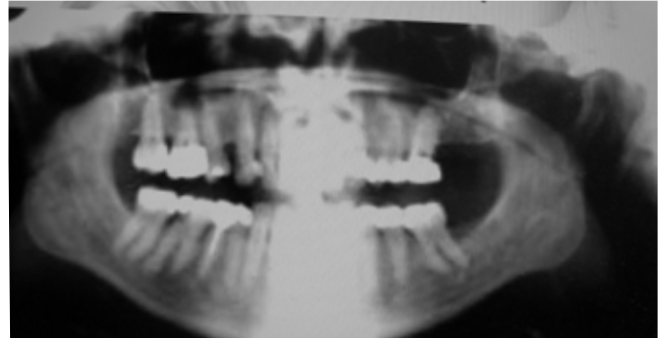
Το κρίσιμο σημείο στην πανοραμική είναι η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς στον κεφαλοστάτη , ώστε τα δόντια και τα οστά των γνάθων να βρίσκονται εντός της τομογραφικής ζώνης αλλά και οι άνω και κάτω τομείς εντός



↑ Εικ.13 Οι άνω και κάτω τομείς εκτός (Α) και εντός του ίδιου κατακόρυφου επιπέδου (Β)



↑ Εικ. 14 Παγίδευση αέρα μεταξύ γλώσσας και υπερώας λόγω εσφαλμένης τοποθέτησης της γλώσσας.



↑ Εικ. 15 Η χαρακτηριστική πυραμοειδή σκίαση στην περιοχή των πρόσθιων οδόντων της άνω και κάτω γνάθου λόγω της επιπροβολής της ΑΜΣΣ.

του ίδιου κατακόρυφου επιπέδου (εικ.13). Η εντόπιση του τομογραφικού επιπέδου μπορεί να διαφοροποιηθεί από την πολύ χρήση του μηχανήματος και στην περίπτωση αυτή χρειάζεται νέα ρύθμιση της μονάδας (17). Αυτό γίνεται αντιληπτό από τη συνεχιζόμενη κακή ποιότητα των ακτινογραφιών και προλαμβάνεται με την τακτική συντήρηση της μονάδας, ώστε να είναι δυνατή η άριστη ποιότητα από πλευράς τεχνικών προδιαγραφών.

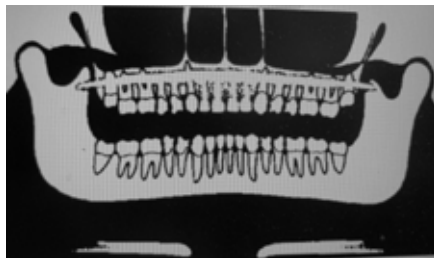
Τα συνηθέστερα σφάλματα είναι τα εξής:

1: Κακή τοποθέτηση των χειλέων και της γλώσσας. Ο ασθενής θα πρέπει να έχει τα χείλη του κλειστά και την γλώσσα στην υπερώα. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται εκτεταμένη ακτινοδιαπερατότητα (διαύγηση) η οποία επιπροβάλλεται με την περιοχή των ακροριζίων των πρόσθιων δοντιών της άνω γνάθου (εικ.14)

Λύση: Ζητούμε από τον ασθενή να τοποθετήσει την γλώσσα στον ουρανίσκο καθ' όλη την διάρκεια της έκθεσης. Προκειμένου να γίνουμε περισσότερο κατα-

νοητοί του ζητούμε να καταπιεί και να προσέξει πώς έχει κολλήσει η γλώσσα του στον ουρανίσκο.

2: Η επιπροβολή της ΑΜΣΣ. Ο ασθενής πρέπει να παραμένει όρθιος με την ΑΜΣΣ τεντωμέ-



↑ Εικ. 17 Η σκληρά υπερώα επιπροβάλλεται στα ακρορίζια των πρόσθιων άνω οδόντων δημιουργώντας ασάφεια.

νη και ευθεία, και όχι κυρτή προς τα εμπρός, γιατί αυτό προκαλεί την εμφάνιση έντονης πυραμοειδούς σκίασης (ghost image) στην περιοχή των πρόσθιων δοντιών της άνω και κάτω γνάθου. Η εμφάνιση πυραμοειδούς

σκίασης οφείλεται στην επιπροβολή της ΑΜΣΣ (εικ.15).

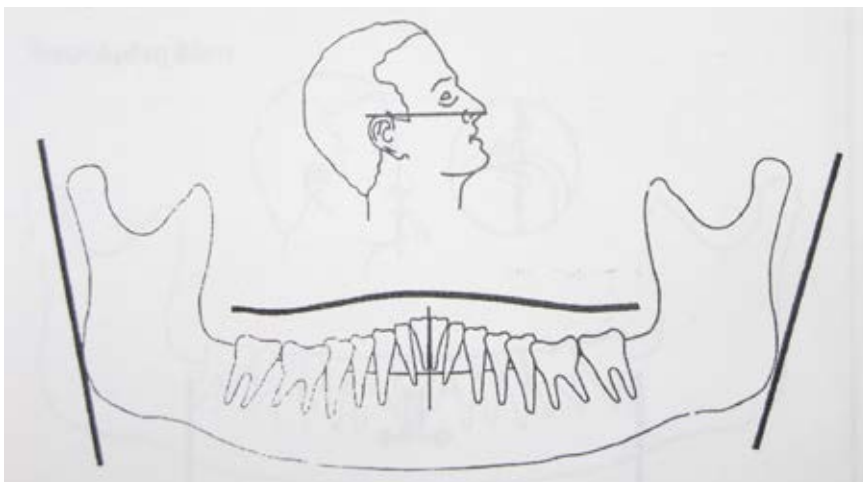
Λύση: Προσπαθούμε να έχουμε την Σ.Σ. όρθια. Δεν πρέπει να τεντώνεται ο ασθενής προκειμένου να βρεθεί στο ύψος του κεφαλοστάτη. Απλά του λέμε να κάνει βήματα εμπρός και να χαλαρώσει τους ώμους του. Ασθενείς με κοντό και παχύ αυχένα όπως και ασθενείς με αρθρίτιδα, δεν είναι πάντα δυνατόν να τοποθετηθούν σωστά έτσι ώστε να μην παρατηρηθεί η πυραμοειδής ακτινοσκίαση.

3: Κλίση της κεφαλής προς τα πίσω. Το μέτωπο βρίσκεται πιο πίσω από το σαγόνι. Στην περίπτωση αυτή το επίπεδο Φρανκφούρτης αντί να είναι παράλληλο με το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζει με αυτό γωνία, η οποία κατευθύνεται προς τα άνω (λάθος τοποθέτηση της ωτουποκογχικής γραμμής) (εικ.16).

Αποτέλεσμα: Η σκληρή υπερώα ως έντονα ακτινοσκιερή καλύπτει τα ακρορίζια των πρόσθιων δοντιών της άνω γνάθου. Οι πάνω τομείς απεικονίζονται ασαφείς. Το μασητικό επίπεδο απεικονίζεται σε ευθεία γραμμή (εικ.17)

Λύση: Επανατοποθετούμε τον ασθενή προσέχοντας η ωτουποκογχική γραμμή να είναι παράλληλη με το έδαφος (σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή).

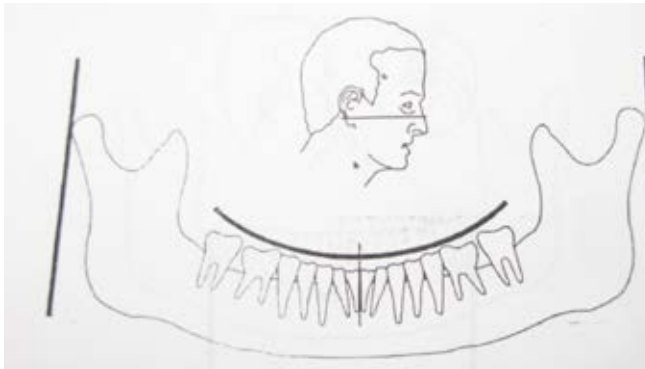
4: Κλίση της κεφαλής προς τα εμπρός. Το μέ-



↑ Εικ.16 Μέτωπο πιο πίσω από το σαγόνι και λάθος τοποθέτηση της ωτουποκογχικής γραμμής



↑ Εικ.19 Γωνιώδες μασητικό επίπεδο



↑ Εικ. 18 Το μέτωπο βρίσκεται πιο μπροστά από το σαγόγι με το επίπεδο Φρανκφούρτης αντί παραλληλότητας με το οριζόντιο επίπεδο να σχηματίζει γωνία ,κατευθυνόμενη προς τα κάτω



↑ Εικ. 21 Δήξη πιο μπροστά από την ορθή θέση με αποτέλεσμα την δημιουργία απεικονιστικής ασάφειας στην περιοχή των τομέων

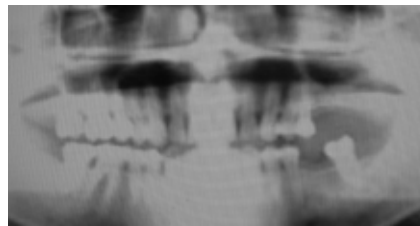
τωπο βρίσκεται πιο μπροστά από το σαγόγι (λάθος τοποθέτηση της ωτουποκογχικής γραμμής). Το επίπεδο της Φρανκφούρτης αντί της παραλληλότητας με το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζει γωνία ,η οποία κατευθύνεται προς τα κάτω(εικ.18)

Αποτέλεσμα: να απεικονίζεται ένα μέρος μόνο των κονδύλων και το μασητικό επίπεδο να είναι πολύ κυρτό ,σχεδόν γωνιώδες (εικ.19). Οι ρίζες των κάτω τομέων είναι ασαφείς . Το υοειδές οστό επιπροβάλλεται με την κάτω γνάθο. Οι προγόμφιοι μερικώς επιπροβάλλονται
Λύση: Επανατοποθετούμε τον ασθενή προσέχοντας η ωτουποκογχική γραμμή να είναι παράλληλη με το έδαφος (σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, διότι δεν έχουν όλες οι απεικονιστικές μονάδες τον ίδιο τρόπο τοποθέτησης).

5: Δήξη των τομέων των οδόντων στο εξάρτημα του κεφαλοστάτη πιο μπροστά από την

ορθή θέση (εγκοπή). Ο ασθενής έχει τοποθετηθεί πολύ μπροστά σε σχέση με την περιοκή ενδιαφέροντος.

Αποτέλεσμα η περιοχή των τομέων απεικονίζεται σε σμίκρυνση και με ασάφεια γιατί βρίσκονται πλησιέστερα στην ακτινογραφική πλάκα και εκτός τομογραφικής ζώνης (εικ.20). Η Σ.Σ.



↑ Εικ. 22 Δήξη πιο πίσω

επιπροβάλλεται πάνω στις κροταφογοναθικές αρθρώσεις. Οι προγόμφιοι μερικώς επιπροβάλλονται.

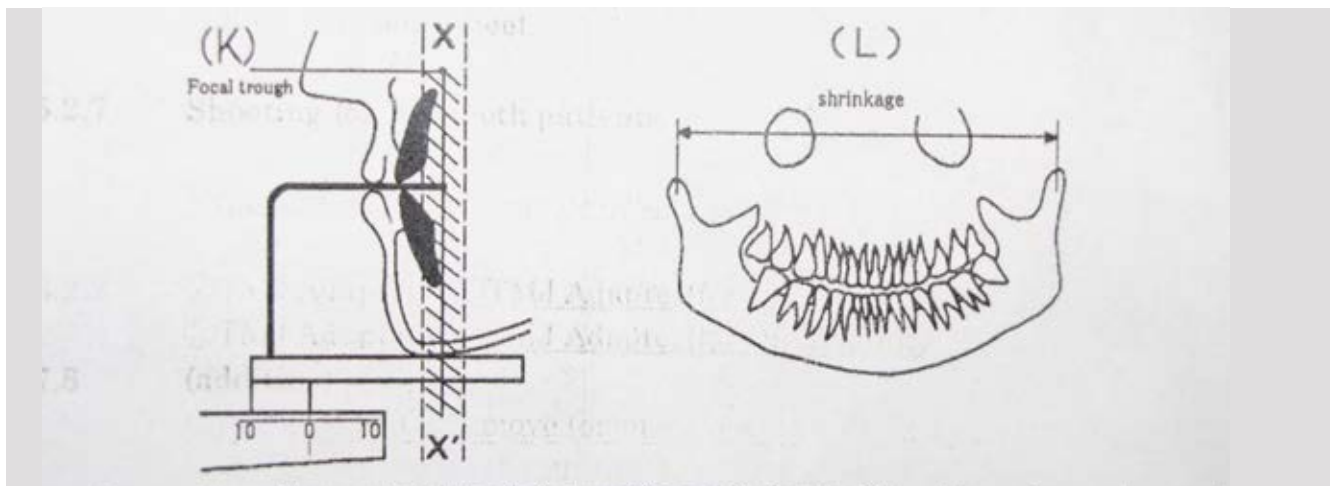
Λύση: Επανατοποθετείται ο ασθενής ελέγ-

χοντας ότι δαγκώνει μέσα στην εγκοπή του στηρίγματος και τα πάνω αλλά και τα κάτω δόντια. Το πρόβλημα αυτό παρατηρείται συνήθως σε νωδούς (χωρίς δόντια)ασθενείς. Σε αυτή την περίπτωση είναι προτιμότερο να μην αφαιρεθούν τα τεχνητά μέρη των γνάθων. Αν δεν υπάρχουν τεχνητά μέρη τότε δύναται να χρησιμοποιηθεί ρολό βαμβάκι ή γάζα προκειμένου να διατηρηθεί η απόσταση που θα είχαν τα πρόσθια δόντια με τα ούλα. Με τον τρόπο αυτό ανασκώνονται τα ούλα σε μία πιο φυσιολογική θέση.

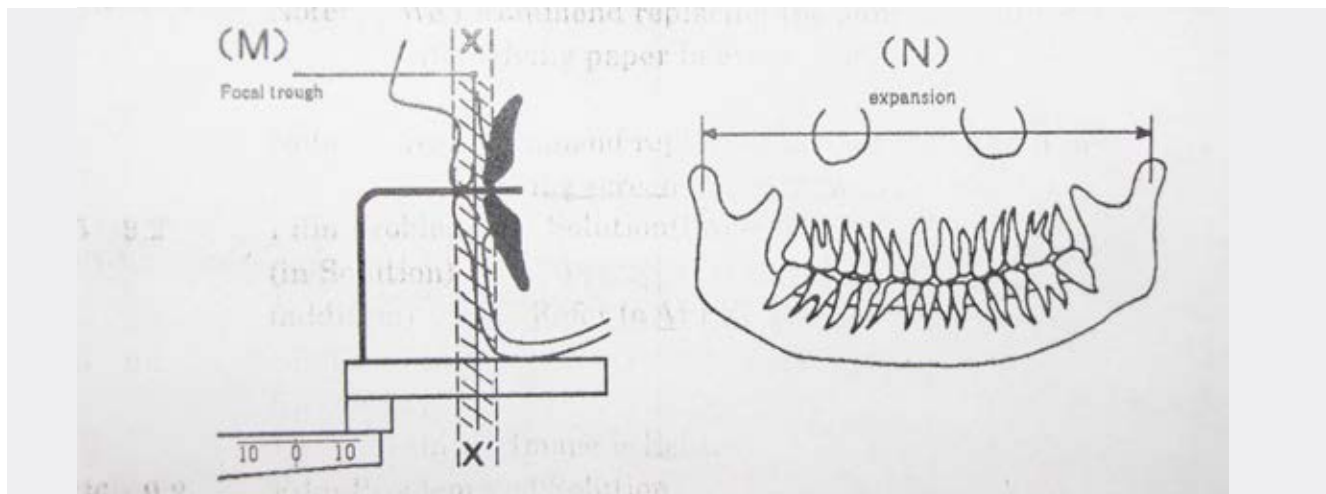
6: Δήξη τομέων οδόντων στο εξάρτημα του κεφαλοστάτη πιο πίσω από την ορθή θέση.

Ο ασθενής έχει τοποθετηθεί πολύ πίσω σε σχέση με την περιοκή ενδιαφέροντος.

Αποτέλεσμα η περιοχή των τομέων απεικονίζεται σε μεγέθυνση και με ασάφεια ,γιατί βρίσκονται πιο μακριά από την ακτινογραφική πλάκα και εκτός τομογραφικής ζώνης (Εικ.22-23).



↑ Εικ. 20 Οι τομείς είναι τοποθετημένοι πιο μπροστά από την ορθή θέση και εκτός τομογραφικής ζώνης. Σε αυτή την περίπτωση παρατηρείται πλάγια συρρίκνωση των διαστάσεων της γνάθου. Οι τομείς εμφανίζονται σε μεγέθυνση λόγω της αυξημένης προβολικής απόστασης



↑ Εικ. 23 Οι τομές είναι τοποθετημένοι πιο πίσω από την ορθή θέση και εκτός τομογραφικής ζώνης. Παρατηρούμε πλάγια μεγένθυση των διαστάσεων της γνάθου. Οι τομές εμφανίζονται σε σμίκρυνση

Λύση: Επανατοποθετείται ο ασθενής ελέγχοντας ότι δαγκώνει μέσα στην εγκοπή του στηρίγματος και τα πάνω αλλά και τα κάτω δόντια. Το πρόσθιο τμήμα του τομογραφικού πεδίου (image layer) είναι πολύ στενό με αποτέλεσμα πολλές φορές ιδιαίτερα όταν υπάρχουν ασύμμετρα (προτεταμμένα) δόντια, δεν είναι δυνατόν να τοποθετηθούν όλες οι κορυφές και οι ρίζες μέσα στο πεδίο. Σε αυτούς τους ασθενείς επιλέγουμε να τοποθετήσουμε τις ρίζες μέσα στο τομογραφικό πεδίο παρά τις κορυφές, διότι οι κορυφές μπορούν να ελεγχθούν και κλινικά.

7: Στροφή της κεφαλής ασθενούς προς τα δεξιά ή αριστερά. Αποτέλεσμα να εμφανίζεται κλίση των δοντιών του σύστοιχου ημιμορίου προς την ίδια πλευρά και ασάφεια, γιατί είναι εκτός τομογραφικής ζώνης. Τα δόντια από την μία πλευρά της μέσης γραμμής απεικονίζονται και μερικώς επιπροβαλλόμενα στις επαφές. Τα δόντια της μίας πλευράς απεικο-

νίζονται μικρότερα. Οι κόνδυλοι διαφέρουν σε μέγεθος. Ο ένας κόνδυλος εμφανίζεται μεγαλύτερος σε μέγεθος από τον άλλο και σε διαφορετικό ύψος. Ο αυχένας παρουσιάζεται μεγαλύτερος στην ίδια πλευρά με τον μεγαλύτερο κόνδυλο. Ο αντίστοιχος κλάδος της γνάθου είναι πιο πλατύς (εικ.24). Η γνάθος βρίσκεται έξω από το τομογραφικό πεδίο (η μία πλευρά είναι μπροστά από το πεδίο και η άλλη πίσω).

Λύση: Επιβεβαιώνουμε ότι δεν είναι η ανατομική του ασθενούς έτσι όπως παρουσιάζεται στο φιλμ Τοποθετούμε και πάλι τον ασθενή ελέγχοντας ότι η μέση γραμμή είναι κάθετη στο έδαφος και στη φωτεινή επικέντρωση (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή)

➤ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΙΝΗΣΗΣ

I: Κίνηση κατά την διάρκεια της έκθεσης. (εικον.25)

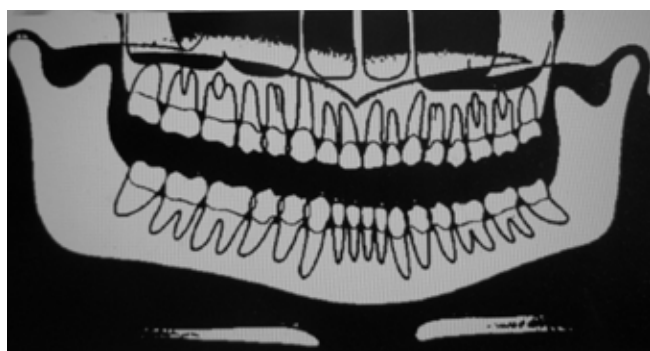
Ένα τμήμα του ακτινογραφήματος εμφα-

νίζει ασάφεια.

Η ασάφεια σε μία ακτινογραφία οφείλεται σε κίνηση αλλά στην περίπτωση της πανοραμικής ακτινογραφίας η έκθεση δεν γίνεται σε όλο το φιλμ τον ίδιο χρόνο, αλλά τμηματικά και συνεχόμενα. Αποτέλεσμα η ασάφεια να παρουσιάζεται μόνο στο υπό έκθεση τμήμα την στιγμή της κίνησης.

Λύση: Υπενθυμίζουμε στον ασθενή να παραμείνει ακίνητος κατά την διάρκεια της έκθεσης.

Ένας αγχώδης ασθενής που δεν γνωρίζει την απεικονιστική μονάδα και τις κινήσεις της είναι πολύ εύκολο να κινηθεί. Πρέπει πριν από κάθε έκθεση με υπομονή να εξηγούμε στον ασθενή την όλη διαδικασία για να παραμείνει ακίνητος καθ' όλη τη διάρκεια της περιστροφής της λυχνίας. Εάν ο ασθενής είναι σωμάτων πιθανόν να έρθει σε επαφή με κάποια τμήματα της μονάδας κατά την διάρκεια της περιστροφής. Εξηγούμε ότι δεν υπάρχει κίνδυνος ακόμη και να έρθει σε επαφή με την λυχνία



↑ Εικ. 24 Στροφή του κρανίου δεξιά ή αριστερά. Ανομοιογενείς απεικόνιση των κλάδων της κάτω γνάθου.



↑ Εικ. 25 Τμηματική ασάφεια του ακτινογραφήματος λόγω κίνησης του ασθενούς κατά την διάρκεια της έκθεσης



↑ Εικ. Εγκάρσια παραμόρφωση (σμίκρυνση)



↑ Εικ. Οριζόντια παραμόρφωση

η την καστέτα και ότι είναι σε όφελος του να παραμείνει ακινητός. Ειδικότερα όταν πρόκειται για παιδιά (ή για ανήσυχους ασθενείς) υπάρχει δυνατότητα της δοκιμαστικής λειτουργίας του συστήματος έτσι ώστε να προετοιμαστεί ο ασθενής για την πραγματική διαδικασία της λήψης και να αντιληφθεί ότι δεν είναι επιπλέον.

Τέλος είναι αυτονόητο ότι στην πανοραμική ακτινογραφία εκτός από τα σφάλματα κατά την τοποθέτηση του ασθενούς, τα σφάλματα προετοιμασίας και τα σφάλματα κίνησης, μπορούν να γίνουν σφάλματα και στην επιλογή του kV , mA με αποτέλεσμα υπέρ ή υποεκτεθειμένες ακτινογραφίες.

Στην πανοραμική ακτινογραφία ο χρόνος εκπομπής είναι καθορισμένος εργαστηριακά και ορίζεται ως ο χρόνος που χρειάζεται η λυχνία και η καστέτα να ολοκληρώσουν τη διαδρομή τους γύρω από την κεφαλή του ασθενή (περίπου 11-13 sec).

Οι κατασκευάστριες εταιρίες ορθοπαντομογράφων ορίζουν συγκεκριμένες τιμές των παραγόντων έκθεσης για τον άνδρα, τη γυναίκα το παιδί.

Οι παράγοντες εκείνοι που μας αναγκάζουν να μεταβάλλουμε τα kV και τα mA είναι :

- Τα παχύσαρκα άτομα
 - Οι ασθενείς με μεγάλη στοματογοναθική διάπλωση -Ασθενείς με μικρή στοματογοναθική διάπλωση
 - Νωδοί ασθενείς
- Επιλογή μας στις δύο τελευταίες κατηγορίες ασθενών η μείωση των παραγόντων έκθεσης, ενώ στις δύο πρώτες η αύξηση.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειαστεί να αλαχθούν ή να αντικατασταθούν οι καστέτες ή οι ενισχυτικές πινακίδες τότε πρέπει να γίνει νέα βαθμονόμηση της χρησιμοποιούμενης απεικονιστικής μονάδας

Ωστόσο με την εκτεταμένη εγκατάσταση και χρήση των συστημάτων C.R και D.R τα σφάλματα αυτού του είδους έχουν σχεδόν εξαλειφθεί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η απαρέγκλιτη τήρηση των οδηγιών τοποθέτησης της κατασκευάστριας εταιρίας είναι απαραίτητη προϋπόθεση, προκειμένου η ποιότητα των πανοραμικών να είναι άριστη.

Η επιδίωξη των Τεχνολόγων Ραδ. Ακτινολογίας επικεντρώνεται κυρίως στην σωστή τοποθέτηση του ασθενούς και στην σωστή επιλογή των ακτινομετρικών παραγόντων (στοιχεία, σωματότυπος). Παράγοντες που ρυθμίζονται εργασιακά και διαφοροποιούν το μέγεθος του τομογραφικού επιπέδου και την πιστότητα της απεικόνισης είναι η τοξωτή κίνηση που διαγράφει η λυχνία, η ταχύτητα με την οποία κινούνται η λυχνία με την καστέτα, η ευθυγράμμιση της λυχνίας με το φιλμ, καθώς και το εύρος του κατευθυντήρα.

Καθοριστική για την διαγνωστική ακρίβεια της πανοραμικής ακτινογραφίας είναι και η απόσταση ανάμεσα σε λυχνία, ασθενή και καστέτα. Π.χ μειωμένη απόσταση λυχνίας – ασθενούς (νωδοί ασθενείς) έχει ως αποτέλεσμα ελαττωμένη οριζόντια διάσταση φυσιολογικών

(eikones) και παθολογικών στοιχείων. Αντίθετα αυξημένη απόσταση έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη οριζόντια διάσταση ανατομικών στοιχείων και βλαβών. Σε περίπτωση μάλιστα, που αφορά επανεξέταση ασθενούς, η κακή τοποθέτησή του και άρα η παραμορφωμένη πανοραμική που θα προκύψει, συγκρινόμενη με την προηγούμενη, οδηγεί σε εσφαλμένα διαγνωστικά συμπεράσματα (13).

Η συχνότητα εμφάνισης σφαλμάτων αυξάνεται σε νωδούς ασθενείς, τους οποίους ο Τεχνολόγος θα πρέπει να προσέξει ιδιαίτερα κατά την τοποθέτησή τους στο μηχάνημα.

Είναι προτιμητέο ο ασθενής να φορά τις τεχνητές οδοντοστοιχίες του προκειμένου να δύναται να στηριχθεί σωστά (δήξη) επί του στυλεού του κεφαλοστάτη.

Τέλος σημαντικό βοηθητικό εξάρτημα της απεικονιστικής μονάδας για την αποφυγή σφάλματος κατά την επικέντρωση του ασθενούς, είναι οι φωτεινές γραμμές ελέγχου (επικέντρωσης) που σε άλλες μονάδες είναι δύο (παιλιότερες) σε άλλες τρεις (νεότερες) κατασκευής.

Η πρώτη είναι οριζόντια και ταυτίζεται με το επίπεδο Φρανκφούρτης, η δεύτερη είναι κατακόρυφη και ταυτίζεται με την μέση γραμμή του προσώπου, και η τρίτη είναι κατακόρυφη επίσης και ταυτίζεται με το ύψος του κυνόδοτα της άνω γνάθου.

Η εκπαίδευση και η εμπειρία των τεχνολόγων πάνω στους κανόνες λήψης των πανοραμικών είναι καθοριστικά σημεία για την παραγωγή υψηλής ποιότητας ορθοπαντομογραφημάτων

- (1) Lurie A. Panoramic imaging. In: White S., Pharoah M. Oral Radiology Principles and Interpretation. Fifth ed. Mosby, 2004. 10. 191-209
- (2) Akarslan ZZ, Erten H. Gungor K. Common Errors on panoramic Radiographs Taken in a Dental School. J Contemp Dent Pract 2003. 2:24-34
- (3) Schiff T, D'Ambrosio J, Glass BJ, et al. Common positioning and technical errors in panoramic radiography. Am Dent Assoc. 1986, 113, 422-426
- (4) Τσολάκης Α. και συν 2006: Οδοντοστοματολογικά Νέα 2006, 7: Διαγνωστικοί περιορισμοί της πανοραμικής ακτινογραφίας: σελ.21-26
- (5) Γιαννοπούλου Μ., Κονδυλίδου Α.-Σιδηρά, Παρίσης Ν: ΣΤΟΜΑ 2006: 34: 279-285 : Αξιολόγηση της ποιότητας των πανοραμικών ακτινογραφιών
- (6) Νικ.Δ. Σπυρόπουλος- Αθαν. Ι. Πατσάκας . Η ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ –ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΙΤΣΑΣ -1994-σελ.43,
- (7) Glass BJ. Successful panoramic Radiography. Kodak dental radiography series. Eastman Kodak Company 1999. 3-7
- (8) Murray D, Whyte A. Dental Panoramic Tomography. What the General Radiologist Needs to Know. Clin Radiology .2002. 57. 1-7
- (9) Fowler P. Limitations of the panoramic radiograph's focal trough: A case report. N.Z. Dent J 1991. 87: σελ.92-93
- (10) Langlais RP, Nortje CJ, Diagnostic Imaging of the jaws. Baltimore, MD, Williams& Wilkins: 1995
- (11) Νικ.Δ. Σπυρόπουλος- Αθαν. Ι. Πατσάκας .Η ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ –ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΙΤΣΑΣ. Δεύτερη έκδοση, σελ. 30-39)
- (12) Lund T.M and Manson-Hing LR, Lung TM. A study of the focal troughs of three panoramic dental x-ray machines. Part 2. Image dimensions: Oral surg Oral Med Ora Pathol; 1975, 39 :647-653
- (13) Κονδυλίδου Α.-Σιδηρά, Παρίσης Ν: Συνήθη σφάλματα στην πανοραμική ακτινογραφία. ΣΤΟΜΑ 2005: 33: σελ. 193-8
- (14) Keur JJ .Radiographic localization techniques. Aust Dent J 1986: 31, 86-90
- (15) Ferguson JW, Evans RIW, Cheng LHH. Diagnostic accuracy and observer performance in diagnosis of abnormalities in the anterior maxilla: a comparison of panoramic with intraoral radiography.
- (16) Habets LL, Bezur JN, Van Ooij CP, Hansson T.L. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. J Oral Rehabil 1987. 14. 475-480
- (17) Br Dent J 1992. 173. 265-270
- (18) Οι εικόνες 7,8,9,10,16 και 17 προέρχονται από το «εγχειρίδιο χρήσης της απεικονιστικής μονάδας ορθοπαντομογράφου Orthoralix 9200 της DENTSPLY GENDEX» 2001
- (19) Οι εικόνες 13,21,24 προέρχονται από Addition & change subjects for Panoura Ultra Operation Manual for serviceman training» 2003 της KODAK



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

8^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΤΑ

ΜΗΝΥΜΑ ΠΡΟΕΔΡΟΥ

Με ιδιαίτερη χαρά σας προσκαλώ στο 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολόγων Ακτινολόγων το οποίο θα πραγματοποιηθεί για πρώτη φορά στην μακρόχρονη ιστορία του, στην πανέμορφη Άρτα.

Το Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολόγων Ακτινολόγων πρωτοξεκίνησε με στόχο να δοθεί βήμα στους Τεχνολόγους Ακτινολόγους και στους Χειριστές Εμφανιστές ώστε να έχουν την ευκαιρία κάθε δύο χρόνια να συναντιούνται και να ανταλλάσσουν τις απόψεις τους για τα τρέχοντα θέματα της Επιστήμης μας. Με τα χρόνια, το Συνέδριο, γυρνώντας από πόλη σε πόλη, απέκτησε ευρεία απήχηση, εμπλουτίστηκε και εξελίχθηκε στην σημαντικότερη επιστημονική εκδήλωση του κλάδου, η οποία αγκαλιάζει την Πανελλήνια Κοινότητα της Ακτινοτεχνολογίας.

Όπως κάθε μας επιστημονική διοργάνωση, έτσι και το 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολόγων Ακτινολόγων, επιθυμούμε να είναι μια συνάντηση με ευρύ και υψηλό επιστημονικό ενδιαφέρον, αλλά και μια ωραία αφορμή για να συναντηθούμε, να ανταλλάξουμε γνώσεις και απόψεις και να συσφίξουμε τις σχέσεις μας ως μέλη της κοινότητας της Ακτινοτεχνολογίας.

Εκτιμώ πως το Συνέδριο βρίσκεται στη συνείδηση όλων των συναδέλφων μας ως η σημαντικότερη κλαδική επιστημονική εκδήλωση. Για αυτό τον λόγο, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους που το στηρίζουν με την ενασχόλησή τους μέσα από την Οργανωτική και την Επιστημονική Επιτροπή, αλλά πρωτίστως όλους όσους το στηρίζουν με την ενεργή παρουσία τους στις εργασίες του.

Εύχομαι και ευελπιστώ ότι το 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολόγων Ακτινολόγων θα αποτελέσει και αυτή την φορά έναν επιστημονικό τόπο συνάντησης με την δική του ξεχωριστή φυσιογνωμία. Έναν τόπο δημιουργικής επιστημονικής συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων, με στόχο την υψηλή προαγωγή και διάδοση της επιστημονικής γνώσης.

Εκ μέρους της Οργανωτικής Επιτροπής, περιμένω με ιδιαίτερη χαρά να σας καλωσορίσω τον Μάιο στην Άρτα.

Ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής,
Γεωργιάδης Κωνσταντίνος
Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ - ΕΓΓΡΑΦΕΣ

Οι εγγραφές θα πραγματοποιηθούν την Παρασκευή 9/5/14 και ώρα 5-6 μ.μ. και το Σάββατο 10/5/14, 8.30-9.30 π.μ.

Το ύψος της συμμετοχής είναι:

- Μη μέλη 40 ευρώ
- Μέλη 20 ευρώ
- Φοιτητές 10 ευρώ

Στο ποσό εγγραφής περιλαμβάνονται:

- Τσάντα συνεδρίου
- Υλικό συνεδρίου
- Καφές στη διάρκεια των διαλειμμάτων
- Πιστοποιητικό Παρακολούθησης
- Κουπόνι συμμετοχής στο επίσημο δείπνο του Συνεδρίου

(Σημαντική λεπτομέρεια: Για την συμμετοχή των φοιτητών στο δείπνο απαιτείται επιβάρυνση ύψους 10 ευρώ ανά άτομο). Ως μέλη νοούνται οι εγγεγραμμένοι, έχοντας εκπληρώσει τις ετήσιες οικονομικές τους υποχρεώσεις προς τις Ενώσεις ή τον ΣΤΡΑΕΠΤ.. Οι φοιτητές πιστοποιούνται με την επίδειξη της εν ισχύ φοιτητικής τους ταυτότητας.

ΠΡΟΕΓΓΡΑΦΕΣ

Προεγγραφές θα πραγματοποιούνται καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου που μεσολαβεί από την ανακοίνωση έως την εκδήλωση του Συνεδρίου.

Για την προεγγραφή σας απαιτείται:

A) Η ονομαστική κατάθεση του ποσού εγγραφής στον αριθμό λογαριασμού Eurobank 0026.0065.34.0101.924487 (ονομασία κατόχου ΣΤΡΑΕΠΤ), με την επισήμανση επί του καταθετηρίου «εγγραφή συνεδρίου 2014» και αποστολή αυτού με fax στο 210 3214133.

B) Η αποστολή mail στο info@otae.gr όπου θα αναφέρεται η προεγγραφή σας και τα στοιχεία επικοινωνίας. Η γραμματεία του συνεδρίου θα διασταυρώσει τα στοιχεία σας με την διαδικασία και θα σας ενημερώσει- επιβεβαιώσει για την ολοκλήρωση της εγγραφής σας.

Σημαντική λεπτομέρεια: Οι φοιτητές που θα προεγγραφούν θα επιδείξουν την φοιτητική ταυτότητα κατά την προσέλευσή τους στο χώρο του συνεδρίου.

8^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΩΝ



ARTA 9-11/05/2014



**HOTEL
ARTA PALACE**
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: www.otae.gr

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:

Τόπος και Χρόνος Συνεδρίου: Άρτα,
9-11 Μαΐου 2014
Ξενοδοχείο ARTA PALACE, Κεντρική Αίθουσα.
5ο χλμ. Ε.Ο. Άρτας- Αγρινίου
Γλώσσα: Ελληνική

ΔΙΑΜΟΝΗ

Ξενοδοχείο ARTA PALACE (συνεδριακό)
Δίκλινο: 45 ευρώ
Μονόκλινο: 35 ευρώ
Οι ως άνω τιμές αναφέρονται σε διαμονή
ανά ημέρα ανά δωμάτιο (στην τιμή
συμπεριλαμβάνεται πρωινό και ΦΠΑ).
Στάθμευση: Ελεύθερη
Οι κρατήσεις γίνονται σε άμεση επαφή με το
Ξενοδοχείο. Πληρ: τηλ. 26810-61222
email: hotel@artapalace.gr site: www.artapalace.gr

ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

Η οργανωτική επιτροπή φρόντισε για την
μεταφορά των συνέδρων από Αθήνα και Θεσ/
νίκη με την δρομολόγηση πούλμαν.

Το κόστος μετακίνησης ανέρχεται συνολικά
στο ποσό των 40 ευρώ για την διαδρομή
από Αθήνα - Άρτα - Αθήνα, με αναχώρηση
από Αθήνα (Πλατεία Καραϊσκάκη- Μετρό
Μεταξουργείου) Παρασκευή 9-5-14 και ώρα
8.00.

Για κρατήσεις θέσεων από Αθήνα
επικοινωνήστε στα τηλ. 210 7208288
(πρωινές ώρες) ή στο 6970831801.
Για τη διαδρομή Θεσ/νίκη - Άρτα - Θεσ/νίκη,
επικοινωνήστε στο τηλ. 6932567886. Η
αναχώρηση για αυτά τα λεωφορεία θα είναι
από Θεσ/νίκη (Καμάρα) Παρασκευή 9-5-14
και ώρα 8.00.

➤ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΠΕΡΙΛΗΨΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η θεματολογία των προς παρουσίαση εργασιών, περιλαμβάνει τα γνωστικά αντικείμενα της επιστήμης των Τεχνολόγων Ακτινολόγων και δύνανται να καλύπτει οποιαδήποτε από τις εφαρμογές των ιοντιζουσών ακτινοβολιών και του μαγνητικού συντονισμού. Ήτοι:

- 1: Ιατρική Απεικόνιση (C.T, MRI, Μαστογραφία, Κλασσικό)
- 2: Πυρηνική Ιατρική
- 3: Ιατρική Φυσική και Ακτινοπροστασία
- 4: Επεμβατική Ακτινολογία
- 5: Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία
- 6: Καινοτόμες εφαρμογές Απεικόνισης- Ακτινοθεραπείας.

Επίσης λόγω της αύξησης των ορίων του ρόλου του T/A και των αυξημένων αρμοδιοτήτων αυτού, οι προς κατάθεση εργασίες δύνανται να πραγματεύονται θέματα

- 7: Ιατρικού Εξοπλισμού
- 8: Πληροφορικής στην Ιατρική Απεικόνιση και Ακτινοθεραπεία
- 9: Ψηφιακές εφαρμογές στα τμήματα Ιατρικής Απεικόνισης και Ακτινοθεραπείας
- 10: Οικονομικών της Υγείας
- 11: Συγκρίσεις Ιατρικού Εξοπλισμού ως προς την φιλικότητα στον χρήστη αυτού
- 12: Η προμήθεια απεικονιστικού και ακτινοθεραπευτικού εξοπλισμού στην Ελλάδα
- 13: Κατάρτιση προδιαγραφών για την προμήθεια εξοπλισμού
- 14: Εκπαίδευση
- 15: Επαγγελματικά Θέματα

Έναρξη υποβολής περιλήψεων: από της δημοσίευσης της παρούσας ενημέρωσης
Λήξη υποβολής περιλήψεων : 10/04/2014

Για την κατάθεση εργασιών απαιτείται:

- 1: Η συμπλήρωση της φόρμας που θα βρείτε στο κάτω μέρος της σελίδας, μέσω της οποίας θα αποστέλλετε το έγγραφο word της περιλήψης της εργασίας σας (έως 250 λέξεις). Εναλλακτικά, μπορείτε να στείλετε απευθείας την περιλήψη (και πάλι σε μορφή αρχείου word) στο email : info@otae.gr, με θέμα μηνύματος: «Υποβολή Εργασιών - Περιλήψεων – 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολόγων Ακτινολόγων». Φυσικά, θα πρέπει να συμπεριληφθούν τα στοιχεία επικοινωνίας

του υπευθύνου της εργασίας (ονοματεπώνυμο, διεύθυνση, τηλέφωνο, φαξ, email).

- 2: Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει δεκτή η προς κρίση εργασία, είναι να έχει τακτοποιηθεί η εγγραφή στο συνέδριο ενός εκ των συμμετεχόντων στην εργασία έως την ημέρα λήξης υποβολής εργασιών (στις εργασίες στις οποίες οι συμμετέχοντες είναι πέραν του ενός), η εμπρόθεσμη υποβολή της περίληψης της εργασίας και η τήρηση των παρακάτω οδηγιών περιλήψεων.

➤ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΠΕΡΙΛΗΨΩΝ

Λογισμικό

Η περιλήψη θα πρέπει να είναι δακτυλογραφημένη σε επεξεργαστή κειμένου (όπως MS Office Word 1997 -2007).

Διαστήματα, μέγεθος, γραμματοσειρά, στοίχιση Να έχει γραμματοσειρά Tahoma, 10 cpi, μονό διάστημα και διάστιχο. Μηδενικό διάστημα πριν και μετά την παράγραφο και πλήρη στοίχιση.

Κενά, Παραγραφοποίηση

Μεταξύ των παραγράφων τίτλου, συγγραφών και ιδρυμάτων/νοσοκομείων δεν υπάρχουν κενά. Να υπάρχει μόνο μία κενή γραμμή μεταξύ ιδρυμάτων/νοσοκομείων και του κειμένου της περιλήψης. Οι παράγραφοι να μην ξεκινάνε με εσοχή.

Τίτλος

Ο τίτλος πρέπει να είναι με έντονα κεφαλαία γράμματα (bold), κατά το δυνατόν σύντομος (όχι περισσότερες από δύο γραμμές).

Συγγραφείς

Όλα τα ονόματα να αναγραφούν στην ονομαστική με Γράμματα Τίτλου και το επίθετο να ακολουθεί το αρχικό του ονόματος. Το όνομα του παρουσιαστή της εργασίας να είναι σε έντονη γραφή (bold) και υπογραμμισμένο. Τα ονόματα να χωρίζονται μεταξύ τους με κόμμα. π.χ. Μ. Παπαδοπούλου Ι, Α. Παπαδόπουλος 2

Ιδιότητα- Διεύθυνση ιδρύματος

Να αναγράφεται με Γράμματα Τίτλου. Να προηγείται η ιδιότητα του συμμετέχοντος

, να έπεται το όνομα του Ιδρύματος και να ακολουθεί το τοπωνύμιο, εφόσον δεν συμπεριλαμβάνεται στον τίτλο του Ιδρύματος (π.χ. Τεχνολόγος Ακτινολόγος, Τμήμα Μαστού, Γενικό Νοσοκομείο Αττικής «ΚΑΤ» ή Τεχνολόγος Ακτινολόγος, τμήμα Μαγνητικής Τομογραφίας, Β' Εργαστήριο Ακτινολογίας, ΠΓΝΑ ΑΤΤΙΚΟΝ, Χαϊδάρη). Όταν αναφέρονται περισσότερα από ένα ιδρύματα η αντιστοιχία ιδρύματος και ονόματος να γίνεται με νούμερα υπο μορφή εκθέτη π.χ.

Μ. Παπαδοπούλου Ι, Α. Παπαδόπουλος 2

(1) Τεχνολόγος Ακτινολόγος, Τμήμα Μαστού, Γενικό Νοσοκομείο Αττικής «ΚΑΤ»

(2) Τεχνολόγος Ακτινολόγος, Τμήμα Ακτινοθεραπείας, ΠΓΝΑ ΑΤΤΙΚΟΝ, Χαϊδάρη

Δομή περιλήψεων

ΣΚΟΠΟΣ, ΥΛΙΚΟ – ΜΕΘΟΔΟΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ Η κάθε περιλήψη να χωρίζεται μεταξύ των τεσσάρων παραπάνω τομέων, εφόσον το επιτρέπει το περιεχόμενο της περιλήψης. Κάθε τομέας να αναλύεται σε ξεχωριστή παράγραφο πριν από την οποία να αναγράφεται με κεφαλαία γράμματα ο αντίστοιχος τίτλος. Να μην υπάρχουν κενά μεταξύ των παραγράφων. Συντμήσεις όρων θα χρησιμοποιούνται αφού αναφερθεί η επεξηγήσή τους εντός παρενθέσεων, αμέσως μετά την πρώτη φορά που αυτές χρησιμοποιούνται στο κείμενο. Το κείμενο δε θα πρέπει να υπερβαίνει τις 250 λέξεις.

Αποδοχή των εργασιών προς κρίση

Οι περιλήψεις των εργασιών δεν θα γίνονται δεκτές προς κρίση σε περίπτωση που ισχύουν τα ακόλουθα:

Ελλιπή στοιχεία

Περιλήψη που υπερβαίνει τις 250 λέξεις

Περιλήψη που δεν τηρεί τις παραπάνω οδηγίες

Περιλήψη που δεν υποβληθεί εμπρόθεσμα

Μετά την παραλαβή της περιλήψης της εργασίας σας, η Γραμματεία του Συνεδρίου θα αποστείλει ηλεκτρονική βεβαίωση παραλαβής (email) στον υπεύθυνο για την αλληλογραφία συγγραφέα. Σε περίπτωση μη παραλαβής της σχετικής βεβαίωσης εντός τριών ημερών, παρακαλούμε επικοινωνήστε με την Γραμματεία του Συνεδρίου στο τηλέφωνο 6945791280.

Η Γραμματεία του Συνεδρίου είναι στην διάθεσή των συγγραφέων για οποιαδήποτε επιπλέον πληροφορία στο email : info@otae.gr ■

Επιστημονική Ημερίδα με θέμα Καρκίνος του Μαστού: Η διαδρομή από την Διάγνωση στη Θεραπεία. Νέα Δεδομένα

Η διερεύνηση κακοήθων εξεργασιών με την υβριδική απεικονιστική μέθοδο αιχμής, PET/CT, αποκτά έναν ολοένα αυξανόμενο ρόλο στην συνολική διαχείριση των παιδιατρικών ογκολογικών περιστατικών. Η ίδια η εξέταση είναι απαιτητική και, σε συνδυασμό με τον παιδιατρικό πληθυσμό, μπορεί να αποτελέσει πρόκληση. Η εξέταση σχεδιάζεται με επίκεντρο τον μικρό ασθενή και το προσωπικό του τμήματος να λειτουργεί σε απόλυτη συνεργασία. Εξασφαλίζεται η σωστή προετοιμασία του ασθενή, ο σχεδιασμός εξατομικευμένης δόσης, η άρτια απεικονιστική

ΚΟΥΤΡΟΥΛΗ Φ (1), ΜΟΥΤΣΟΥ Σ (1), ΙΑΤΡΑΚΗΣ Γ (2), ΤΣΑΚΙΡΗΣ Γ (1),
ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Χ (3) ΖΕΡΒΟΥΔΗΣ Σ (1) (3)-
(1) ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΑΣ-ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ-
(2) ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗΣ
(3) ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΡΕΑ, ΑΘΗΝΑΣ

διαδικασία, με ειδικά προσαρμοσμένα παιδιατρικά πρωτόκολλα με βάση την αρχή ALARA και τέλος λαμβάνεται η σωστή διαγνωστική πληροφορία για τον μικρό ασθενή.



Το Σάββατο 22 Ιουνίου 2013, στην αίθουσα διαλέξεων της Μαιευτικής – Γυναικολογικής Κλινικής “ΡΕΑ”, πραγματοποιήθηκε με απόλυτη επιτυχία η επιστημονική ημερίδα που διοργάνωσε ο ΣΤΡΑΕΠΤ, σε συνεργασία με το Μεσογειακό Πανεπιστήμιο Μαστολογίας «MANOSMED» και το Τμήμα Ραδιολογίας – Ακτινολογίας του ΑΤΕΙ Αθénas.

Η θεματολογία αφορούσε όλες τις τρέχουσες εξελίξεις σε απεικόνιση, διάγνωση και θεραπεία για τον καρκίνο του μαστού, νόσο που χρόνια τώρα έχει ευαισθητοποιήσει την επιστημονική κοινότητα, αλλά και ολόκληρο τον κοινωνικό ιστό.

Σε αυτό το πλαίσιο, αναπτύχθηκαν διαλέξεις – παρουσιάσεις από έγκριτους συναδέλφους, συνεργάτες και ακαδημαϊκούς φορείς του χώρου της απεικόνισης, ακτινοθεραπείας, χειρουργικής, πλαστικής χειρουργικής, ενώ παράλληλα, πραγματοποιήθηκε εκπαιδευτικό εργαστήριο (work shop) στη μονάδα “Tomosynthesis” μαστού της κλινικής «ΡΕΑ». Δόθηκε έτσι η ευκαιρία σε όλους τους συμμετέχοντες συναδέλφους, να αξιοποιήσουν άμεσα τις πληροφορίες των ομιλιών και να πα-

ρακολουθήσουν στην πράξη, τις δυνατότητες και την λειτουργία της απεικονιστικής μονάδας τομοσύνθεσης μαστού.

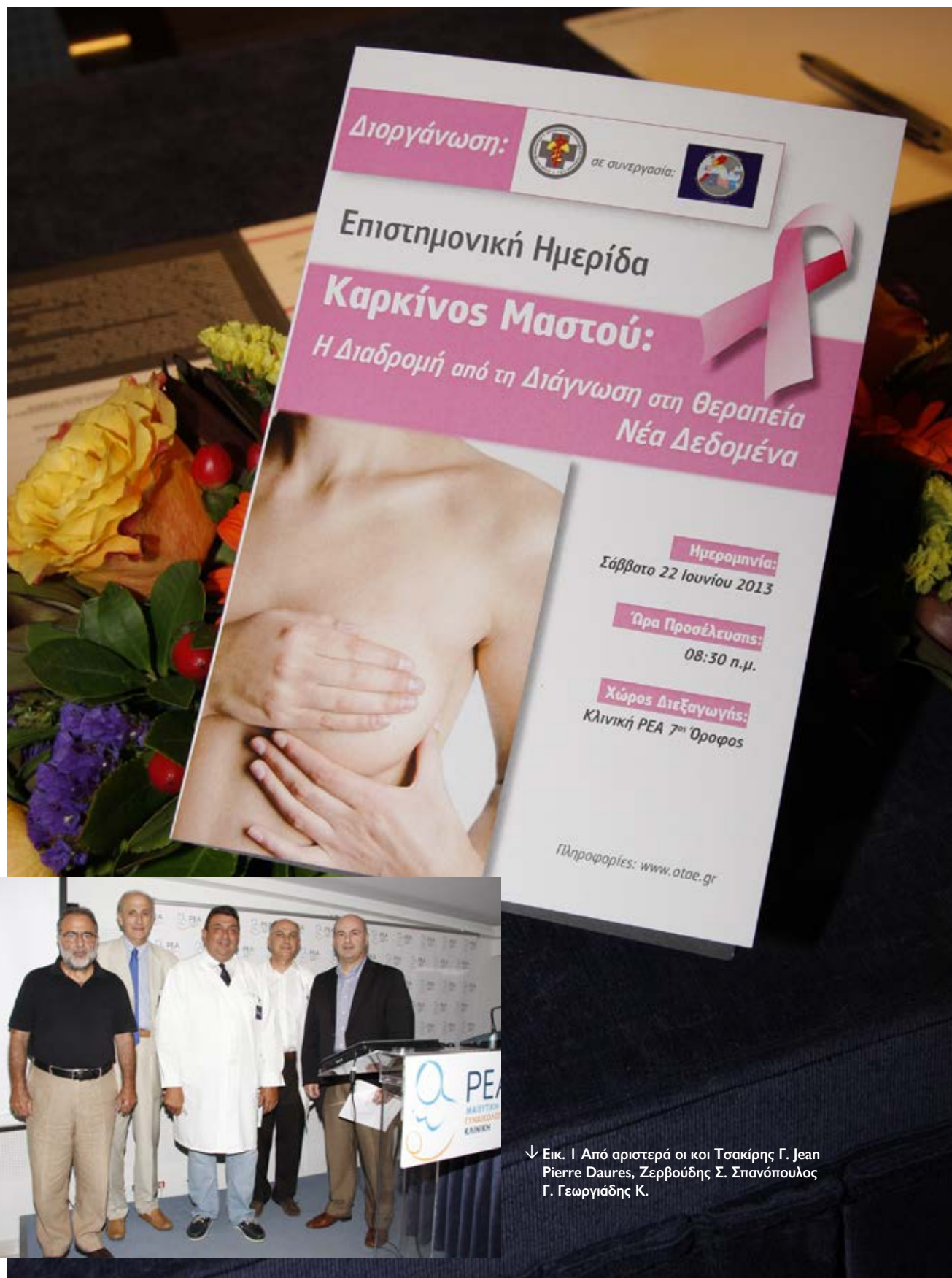
Την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία τους ο Αντιπρύτανης του Πανεπιστημίου Montpellier-Nim, Jean Pierre Daures, ο Προϊστάμενος του τμήματος Ραδιολογίας Ακτινολογίας του ΑΤΕΙ Αθénas Καθηγητής κος Τσακίρης Γ., και ο Αναπλ. Καθηγητής του Πανεπιστημίου Montpellier και Πρόεδρος του MANOSMED, κος Ζερβούδης Σ., Χειρουργός - Μαστολόγος.

Ο πρόεδρος την Ομοσπονδίας Τεχνολόγων Ακτινολόγων Ελλάδος κ. Γεωργιάδης Κωνσταντίνος κατά την διάρκεια της ενακτήριας ομιλίας του τόνισε τα εξής:

Η εναρκτήρια ομιλία του Προέδρου της ΟΤΑΕΔ

«Αξιότιμοι συνάδελφοι

Με αφορμή την διεξαγωγή της επιστημονικής ημερίδας «Καρκίνος Μαστού: Η διαδρομή από την διάγνωση στη θεραπεία. Νέα δεδομένα», επιθυμώ να εκφράσω για ακόμη μία φορά την



↓ Εικ. 1 Από αριστερά οι κ.οι Τσακίρης Γ. Jean Pierre Daures, Ζερβούδης Σ. Σπανόπουλος Γ. Γεωργιάδης Κ.



↑ Εικ.2 Ο Jean Pierre Daures. Αντιπρύτανης του Πανεπιστημίου Montpellier – Nim , κατά την διάρκεια της διάλεξης του.

αδιαπραγμάτευτη θέση του Διοικητικού μας Συμβουλίου για καθολική καταξίωση των Τεχνολόγων Ραδ. Ακτινολογίας της χώρας, εστιάζοντας στη βελτίωση όλων εκείνων των παραγόντων που στοιχειοθετούν την επαγγελματική και κοινωνική μας ταυτότητα.

Οι σύγχρονοι Τεχνολόγοι Ακτινολόγοι αντιμετωπίζοντας τις πολυποικίλες και χρόνιες δυσλειτουργίες του συστήματος Υγείας με τρόπο πολλές φορές υπεράνθρωπο ,καλούνται σήμερα να αντιπαραθέτουν τα κάθε είδους εμπόδια και να θέσουν τα όρια του επαγγέλματος τους στη σωστή τους βάση.

Συνειδητοποιώντας την κλαδική τους ιδιαιτερότητα και την συνεπαγόμενη αρραγή τους ενότητα ,αρχίζουν να παίρνουν στα χέρια τους τις εξελίξεις και να συμμετέχουν ολοένα και πιο αποφασιστικά στα κέντρα λήψης των αποφάσεων που τους αφορούν.

Αντιλαμβάνόμενοι την ψευδαίσθηση των κάθε είδους εξαρτήσεων ,χαράσσουν την δική τους πο-



Ευχαριστούμε θερμά όλους τους συναδέλφους που μας τίμησαν με την παρουσία τους, δείχνοντας έμπρακτα πως ο κλάδος επιθυμεί (και πρέπει) να είναι παρών στις εξελίξεις της επιστήμης μας και ενδίδεται να αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος τους.

ρεία στο εργασιακό και κοινωνικό τοπίο και απογαλακτιζόμενοι από παραδοσιακούς ταγούς ,δίνουν την δική τους πρωτοποριακή απάντηση ,διարρηγνύοντας το κέλυφος της απραξίας της αδιαφορίας και της συντήρησης.

Η επιστημονική αυτή ημερίδα ,ευελπιστούμε ότι θα αποτελέσει την ευκαιρία να προβληματιστούμε πάνω σε εξέχοντα επιστημονικά θέματα ,φέρνοντας τον Έλληνα Τεχνολόγο Ραδ. Ακτινολογίας κοντά στις Ευρωπαϊκές και διεθνείς επιστημονικές εξελίξεις ,προσφέροντας του την ευκαιρία να ενώσει την φωνή του με αυτή των εκτός συνόρων συναδέλφων του ,στην κατεύθυνση τόσο της επαγγελματικής του αναβάθμισης ,όσο και της αποτελεσματικής βελτίωσης των παρεχομένων υπηρεσιών απεικόνισης –ακτινοθεραπείας προς τους πολίτες. Με αυτές τις επισημάνσεις σας καλωσορίζω στις εργασίες της εκδήλωσης».

Την έναρξη της ημερίδας χαιρέτισαν επίσης
Ο Πρόεδρος του ΣΤΑΕΠΤ κος Δρούλιας Σπύ-
ρος.

Ο Πρόεδρος της MANOSMED (Ευρωπαϊκή
Επιστημονική Εταιρία Μαστού) κος Ζερβούδης
Στέφανος, και ο

Προϊστάμενος του Τμήματος Ραδιολογίας Ακτι-
νολογίας της ΣΕΥΠ του ΑΤΕΙ Αθήνας κος Τσα-
κίρης Γεώργιος.

Όλοι οι ανωτέρω τόνισαν την σπουδαιότητα του
έργου που επιτελούν οι Τεχνολόγοι Ακτινολόγοι
πράγμα που αποτέλεσε αντικείμενο αποδοχής
για συζήτηση και από τον Πρόεδρο της Ομο-
σπονδίας κο Γεωργιάδη Κ.

Κλείνοντας την δευτερολογία του μάλιστα ο κος
Γεωργιάδης τόνισε την ανάγκη αυτορρύθμισης
του επαγγέλματος του Τεχνολόγου Ραδ. Ακτι-
νολογίας, επισημαίνοντας τον καθοριστικό ρόλο
που αναλαμβάνει η Ομοσπονδία στην κατεύθυν-
ση της αναγνώρισης των Επαγγελματικών τίτλων
των τεχνολόγων ,καθώς επίσης στη μεταπτυχιακή
εκπαίδευση και στην επιμόρφωση μέσω εγχώρι-
ων και ευρωπαϊκών προγραμμάτων.

Παραθέτουμε το επιστημονικό πρόγραμμα που
ακολούθησε :

- Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΝΕΟΤΕΡΩΝ ΑΠΕΙΚΟ-
ΝΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΩΙΜΑ ΔΙ-
ΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ .

Ο ρόλος του Τεχνολόγου

(Ομιλήτρια: Μ. Γεωργιάδη)

Ο ρόλος του Ακτινοδιαγνώστη

(Ομιλήτρια : Α. Μπουγά)

- EPIDEMIOLOGY OF BREAST CANCER

Ομιλητής : Prof. Jean-Pierre DAURES

- ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ- Η ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΣΧΕΣΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΥ ΚΑΙ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗΣ

Ομιλήτρια : Ε. Μπουσδρή

- ΤΟΜΟΣΥΝΘΕΣΗ ΜΑΣΤΟΥ

Ομιλήτρια: Α. Αγούρου

- ΑΝΑΙΜΑΚΤΗ ΣΤΕΡΕΟΤΑΚΤΙΚΗ ΒΙΟΨΙΑ
ΜΑΣΤΟΥ

Ομιλήτρια : Ε.Στούπα

- ΔΙΑΛΛΕΙΜΑ – ΚΑΦΕΣ

- SCREENING MAMMOGRAPHY AND
QUALITY OF IMAGERY

Ομιλητής: Prof. Jean-Pierre DAURES

- ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

Ομιλητής : Χ. Μπούγιας

- ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ
ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΜΕΣΩ CAD ΜΑΓΝΗΤΙ-
ΚΗΣ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ



→
Μπουσδρή Ελένη: Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογί-
ας Τμήμα Μαστού, ΓΟΝΚ Αγ. Αναργύρων.



→
Μπούγιας Χαράλαμπος : Τεχνολόγος Ραδ.
Ακτινολογίας , ΠΓΝ Ιωαννίνων.



→
Νάζος Ιωάννης : Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολο-
γίας, Τμήμα Ακτινοθεραπείας, Β Έργαστήριο
Ακτινολογίας, ΠΓΝΑ «ΑΤΤΙΚΟΝ».



→
Μπουγά Αδαμαντία: Ακτινοδιαγνώστρια, Διευθύ-
τρια Απεικονιστικού Τμήματος κλινικής ΡΕΑ.



← Γκιάτας Αβραάμ: Ακτινοδιαγνώστης, Διευθυντής Κέντρου Μαστού, Κλινική ΙΑΣΩ.



← Στούπα Ελένη: Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας, Τμήμα Μαστού, Ιατρικό Κέντρο Αθηνών.



← Γεωργιάδου Μαρία: Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας Τμήμα Μαστού Τμήμα Μαστού, Κλινική ΡΕΑ.



← Αγγούρου Αικατερίνη: Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας, Ψηφιακή Τομοσύνθεση και Διάγνωση Π.Μαλακάσης

Ομιλητής : Α.Γκιάτας

- ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΜΕΤΑ ΕΝΔΟΦΛΕΒΙΟ ΕΓΧΥΣΗ ΙΩΔΙΟΥΧΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΚΙΑΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΤΙΘΕΣΗΣ (CESM)

Ομιλήτρια : Ε. Χριστοπούλου

- ΚΛΙΝΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ CESM

Ομιλητής : Δρ. Α. Ν. Χαλαζωνίτης

- ΣΤΡΟΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΣΤΗΝ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

- ΧΗΜΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟΝ ΚΑΡΚΙΝΟ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Ομιλητής: Γ.Παπαδόπουλος

- ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Ομιλητές: Γ. Τσακίρης(ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ)

- Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

Ομιλητής: Ι. Νάζος

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Ομιλητής: Σ. Ζερβούδης

ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

Jean-Pierre DAURES: Επιδημιολόγος, Αντιπρύτανης, Καθηγητής Παν. Montpellier-Nimes,

Αγούρου Α.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, Διαγνωστικό Κέντρο «Γυναίκα Υγεία» Τμήμα Ψηφιακής Τομοσύνθεσης

Βλασσάκης Δ.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, ΕΥΓΕΝΙΔΕΙΟ ΘΕΡΑΠΕΥΤΗΡΙΟ

Γεωργιάδου Μ.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, Τμήμα Μαστού, Μαιευτήριο ΡΕΑ.

Γκιάτας Α.: Ακτινολόγος Ιατρός, Διευθυντής Κέντρου Μαστού ΙΑΣΩ.

Δαράκης Γ.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, Τμήμα Ακτινοθεραπείας, ΠΓΝΑ «ΑΤΤΙΚΟΝ».

Δρούλιας Σ.: Τεχνολόγος Ραδ. Ακτινολογίας, Πρόεδρος ΣΤΡΑΕΠΤ, «ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΕΙΟ» Νοσ. Αθηνών

Ζερβούδης Σ.: Χειρ. Γυναικολόγος, Μαστολόγος, ΡΕΑ, Αναπ. Καθηγητής Πανεπ. Montpellier, Πρόεδρος MANOSMED

Ιατράκης Γ.: Χειρ. Γυναικολόγος, Καθηγητής ΤΕΙ Αθηνών,

Μπουγά Α.: Ακτινοδιαγνώστης, Τμήμα Ιατρικών Απεικονίσεων Κλινική ΡΕΑ.

Μπούγιας Χ.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, Π.Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Μπουσδρή Ε.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινο-



↑ Ο Πρόεδρος της Ομοσπονδίας Γεωργιάδης Κωνσταντίνος κατά την διάρκεια της εναρκτήριας ομιλίας, και ο Γενικός Γραμματέας της Ομοσπονδίας Σπύρος Δρούλιας σε πρώτο πλάνο.

λογίας, ΓΟΝΚ «Αγίων Αναργύρων».

Νάζος Ι. -Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, Τμήμα Ακτινοθεραπείας, ΠΓΝΑ «ΑΤΤΙΚΟΝ».

Νικολάου Ι.: Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, ΠΓΝΑ «ΑΤΤΙΚΟΝ».

Παπαδόπουλος Χ.- Παθολόγος Ογκολόγος,Κλινική ΡΕΑ, ΕΡΡΙΚΟΣ ΝΤΥΝΑΝ

Σπανόπουλος Χ.: Χειρ.Γυναικολόγος, Μαστολόγος, Κλινική ΡΕΑ.

Στούπα Ε.:Τεχνολόγος Ραδιολογίας Ακτινολογίας, Τμήμα Μαστού, Ιατρικό Κέντρο Αθηνών.

Τσακίρης Γ - Ογκολόγος Ακτινοθεραπευτής, Καθηγητής Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας, ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ.

Χριστοπούλου Ε: Τεχνολόγος-Ακτινολόγος, Ακτινοδιαγνωστικό Εργαστήριο Γ.Ν.Α. «ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ».

Χαλαζωνίτης Ν. Α.: Συντονιστής Διευθυντής, Ακτινοδιαγνωστικό Εργαστήριο Γ.Ν.Α. «ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ».

Η ημερίδα εκτός των άλλων διακρίθηκε για την μαζικότητα των συζητήσεων, της συμμετοχής και των δεκάδων νέων εγγραφών.



Η ημέρα κατάμεστη από επιστημονικές εργασίες και εξαιρετικά ενδιαφέροντα θέματα, τράβηξε το ενδιαφέρον πολλών συναδέλφων αλλά και φοιτητών, δημιουργώντας το αδιαχώρητο στην αίθουσα.

Το μεσημέρι πραγματοποιήθηκε η καθιερωμένη δεξίωση, όπου οι παρευρισκόμενοι είχαν την ευκαιρία να ανταλλάξουν απόψεις σε πιο χαλαρό κλίμα.

Αποφασιστικής σημασίας για την εξαιρετική έκβαση της ημερίδας ήταν η συμβολή του Δ.Σ. της Κλινικής ΡΕΑ, το οποίο με την αρωγή του έλυσε τα όποια οργανωτικά προβλήματα συνάντησαμε και τους ευχαριστούμε για αυτό.

Ευχαριστούμε επίσης τον κύριο Ζερβούδη Στέφανο και τον κύριο Τσακίρη Γεώργιο για την πολύτιμη βοήθεια τους.

ΕΤΗΣΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΕΙΩΝ / ΑΓΓΕΙ

α/α	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ		ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ		ΜΑΡΤΙΟΣ		ΑΠΡΙΛΙΟΣ		ΜΑΪΟΣ	
		ΣΤΕ-ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ-ΟΠ	ΣΤΕ-ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ-ΟΠ	ΣΤΕ-ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ-ΟΠ	ΣΤΕ-ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ-ΟΠ	ΣΤΕ-ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ-ΟΠ
1	ΩΝΑΣΕΙΟ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟ	252	104	231	100	225	91	324	138	226	89
2	Γ.Ν.Α. Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ	140	49	123	34	161	63	153	46		
3	Γ.Ν.Α. ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ	352	82	351	81	338	78	394	108	328	77
4	Π.Γ.Ν.Α. ΑΤΤΙΚΟΝ										
5	Γ.Ν.Α.ΚΟΡΓΙΑΛΕΝΕΙΟ ΕΕΣ										
6	Γ.Ν.Α. Γ.ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ	103	38	78	50	75	38	81	57	71	32
7	Γ.Ν.Α.ΛΛΑΙΚΟ	64	15	54	15	57	12	55	11	58	16
8	Γ.Ν.Α. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ	93	42	70	27	58	33	74	32	86	41
9	Γ.Ν.Α.Π.Α. ΟΛΓΑ	120	52	106	41	116	37	142	43	101	31
10	Γ.Ν.ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΤ	39	15	35	9	37	23	39	21	40	19
11	Γ.Ν.ΣΙΣΜΑΝΟΓΛΕΙΟ	123	48	110	42	125	41	148	69	124	61
12	ΝΙΜΙΤΣ										
13	Γ.Ν.ΝΙΚΑΙΑΣ	56	22	51	11	39	14	44	16	79	42
14	Γ.Ν.ΠΕΙΡΑΙΑ ΤΖΑΝΕΙΟ	108	41	91	30	85	23	83	29	88	29
15	Γ.Ν. ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ ΘΡΙΑΣΕΙΟ	59	23	46	16	44	9	53	19	53	26
16	Π.Ν.Θ. ΑΧΕΠΑ	165	74	143	70	133	61	154	67	126	62
17	Γ.Ν.Θ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ	167	64	169	53	123	55	185	63	152	62
18	Γ.Ν.Θ.Γ.ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ	198	91	200	79	206	85	213	98	85	38
19	Γ.Ν. ΒΕΡΟΙΑΣ										
20	Π.Γ.Ν. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	88	46	79	53	57	27	104	77	69	40
21	Π.Γ.Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	120	24	109	22	115	38	147	44	103	39
22	Π.Γ.Ν. ΠΑΤΡΩΝ	203	75	186	24	147	75	212	78	170	107
23	Π.Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	177	72	167	54	154	38	162	51	160	62
24	Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ	60	27	53	19	40	20	52	18	42	16
25	Γ.Ν. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	13	1	12	2	11	2	14	0	0	0
26	Π.Γ.Ν.ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - ΚΡΗΤΗΣ	189	105	215	165	208		254	170	162	102
27	Γ.Ν. ΧΙΟΥ ΣΚΥΛΙΤΣΕΙΟ	13	2	14	1	17	2	15	2	12	0
	ΣΥΝΟΛΑ	2902	1112	2693	998	2571	865	3102	1257	2335	991
	Μ.Ο. ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΩΝ / ΝΟΣΟ-ΚΟΜΕΙΟ	111.6		103.6		98.9		119.3		89.8	
	Μ.Ο. ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ / ΝΟΣΟΚΟ-ΜΕΙΟ		42.8		38.4		33.3		48.3		38.1
	Μ.Ο. ΣΤΕΦΑΝΙΟΓΡΑΦΙΩΝ / ΜΗΧΑΝΗ-ΜΑ										
	Μ.Ο. STENTS / ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ										
	ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ STENT										

ΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ ΤΟΥ ΕΣΥ ΤΟ 2013

ΙΟΥΝΙΟΣ		ΙΟΥΛΙΟΣ		ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ		ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ		ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ		ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΕΦΑ- ΝΙΟ-ΓΡΑ- ΦΙΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΑΓΓΕΙΟ- ΠΛΑ-ΣΤΙ- ΚΩΝ	αριθμός μηχανημά- των
ΣΤΕ- ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ- ΟΠ	ΣΤΕ- ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ- ΟΠ	ΣΤΕ- ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ- ΟΠ	ΣΤΕ- ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ- ΟΠ	ΣΤΕ- ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ- ΟΠ	ΣΤΕ- ΦΑΝΙ	ΑΓΓΕΙ- ΟΠ			
251	100	284	117	175	76	242	116	264	116			2,474	1,047	2
121	39	101	32	84	35	110	37	114	32			1,107	367	1
299	66	332	68	169	60	285	90	332	84			3,180	794	2
64	22	76	40	76		53		53	5			322	67	2
178	77	146	67	69	34	162	77					555	255	1
61	35	77	27	39	18	68	33	77	37			730	365	1
47	20	51	15	45	12	42	8	50	14			523	138	1
83	39	96	48	24	15	41	25	122	43			747	345	1
112	34	121	32	38	14	134	43	112	36			1,102	363	1
49	18	37	14	12	5	53	26	44	0			385	150	2
119	47	113	46	98	47	116	43	120	59	128	55	1,324	558	1
												0	0	2
33	0	37	40	24	31	92	39	89	45			544	260	1
78	35	89	26	50	16	86	25	126	43			884	297	1
49	24	57	20	33	15	56	14	47	26	51	30	548	222	1
127	69	142	60	96	53	139	73	142	71			1,367	660	1
138	46	141	59	125	54	108	42	97	37			1,405	535	1
176	78	217	78	133	57	206	63	220	67	174	69	2,028	803	1
73	58	66	52	54	42	70	45	88	55			748	495	1
124	34	128	29	93	38	130	31	128	52			1,197	351	1
167	93	186	118	162	93	190	107	181	96			1,804	866	1
165	53	140	52	130	53	146	66	146	66	188	94	1,735	661	1
43	14	52	17	46	16	38	11	67	23			493	181	1
12	1	19	6	0	0	7	0	13	2			101	14	1
198	100	192	123	168	96	184	138	232	163			2,002	1,162	1
17	4	13	1	11	0	11	1	10	4	10	3	143	20	1
2784	1106	2913	1187	1954	880	2769	1153	2874	1,176	551	251	27,448	10,976	31
107.1		112.0		75.2		106.5		110.5		21.2		1055.7		
	42.5		45.7		33.8		44.3		45.2		9.7		422.2	
														885.42

ΓΙΑ 6Η ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗ ΧΡΟΝΙΑ Ο ΣΤΡΑΕΠΤ ΒΡΕΘΗΚΕ ΣΤΟ AGM

Για 6η συνεχόμενη χρονιά ο ΣΤΡΑΕΠΤ συμμετείχε στις εργασίες του AGM (Annual General Meeting) της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Τεχνολόγων Ακτινολόγων (EFRS) με εκπρόσωπο του τον Συργιαμιώτη Βασίλη.

Η Πράγα η οποία αποτέλεσε το 2007 τον πρώτο προορισμό για την δημιουργία – σύσταση της Ομοσπονδίας, φιλοξένησε για δεύτερη φορά το κορυφαίο αυτό γεγονός του κλάδου μας.

Ύστερα από μια άκρως επιτυχημένη διοργάνωση, όπως κοινά χαρακτηρίστηκε, το Νοέμβριο του 2012 στην Αθήνα, το 2013 η Τσεχία πήρε τα σκήπτρα για την δημιουργία μίας εξίσου πετυχημένης διοργάνωσης. Η κορυφαία αυτή συνάντηση του κλάδου μας στέφθηκε από επιτυχία, γεγονός το οποίο συνοδεύτηκε από την εκ νέου αύξηση των μελών της Ομοσπονδίας. Κάθε χρόνο νέα Κράτη μέλη περνούν το κατώφλι της Ομοσπονδίας. Το 2013 δεν θα μπορούσε να αποτελέσει εξαίρεση ασφαλώς από τον κανόνα. Αξιοσημείωτη είναι ως γεγονός, η συνεχής εισροή Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων ως πάρεδρα μέλη, τα οποία ενισχύουν το ρόλο της Ομοσπονδίας στον Ευρωπαϊκό και κατ'επέκταση στον Παγκόσμιο χάρτη.

Το επόμενο ραντεβού ορίστηκε τον Νοέμβριο του 2014 στην Κουίμπρα της Πορτογαλίας. Μέχρι τότε, τεράστιος όγκος δουλειάς πρέπει να περατωθεί προς όφελος του Επαγγέλματος τόσο σε επιστημονικό πεδίο όσο και σε επίπεδο οργάνωσης με τους εμπλεκόμενους φορείς. Η Ευρωπαϊκή ομοσπονδία Τεχνολόγων Ακτινολόγων κινείται με ταχύτατους ρυθμούς και οφείλουν τα Κράτη Μέλη να συμπορευτούν με αυτήν παρέχοντας της τα μέγιστα κάθε φορά για την εξέλιξη του κλάδου μας. ■





EFFECTIVE DOSE CALCULATION

ΑΡΘΡΟ ΤΗΣ BAYER HELLAS

➤ ORGAN DOSE

In our simulation, the whole phantom is scanned along the z- axis in a series of slices. At each slice position, the total energy absorbed by each organ is recorded. For a given scan procedure, we determine the scan length (including overranging for helical scans) from the CT DIvol and DLP provided in the DICOM data, and sum up the energy absorbed by each organ from all the slices that fall into the scan region (see Figure 1). The total energy absorbed by each organ is then divided by the total mass of the organ to provide the absorbed dose. Note, the mass of each organ used is always the total mass of the organ regardless whether it is fully or partially irradiated.

The CT DIvol is simulated and calculated as described before under the same setup. Dividing the organ dose by CT DIvol gives us the conversion coefficient that can be multiplied to the measured CT DIvol to provide an estimate of the “measured” dose. The absorbed dose is converted to the equivalent dose using the radiation weighting factor that accounts for the different damaging effects of different types of radiation. According to ICRP publication 103, the radiation weighting factor for x- rays is 1; therefore, in our case, the equivalent dose is the same as absorbed dose. These are the doses displayed in the bar charts under the dosimetry section.

➤ EFFECTIVE DOSE CALCULATION

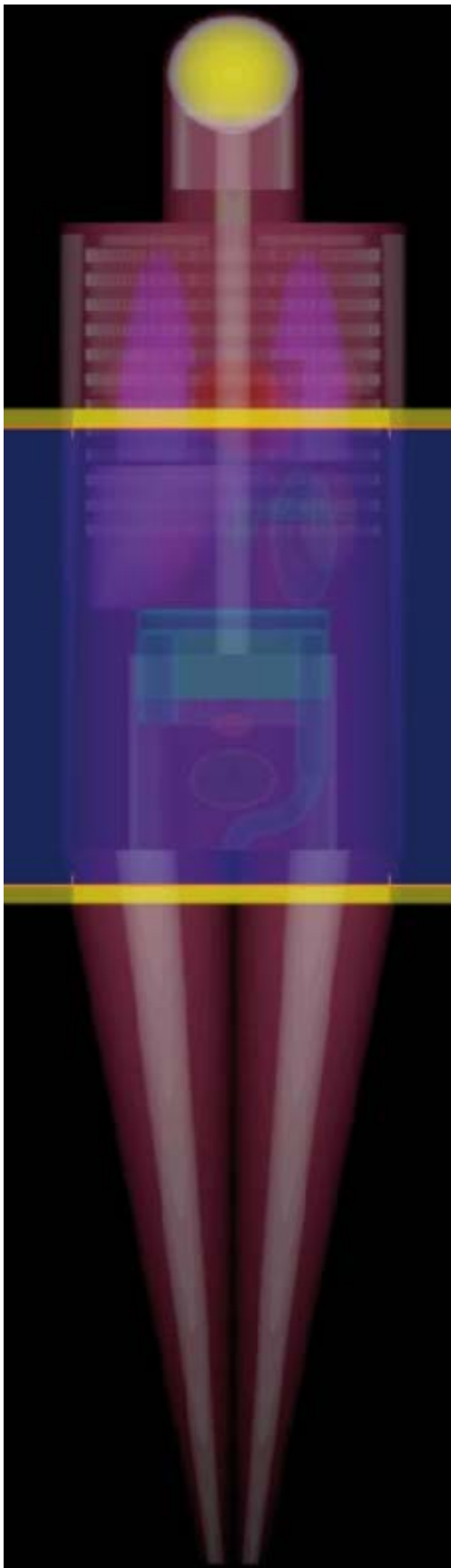
The effective dose is the sum of equivalent doses from all organs, weighted by tissue weighting factors to reflect their different radiation sensitivities:

$$E = \sum_T w_T H_T,$$

where H_T is the equivalent dose and w_T is the tissue weighting factor.

The effective dose in our software is directly calculated from the simulation, NOT from the measured dose-length product (DLP) using the k- factor. As described in Huda et al. 2008 [3], a k- factor can be used to convert the DLP displayed on the CT scanner console to an effective dose. It is a convenient way of estimating the effective dose, however there are also limitations. The k- factor is estimated based on phantoms that represent typical adults, and thus does not take into account of the characteristic of individual patients. Further, the k- factor for body scans (where the DLP should be measured on a body phantom) and head scans (where the DLP should be measured on a head phantom) are different; however, whether the

← Figure 1: This figure shows an example of the mathematical phantom and the scan region (highlighted in blue). The overranging for helical scan is indicated as the yellow stripes on the edges of the scan region.



displayed DLP is measured on a head or a body phantom is not always provided, and a wrong assumption would lead to a wrong estimate of the effective dose. Therefore, we calculate the effective dose directly using the organ dose from our simulation, with the corresponding tissue weighting factors.

The tissue weighting factors are determined from organ detriment, and sum up to 1. The ICRP publications 60 and 103 [1,2] have published tissue weighting factors calculated based on organ detriment that considers not only fatal cancer risk, but also severe heritable effects, relative non- fatal contribution as well as relative length of life lost. Note that these weighting factors are the mean values averaged over a sample population and thus do not reflect any individual characteristics.

In the ICRP publication 60, 12 organs are given individual weighting factor and 10 other organs (the “remainder”) are given one single weighting factor [1, 4, 5].

In the ICRP publication 103, although the fundamental methodology of calculating the detriment and tissue weighting factor has not changed, new evidence and scientific studies of effects of radiation exposure have been incorporated resulting an update on the tissue weighting factors.

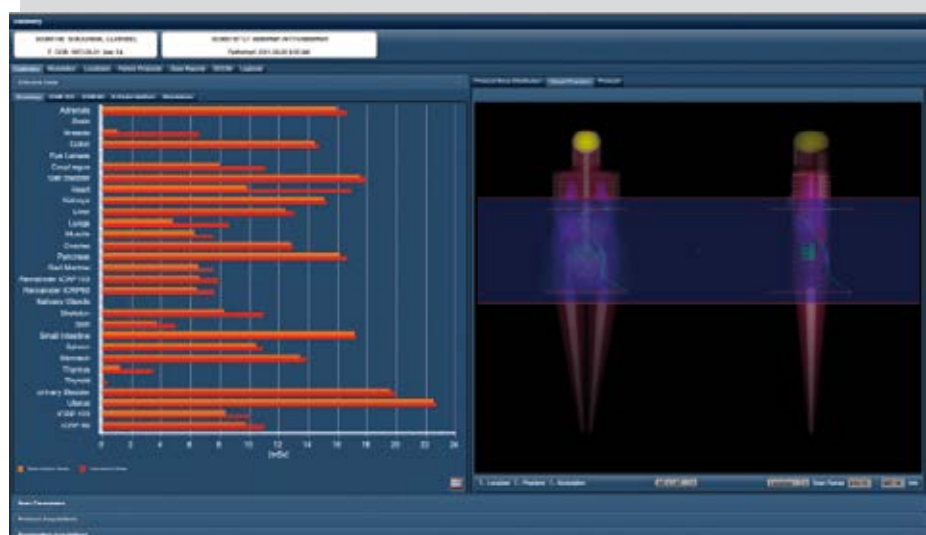
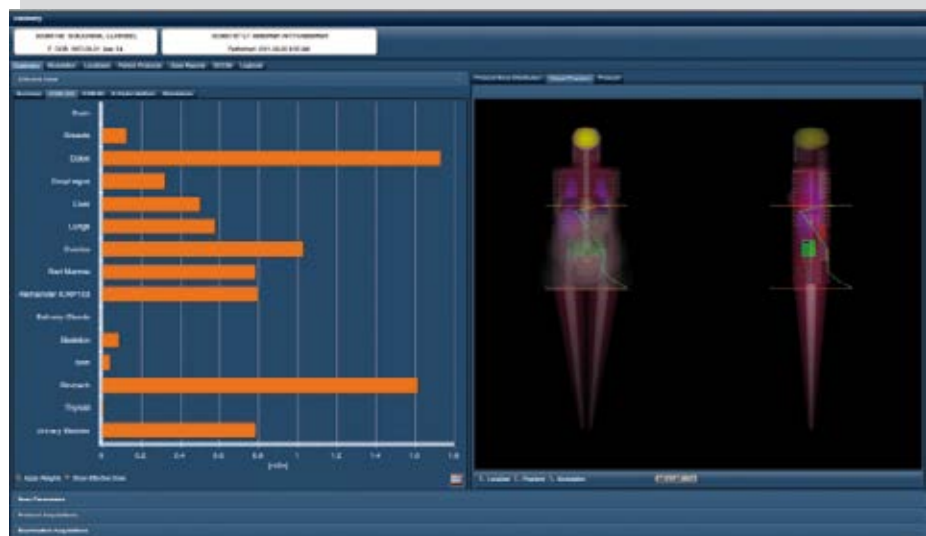
In particular, 2 more organs are given individual weighting factors, and 14 organs (13 for each gender) are considered as “remainder”.

The ICRP 60 effective dose and ICRP 103 effective dose in our software are calculated using the according weighting factors published by ICRP

103 and ICRP 60.

REFERENCES

- [1] ICRP Publication 103: The 2007 recommendations of the international commission on radiological protection
- [2] ICRP publication 60: 1990 recommendations of the international commission on radiological protection
- [3] Converting Dose- Length Product to Effective Dose at CT, Huda, Ogden, Khorasani, 2008
- [4] Evolution of ICRP Recommendations 1977, 1990 and 2007, OECD, 2011
- [5] On the definition of the remainder in ICRP 60 with respect to external neutron irradiation, Hollnagel, Alberts and Dietze, 1994



1. Άρθρα σύνταξης: Σύντομα σχόλια και απόψεις πάνω σε επίκαιρα θέματα. Γράφονται μετά από πρόσκληση της Σύνταξης του περιοδικού.

2. Ανασκοπήσεις: Ολοκληρωμένες αναλύσεις θεμάτων για τα οποία οι απόψεις έχουν αναθεωρηθεί πρόσφατα ή υπάρχει γενικότερο ενδιαφέρον. Στις ανασκοπήσεις τονίζονται ιδιαίτερα οι σύγχρονες απόψεις. Γίνονται δεκτές ανασκοπήσεις μέχρι και από δύο συγγραφείς.

3. Ερευνητικές εργασίες: Κλινικές μελέτες και δοκιμές ή μη πειραματικές έρευνες προοπτικού ή αναδρομικού τύπου, που πραγματοποιήθηκαν με βάση ερευνητικό πρωτόκολλο. Οφείλουν να περιέχουν πρωτοδημοσιευμένα αποτελέσματα.

4. Ενδιαφέρουσες περιπτώσεις: Σύντομη αναφορά σε νέα ή πολύ σπάνια νοσήματα και σύνδρομα, σπάνιες εκδηλώσεις μιας συνήθους νόσου, νέα διαγνωστικά κριτήρια ή νέα θεραπευτική μέθοδος, με τεκμηριωμένο αποτέλεσμα.

5. Διαγνωστικές τεχνικές: Σύντομη περιγραφή μιας νέας τεχνικής ή της τροποποίησης μιας ήδη υπάρχουσας.

6. Θέματα συνεχιζόμενης εκπαίδευσης: Γράφονται κατ' ανάθεση.

7. Σεμινάρια, συζητήσεις στρογγυλών τραπεζών, διαλέξεις.

8. Κλινικο-ακτινολογική συζήτηση: Περιλαμβάνει βραχύ ιστορικό, αντιπροσωπευτικές ακτινογραφίες και σχόλιο με επίκεντρο τη διαφορική διαγνωστική προσέγγιση της περιπτώσεως.

9. Ακτινολογικές ασκήσεις:

- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.
- Ασκήσεις πολλαπλών εικόνων.

Η ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΓΡΑΦΗΣ

των κειμένων που υποβάλλονται προς δημοσίευση, ακολουθεί τις υποδείξεις των τελευταίων οδηγιών της Διεθνούς Επιτροπής Συντακτών Ιατρικών Περιοδικών. Οι οδηγίες αυτές διασφαλίζουν την ομοιομορφία των δημοσιεύσεων, τόσο μέσα στο ίδιο το περιοδικό, όσο και με τα άλλα βιοϊατρικά περιοδικά και αναπτύσσονται στα άρθρα: International Committee of Medical Journal Editors Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. An Intern Med 1988, 108:258-265 και Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. JAMA 1993, 269:2282-2286. Τα άρθρα θα κρίνονται για δημοσίευση με την προϋπόθεση ότι τα αποτελέσματα και το ίδιο το κείμενο δεν έχουν δημοσιευθεί ή δεν έχουν υποβληθεί για δημοσίευση σε άλλο περιοδικό. Ωστόσο, γίνονται δεκτά προς κρίση τα ολοκληρωμένα αποτελέσματα εργασιών που έχουν δημοσιευθεί σαν πρόδρομες ανακοινώσεις. Κατά την υποβολή της εργασίας, ο συγγραφέας δηλώνει αν πρόκειται για πρώτη δημοσίευση, αν η εργασία έχει υποβληθεί για δημοσίευση σε άλλο περιοδικό ή να έχει κατά οποιονδήποτε τρόπο δημοσιευθεί, μερικά ή ολικά. Στην τελευταία περίπτωση συνυποβάλλονται αντίγραφα του υλικού αυτού, για να εκτιμηθεί η δυνατότητα

Η ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ISSN: 1108-7455, επίσημη έκδοση του ΣΤΡΑΕΠ σε συνεργασία με το Τμήμα Ραδιολογίας – Ακτινολογίας του Τ.Ε.Ι. Αθήνας, έχει σαν στόχο την καταγραφή της επιστημονικής και ερευνητικής δραστηριότητας στους τομείς της ακτινοτεχνολογίας και γενικότερα της διαγνωστικής απεικόνισης, της ακτινοθεραπευτικής ογκολογίας, της πυρηνικής ιατρικής και των συναφών βασικών επιστημών. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού δέχεται προς δημοσίευση

δημοσιεύσεως του νέου άρθρου.

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ

Κάθε συγγραφέας πρέπει να έχει συμμετάσχει ουσιαστικά στην εργασία, ώστε να μπορεί να αναλάβει την ευθύνη του περιεχομένου της. Η συγγραφική ιδιότητα πληροί τρεις όρους: (α) σύλληψη της ιδέας, σχεδιασμός της μελέτης και ανάλυση των δεδομένων, (β) Εισαγωγή - Περίληψη: Η εισαγωγή απαντά στο γιατί πραγματοποιήθηκε η εργασία. Γράφεται σε ενεστώτα και δεν αναφέρεται σε αποτελέσματα ή συμπεράσματα. Η έκταση της να μην ξεπερνάει τις 180 λέξεις.

Υλικό και μέθοδος: Στη μεθοδολογία περιγράφεται το ερευνητικό πρωτόκολλο, οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν και ο τόπος επιλογής των ασθενών, εθελοντών ή οποιουδήποτε άλλου υλικού, έμφυτου ή μη, που χρησιμοποιήθηκε. Γνωστές μεθοδολογίες, συμπεριλαμβανομένων και των στατιστικών μεθόδων, τεκμηριώνονται βιβλιογραφικά. Για μεθόδους που έχουν μεν δημοσιευτεί, αλλά δεν είναι ευρέως γνωστές, αρκεί μια περιληπτική περιγραφή, ενώ για νέες μεθοδολογίες, συμπεριλαμβανομένων και των στατιστικών μεθόδων, τεκμηριώνονται βιβλιογραφικά. Για μεθόδους που έχουν μεν δημοσιευτεί, αλλά δεν είναι ευρέως γνωστές, αρκεί μια περιληπτική περιγραφή, ενώ για νέες μεθοδολογίες απαιτείται εκτενέστερη ανάλυση. Αν πρόκειται για έρευνες που αφορούν ανθρώπους, είναι απαραίτητο να περιγραφούν τα μέτρα που πάρθηκαν ώστε η εργασία να είναι αδιάβλητη δεοντολογικά, σύμφωνα με τη διακήρυξη του Ελσίνκι και τη νομοθεσία του κράτους.

Αποτελέσματα: Αναλύονται τα ευρήματα της μελέτης. Παρουσιάζονται σε παρελθόντα χρόνο, με λογική σειρά και μπορούν να δίδονται με πίνακες, σχεδιαγράμματα ή αναλυτικά στο κείμενο. Τα στοιχεία των πινάκων δεν πρέπει να επαναλαμβάνονται στο κείμενο. Στατιστικές εκτιμήσεις πρέπει να συνοδεύονται από αναφορές στη στατιστική μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε. Στις μετρήσεις χρησιμοποιούνται οι μονάδες του διεθνούς συστήματος (IS). Για λεπτομέρειες οι συγγραφείς παραπέμπονται στο περιοδικό ΙΑΤΡΙΚΗ 1980, 37:139.

Συζήτηση: Περιγράφονται τα τελικά συμπεράσματα και οι προοπτικές που διανοίγονται με τα αποτελέσματα της μελέτης. Δεν επαναλαμβάνονται τα όσα έχουν ήδη αναφερθεί στην εισαγωγή, ενώ μπορεί να γίνει σύγκριση με τα αποτελέσματα άλλων ομοειδών εργασιών. Συνδέονται τα αποτελέσματα με τους στόχους της μελέτης, αποφεύγοντας τα αυθαίρετα συμπεράσματα.

Οι ανασκοπήσεις επιτρέπεται να κεφαλαιοποιούνται. Τα κεφάλαια αριθμούνται με αραβικούς αριθμούς. Τα υποκεφάλαια χαρακτηρίζονται από τον αριθμό του κεφαλαίου στο οποίο ανήκουν, με τελεία και τον αριθμό του υποκεφαλαίου (1.1, 1.2, 1.1.1., κ.λ.π.). Οι ενδιαφέρουσες περιπτώσεις περιλαμβάνουν σύντομη εισαγωγή, περιγραφή της περίπτωσης και σχόλιο. Παρόμοια δομή έχουν και οι διαγνωστικές τεχνικές.

Η ΑΓΓΛΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αγγλική περίληψη (summary) γράφεται σε χωριστή σελίδα. Περιλαμβάνει σχεδόν όλα όσα αναγράφονται στην ελληνική και επιπλέον τα ονόματα των συγγραφέων με κεφαλαία γράμματα και τον τίτλο της εργασίας με μικρά. Συνοδεύει απαραίτητα όλες τις εργασίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

(α) Οι βιβλιογραφικές παραπομπές του κειμένου αριθμούνται με αραβικούς αριθμούς, κατ' αύξοντα αριθμό, ανάλογα με τη σειρά εμφανίσεως. Στο βιβλιογραφικό κατάλογο υπάρχουν μόνο οι βιβλιογραφικές παραπομπές που αναφέρονται στο κείμενο. Πριν από κάθε παραπομπή στον κατάλογο προηγείται ο αντίστοιχος αριθμός του κειμένου.

Οι βιβλιογραφικές παραπομπές που αναφέρονται στους πίνακες ή στους τίτλους των εικόνων αριθμούνται με παρόμοιο τρόπο. Παρατίθενται λεπτομερώς αμέσως μετά τη λήψη του τίτλου και όχι στον τελικό κατάλογο.

Σε περίπτωση αναφοράς ονομάτων συγγραφέων στο κείμενο, εφόσον είναι ξένοι, μετά το επώνυμο του πρώτου συγγραφέα ακολουθεί η συντομογραφία «et al», ενώ για τους Έλληνες «και συν». Εφόσον οι συγγραφείς είναι δύο, μεταξύ των επωνύμων τοποθετείται ο σύνδεσμος «&».

(β) Στο βιβλιογραφικό κατάλογο αναφέρονται το επώνυμο και τα αρχικά του ονόματος όλων των συγγραφέων, εφόσον οι συγγραφείς δεν είναι περισσότεροι από έξι (όταν είναι περισσότεροι αναφέρονται οι τρεις πρώτοι και ακολουθεί η ένδειξη et al). Ακολουθεί ο τίτλος του άρθρου, η συντομογραφία του ονόματος του περιοδικού, το έτος, ο τόμος, η πρώτη και η τελευταία σελίδα της δημοσίευσης. Οι συντμήσεις των τίτλων των περιοδικών περιέχονται στην ετήσια έκδοση της National Library of Medicine των Η.Π.Α., «List of Journals Indexed in Index medicus», δημοσιεύονται κάθε χρόνο στο τεύχος του Ιανουαρίου Index. Όταν πρόκειται για βιβλία και μονογραφίες, μετά τον τίτλο ακολουθούν η πόλη, ο εκδοτικός οίκος, το έτος εκδόσεως και οι σελίδες. Άρθρα που δεν έχουν ακόμη δημοσιευθεί, αλλά έχουν γίνει δεκτά για δημοσίευση μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα βιβλιογραφικά. Στις περιπτώσεις αυτές, μετά την παράθεση του τίτλου του περιοδικού, σημειώνεται η ένδειξη «υπό δημοσίευση». Αντίθετα η αναφορά σε προσωπικές επικοινωνίες, περιλήψεις (abstracts) και αδημοσίευτες παρατηρήσεις πρέπει να αποφεύγονται. Ο αριθμός των παραπομπών υπόκειται και αυτός σε ορισμένους περιορισμούς: στα άρθρα ανασκόπησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 120, στις ερευνητικές εργασίες τις 35, στα άρθρα σύνταξης, ενδιαφέρουσες περιπτώσεις, διαγνωστικές τεχνικές τις 10, ενώ στο «ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΒΗΜΑ» τις 5.

ΠΙΝΑΚΕΣ

Οι πίνακες δακτυλογραφούνται σε χωριστή σελίδα. Αριθμούνται με τη σειρά που εμφανίζονται στο κείμενο, με αραβικούς αριθμούς. Ο τίτλος τους είναι σύντομος και περιεκτικός, ώστε για την κατανόσή τους να μην είναι απαραίτητη η αναφορά του αναγνώστη στο κείμενο. Κάθε στήλη φέρει τη δική της σύντομη επικεφαλίδα. Οι επεξηγήσεις των συντμήσεων, συμπεριλαμβανομένων των στατιστικών συμβόλων καθώς και οι λοιπές διευκρινήσεις παρατίθενται υπό μορφή υποσημειώσεων. Αποφεύγονται οι κάθετες διαγραμμίσεις και χρησιμοποιούνται μόνο οριζόντιες, εφόσον είναι τελείως απαραίτητες. Επίσης πρέπει να αποστέλλονται και σε ηλεκτρονική μορφή σε πρόγραμμα EXCEL (.xls).

ΕΙΚΟΝΕΣ

Σαν εικόνες χαρακτηρίζονται τα σχήματα, τα διαγράμματα, τα ιστογράμματα και οι φωτογραφίες. Υποβάλλεται μόνο ο απαραίτητος αριθμός εικόνων. Οι τίτλοι (λεζάντες) που συνοδεύουν της

εικόνες σε ηλεκτρονική μορφή σε πρόγραμμα WORD (.docx). Αριθμούνται με αραβικούς αριθμούς, ανάλογα με τη σειρά που εμφανίζονται στο κείμενο. Οι φωτογραφίες αλλά και τα βέλη και οι δείκτες που φέρουν πρέπει να είναι καθαρά, ομοιόμορφα και κατάλληλου μεγέθους, ώστε σε περίπτωση σμίκρυνσης να παραμείνουν ευανάγνωστα. Στοιχεία από γραφομηχανή ή γραμμένα στο χέρι στις εικόνες δεν γίνονται δεκτά. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να φαίνονται τα ονόματα των ασθενών και εφόσον χρησιμοποιηθούν φωτογραφίες τους δεν πρέπει να αναγνωρίζεται το πρόσωπό τους. Στην αντίθετη περίπτωση, επιβάλλεται έγγραφη συγκατάθεση του ασθενούς, για τη δημοσίευση της φωτογραφίας.

ΥΠΟΒΟΛΗ ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΟΥ

Το δακτυλογραφημένο κείμενο, οι πίνακες και οι εικόνες που το συνοδεύουν αποστέλλονται σε ΔΥΟ πλήρη αντίγραφα, σε φάκελο από χοντρό χαρτί, εσώκλειστα μέσα σε σκληρό χαρτόνι για να μην διπλωθούν. Εάν δοθούν σε ηλεκτρονική μορφή θα πρέπει να προσεχθεί η ανάλυσή τους (από 300 dpi). Επίσης τα κείμενα πρέπει να αποστέλλονται και σε ηλεκτρονική μορφή σε πρόγραμμα WORD (.docx).

Οι εργασίες θα πρέπει να αποστέλλονται στη διεύθυνση:

Περιοδικό «ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ»

Σύλλογος Τεχνολόγων Ραδιολόγων Ακτινολόγων

Ελλάδος Πτυχιούχων ΤΕΙ

Σταδίου 39 - 4ος όροφος – γραφείο 5

Τ.κ 105 59 Αθήνα,

email: info@otae.gr

τηλ.210-3214133

Οι αποστέλλόμενες εργασίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από μια επιστολή υπογεγραμμένη από όλους τους συγγραφείς, που θα περιλαμβάνει την δήλωσή τους ότι τα χειρόγραφα έχουν μελετηθεί και εγκριθεί από τους υπογράφοντες. Επίσης θα επισυνάπτεται και μια γραπτή άδεια δημοσίευσης του υλικού. Τα χειρόγραφα που υποβάλλονται δεν επιστρέφονται. Η σειρά υποβολής καθορίζει την προτεραιότητα δημοσίευσης ανάμεσα σε ομοειδείς εργασίες. Κάθε εργασία κρίνεται ανεξάρτητα από δύο κριτές, ειδικούς στο πεδίο του οποίου άπτεται, που προτείνουν την αποδοχή (με ή χωρίς τροποποιήσεις) ή την απόρριψή της. Οι συγγραφείς είναι υποχρεωμένοι εφόσον τους ζητηθεί, σε διόρθωση των τυπογραφικών δοκιμών, κατά την οποία δεν επιτρέπονται προσθήκες παρά μόνο διορθώσεις των τυπογραφικών λαθών.

Τα δημοσιευμένα άρθρα αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία της ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ. Δεν επιτρέπεται η αναδημοσίευσή τους χωρίς τη γραπτή άδεια του Διευθυντή Σύνταξης.

AUTHORSHIP

Each writer should participate to the study, in order to be able to take full responsibility of its content. Authorship should fulfill three terms: (i) idea conception, scheduling of the study and data analyzing, (ii) Introduction-Summary. Introduction should answer to the reason why this study was made. It should be written at simple present form and should not refer to results or conclusions. It should not be more than 180 words. Material and method: In methodology you should describe the inquiring protocols, the techniques that were applied and where were the patients volunteers, or any other material, living or not, were chosen to be used. Known methodologies, including statistical methods should be sustained by the bibliography. For published methods which aren't well known, a figurative description will do, but for new methodologies further analysis is required. If humans are involved to the research, it is necessary to describe the measures that have been taken so as the research is ideologically accepted according to the declaration of Helsinki and the legislation of the country.

Results: Analysis of the findings of the study. You should present them in past form, with logical order and could be given along with tables, diagrams or extensively to the text. The data of the tables should not be repeated to the text. Any statistical assessment should come with references to the statistical methods which have been used. The unit of measure should be according to the international (SI). For any details writers should refer to the Medicine magazine 1980,37:139.

Discussion: You should describe the final conclusions and perspectives which appear by the results of the study. You should not repeat anything reported at the introduction, but you can compare the results of similar studies. You should relate the results with goals of the study, avoiding any unauthorized conclusions.

Retrospects are allowed to be capitalized. Chapters should be numbered by arabic numbers. Subchapters are characterized by the number of the chapter they belong, with a fullstop and the number of the subchapter (1.1, 1.2, 1.1.1, etc.). Interesting cases take place with a short introduction, description of the case and a comment. Diagnostic techniques have similar structure, too.

ENGLISH SUMMARY

The english summary is written in a different page. It includes almost all of those which are written in Hellenic and in addition it includes the names of the writers in capital letters and the title of the study in small. It should accompany all the studies.

BIBLIOGRAPHY

i) The bibliographic references of the text are numbered with arabic numbers, in ascending order, according to their appearance. Only the bibliographic references referring to the text should be in the bibliographic catalogue. The number of the text comes first before any reference to the catalogue:

The bibliographic references which are mentioned to the tables or to the titles of the images, are numbered with similar way. It appears individually right after the title and not to the final catalogue.

In case of author names reported to the text, when they are foreign, after the last name of the first author shortcut follows "et al", but for the Hellenic "καὶ οὐν". When we have two authors, between

the last names you should put "&".

ii) At the bibliographic catalogue you should refer to the last name and the initials of the first name of all the authors, since they are not more than six (if they are more than six, you should refer to the first three and the indication et al follows). The title of the article follows the shortcut of the name of the magazine, the year, the tome, the first and the last page of the publication. The abbreviation of the magazine titles are included to the annual publication of the National Library of Medicine of the USA, "List of Journals Indexed in Index Medicus", are published every year on the edition of January Index. If you have books and monographies they should follow after the title, the city, the publish house, the year of publication and the pages. Any articles that haven't been published, but they have been approved for publication, can be used to the bibliography. At these cases, after the title of the magazine, you should note the sign "under publication". In addition, any report to personal communication, abstracts and unpublished observations must be avoided. The number of the referrals submits to specific limitations: to retrospect articles should not overcome 120, to research studies 35, to editorial articles, interesting cases and diagnostic techniques 10, and at "Free Step" 5.

TABLES

Tables are typed in a different page. They are numbered based to the order of appearance at the text with arabic numbers. Their title should be short and brief, so that the reader is able to understand them without seeing the text. Each column should has its own short heading. The explanation of the abbreviation, including the statistic symbols and any other information, are written in footnote form. You should avoid vertical tables and you should use only horizontal, as long as they are necessary. Moreover, they should be sent in electronic form, too, in excel format (.xlsx).

IMAGES

Shapes, diagrams, histograms and photos are characterized as images. Only a necessary number of images is submitted. The titles that accompany images in electronic form should be in word format (.docx). They are numbered with arabic numbers, based to the order of appearance in the text. Photos, arrows and index should be clearly uniform and of the correct size, in case of shrinking it should remain easy to read. Elements of a typewriter or written by hand at images are not being accepted. Under no circumstances, names of patients should be seen, and their faces must not be recognised. In addition, you should have a written permission of the patient in order to publish his/her photo.

SUBMISSION OF THE HANDWRITTING

The typewritten text, the tables and the images which come along should be sent in TWO full copies, in an envelope with thick paper, closed with carton so as not to be folded. If you sent them in electronic form, you should be careful with the analysis (from 300dpi). Moreover, texts should be sent in electronic form in WORD format (.docx)

All studies should be sent to the following address:
Magazine "Aktinotechnology"

Association of Technologies, Radiologies, Aktinologies of Hellas
TEI Graduated
Stadiou 39 – 4th floor – office 5
105 59 Athens, email: info@otae.gr

Studies that have been sent, should be accompanied by a formal letter signed by all writers and should contain their statement that all writings have been studied and approved by the signers. Furthermore, a written permission of publication of the text should be appended. There is no return of the writings. The order of submission determine the priority of publication between similar studies. Every study is judged independently by two judges, specialized in the field of which touches, who recommend the acceptance (with or without modifications) or the rejection of it. Writers are obliged in correcting any typewritten essay if they are asked, and in that case they are not allowed to make any additions but only corrections of the mistakes.

Published articles constitute property of aktinotechnology. Republication of the article with no written permission of the chief editor is not allowed.

Η FUJIFILM σας καλωσορίζει στον ακτινολογικό θάλαμο του Μέλλοντος!

FDR AcSelerate

CsI
Sensor

ISS
technology

Dynamic
Visualization



Πλήρης σειρά ψηφιακών ακτινολογικών (DR) με νέας τεχνολογίας επίπεδους ανιχνευτές, προσφέρουν ένα από τα υψηλότερα DQE παγκοσμίως.

Η "καρδιά" του ψηφιακού ακτινολογικού (DR) της FUJIFILM είναι ο νέος επίπεδος ανιχνευτής (Flat Panel). Οφείλει την επιτυχία του στην πολύ υψηλή ικανότητα απορρόφησης των ακτίνων X, χρησιμοποιώντας την καινοτόμο τεχνολογία ISS της FUJIFILM.

Με την τεχνολογία ISS (Irradiation Side Sampling) τα δεδομένα συλλέγονται στην επιφάνεια του ανιχνευτή (σε αντίθεση με τις συμβατικές μεθόδους), προτού η ακτινοβολία εξασθενήσει και διαχυθεί εντός του ανιχνευτή. Έτσι, η αποτελεσματικότερη διαχείριση της ενέργειας της ακτινοβολίας παράγει εικόνες υψηλής ποιότητας, με πολύ υψηλό λόγο απόδοσης κβαντικής ανίχνευσης DQE (από τα υψηλότερα παγκοσμίως), μειώνοντας παράλληλα την δόση της ακτινοβολίας.

Η ίδια τεχνολογία (ISS) χρησιμοποιείται και στους φορητούς επίπεδους ανιχνευτές FDR D - EVO μετατρέποντας, χωρίς περιορισμούς, το ήδη υπάρχον ακτινογραφικό μηχάνημα ή φορητό ακτινολογικό, σε ψηφιακό.

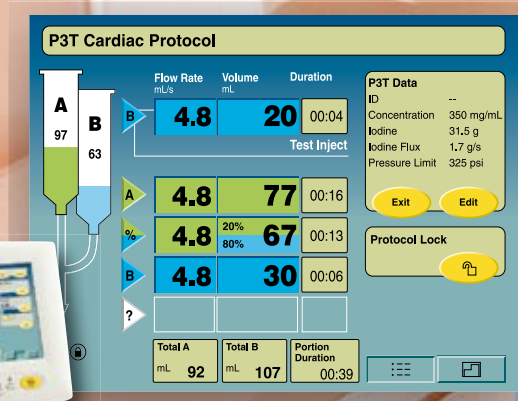
Η εμπειρία και η τεχνογνωσία της FUJIFILM συνδυάζονται για να δώσουν ψηφιακές εικόνες εξαιρετικής ποιότητας.

FDR D-EVO



MEDRAD Stellant®

CT Injection System



Intelligent, Intuitive, Innovative

Βελτιστοποιεί το αποτέλεσμα, αυτοματοποιεί τη διαδικασία:

- Snap-on / twist off καινοτόμο σχεδιασμό σύριγγας
- Αυτόματη μετακίνηση εμβόλων κατά την εισαγωγή / εξαγωγή της σύριγγας
- Αυτόματη πλήρωση σύριγγας
- Αποθήκευση και ανάκληση των έως και 32 πρωτοκόλλων
- Ενσωματωμένο τεστ έγχυσης ορού
- Δυνατότητα εξατομικευμένου πρωτόκολλου ασθενούς

CUSTOMER SERVICE SUPPORT

Τηλ: 800 11 30 500
Κλήση χωρίς χρέωση

bhri@bayer.com
Fax: 210 6187525



Bayer HealthCare

Υπεύθυνος κυκλοφορίας στην Ελλάδα:
Bayer Ελλάς ABEE, Σωρού 18-20, 15125 Μαρούσι
Τοπικός αντιπρόσωπος της MEDRAD στην Κύπρο:
L.G. Biomed Solutions Ltd, Tel: +357 22 466077
Τμήμα Επιστημονικής Ενημέρωσης
Τηλ. +302106187742, Fax: +302106187522
Email: medinfo.gr.cy@bayer.com
Customer Service Support Medrad
Τηλ. 800 11 30 500 free line
Fax: +302106187525
Email: bhri@bayer.com