



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837



Διαχείριση Επιπλοκών Ακτινοθεραπείας Κεφαλής και Τραχήλου

Ιόλη Αρτοπούλου

Επικ. Καθηγήτρια Οδοντιατρικής ΕΚΠΑ, Γναθοπροσωπικός Προσθετολόγος
f. Fellow The University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center, USA

Ακτινοθεραπεία Κεφαλής και Τραχήλου (ΗΝΧΡΤ)

■ Περίγραμμα

1. Βιολογικές επιδράσεις-επιπλοκές ακτινοθεραπείας στο στοματογναθικό σύστημα
2. Θεραπευτική προσέγγιση
3. Οδοντιατρική ογκολογική διαχείριση ασθενών που λαμβάνουν ΗΝΧΡΤ
4. Νάρθηκες ακτινοθεραπείας (*Radiation Stents*)

Επιπλοκές ΧΡΤ στο Στοματογενναθικό

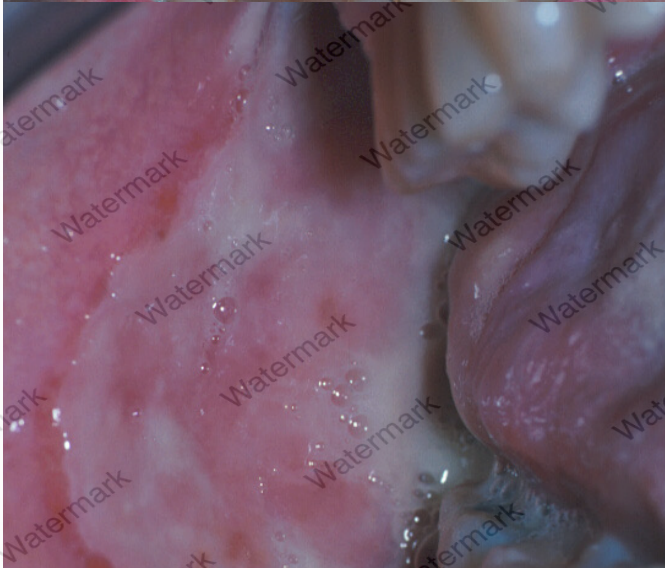
1. Οδυνοφαγία
2. Ίνωση
3. Ωτάγια
4. Δερματίτιδα
5. Φωτοευαισθησία
- 6. Οστεοακτινονέκρωση**
7. Στοματοφαρυγγικός πόνος
8. Ανωμαλίες ανάπτυξης
9. Δυσφαγία
10. Αιμορραγία
11. Διατροφικές ελλείψεις
- 12. Ξηροστομία**
- 13. Τερηδόνα**
14. Λοίμωξη
15. Δυσγευσία
- 16. Βλεννογονιπδα**
- 17. Τρισμός**
18. Αδυναμία
19. κλπ.....



Οι μαλθακοί + σκληροί ιστοί γίνονται: Υποξικοί, Υποαγγειούμενοι και Υποκυτταρικοί

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-βλεννογόνος Στόματος



• Είναι σοβαρότερη σε ασθενείς που λαμβάνουν concomitant chemo

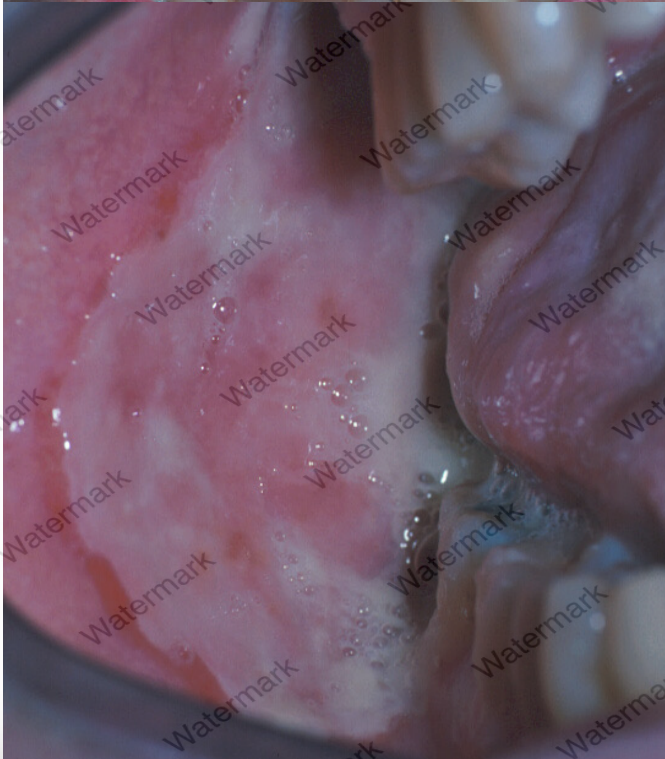
Βλεννογονίτιδα- Αρχικά εμφανίζεται με τη μορφή ερυθματώδους αντίδρασης που σύντομα μετατρέπεται σε έλκος που καλύπτεται με ψευδομεμβράνη. Η βαρύτητα της εξαρτάται από:

- Τα πεδία, τη δόση και την κλασματοποίηση
- Την περιοχή: όσο λιγότερο κερατινοποιημένος είναι ο βλεννογόνος τόσο αυξάνει η βαρύτητα της αντίδρασης του βλεννογόνου
- Η βαρύτητα αυξάνει σε ασθενείς με χρόνια αλκοολισμό, κίρρωση ήπατος, ινσουλινοεξαρτώμενο ΣΔ
- Ελάττωση βακτηριακού φορτίου της στοματικής κοιλότητας μπορεί να μειώσει τη βαρύτητα

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-Βλεννογόνος Στόματος

Βλεννογονιτιδα

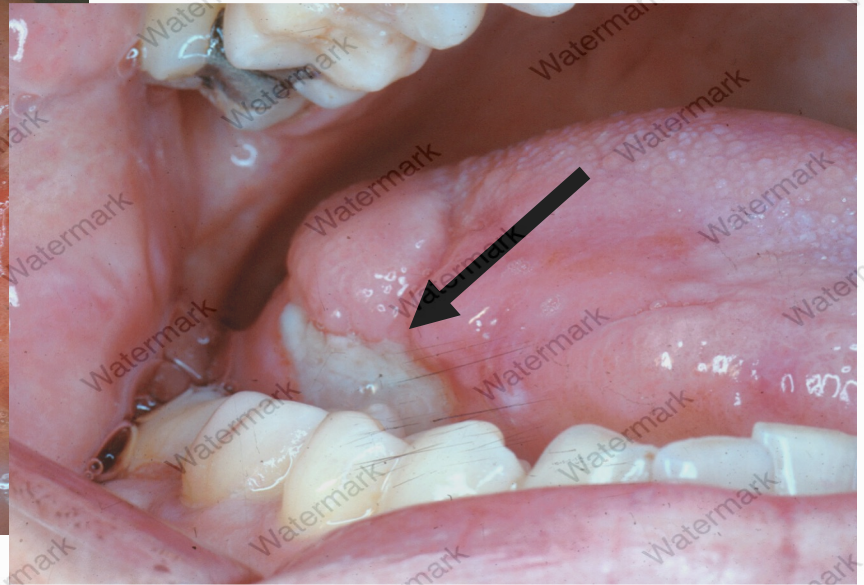


- Είναι μια απο τις πιο σημαντικές επιπλοκές της Θεραπείας
- Συχνά η βαρύτητα της οδηγεί σε μείωση της χορηγούμενης δόσης (*dose limiting toxicity*) ή ακόμα και στη διακοπή της Θεραπείας
- Δεν υπάρχει αποτελεσματική Θεραπεία
- Παρηγορητική ανακούφιση των συμπτωμάτων

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-Βλεννογόνος Στόματος

Βλεννογονίτιδα



Στους περισσότερους ασθενείς η εξέλκωση παρατηρείται στην περιοχή του όγκου. Μετά την επίδραση της ΧΡΤ επιθηλιοποιείται αλλά πάντα ο βλεννογόνος μπορεί εύκολα να διατρηθεί (βέλος)

Έλεγχος οδοντιατρικών εργασιών- Πρόληψη

Σταδιοποίηση Βλεννογονίτιδας (WHO Grading/NCI)



0	Ασυμπτωματική
I	Ανώδυνα έλκη, ερύθημα, ελαφρύς πόνος
II	Επώδυνη, διάσπαρτες ψευδομεμβρανώδεις περιοχές < 1.5cm σε διάμετρο
III	Διάχυτες ψευδομεμβρανώδεις περιοχές > 1.5cm σε διάμετρο
IV	Νεκρώσεις ή βαθείς εξελκώσεις, αιμορραγία, έντονος πόνος, αδυναμία σίσισης

Θεραπευτική Προσέγγιση

- ❖ Δεν υπάρχει αποτελεσματική θεραπεία.
- ❖ Η **παρηγορητική αγωγή** για την ανακούφιση των συμπτωμάτων είναι η μόνη πιθανή προσέγγιση.
- ❖ Αντικείμενο μελέτης αποτελεί η **τροποποίηση- επανασχεδιασμός των πεδίων ακτινοβολησης (IMRT, Conformal therapy)**

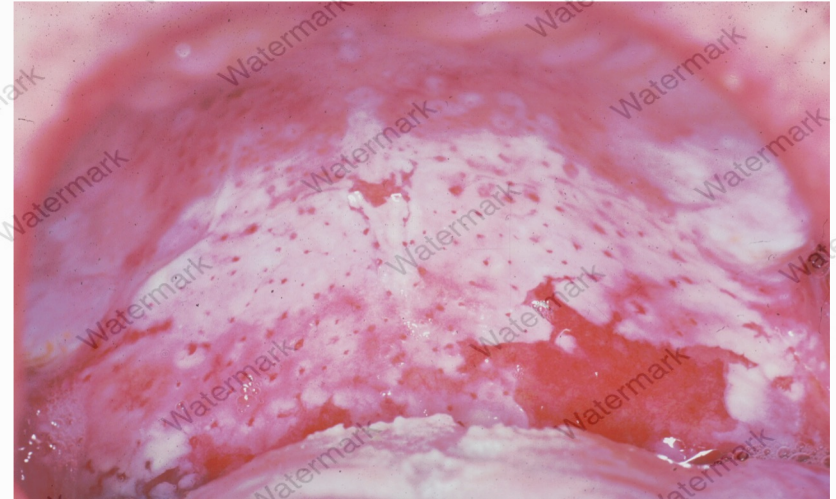
Αντιμετώπιση:

1. Καλλιέργεια
2. Σόδα-χλωρεξιδίνη
3. Αντιφλεγμονώδη (NSAIDs)
4. Παράγοντες επικάλυψης (coating agents)
5. Αντιμικροβιακή-Αντιμυκητιασική αγωγή
6. Κυταροκίνες
7. Τοπικά και συστηματικά αναλγητικά
8. Laser χαμηλής ενέργειας

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-Βλεννογόνος Στόματος

Βλεννογονιτιδα- Candida albicans infection



Τοπική Θεραπεία:

- ❖ Nystatin supp. (100,000 units per supp.) με τη μορφή μασώμενων δισκίων
- ❖ Nystatin oral rinse (100,000 units per cc)

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-Βλεννογόνος Στόματος

Βλεννογονιτιδα- *Candida albicans* infection



Συστηματική Θεραπεία:

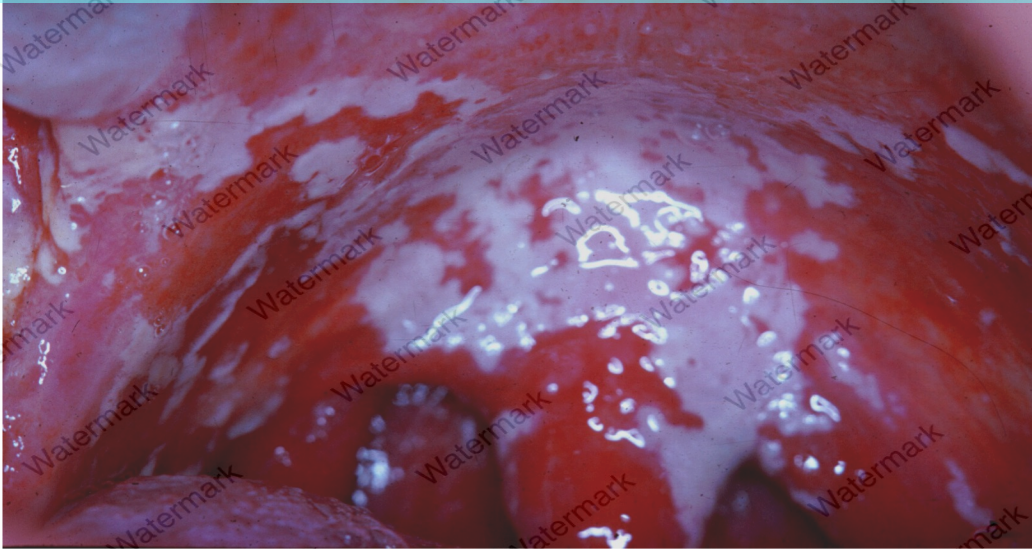
- ❖ Ketoconazole (Tabs. 200mg/daily)
- ❖ Fluorconazole (Tabs. 100mg/daily)

Παρατεταμένη χρήση
μπορεί να οδηγήσει σε
ανοχή

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-Βλεννογόνος Στόματος

Αποίκιση απο Gram- μικροοργανισμούς



Οι αλλαγές στη χλωρίδα του στόματος επιδεινώνουν τη βλεννογονίτιδα απο ΧΡΤ. Αποίκιση απο Gram negative bacilli προκαλεί σοβαρότερη αντίδραση του βλεννογόνου.

Θεραπεία:

- ❖ Χλωρεξιδίνη (0.2% w/v oral rinse)
- ❖ Benzylamine (0.15% w/v oral rinse)
- ❖ Polymixin + Tobramycin (2% w/v) + Amphotericin B (2% w/v) (paste or gel)
- ❖ Συστηματική αντιβιοτική κάλυψη

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Α) Οξεία φάση-βλεννογόνος Στόματος

Οπισθοσκέδαση δέσμης ακτινοβολίας (Backscatter):

- ❖ Όταν: μεταλλικές στεφάνες, εμφράξεις αμαλγάματος, πλάκες τιτανίου, εμφυτεύματα είναι στην πορεία της δέσμης
- ❖ Εντοπισμένη φλεγμονή του βλεννογόνου.

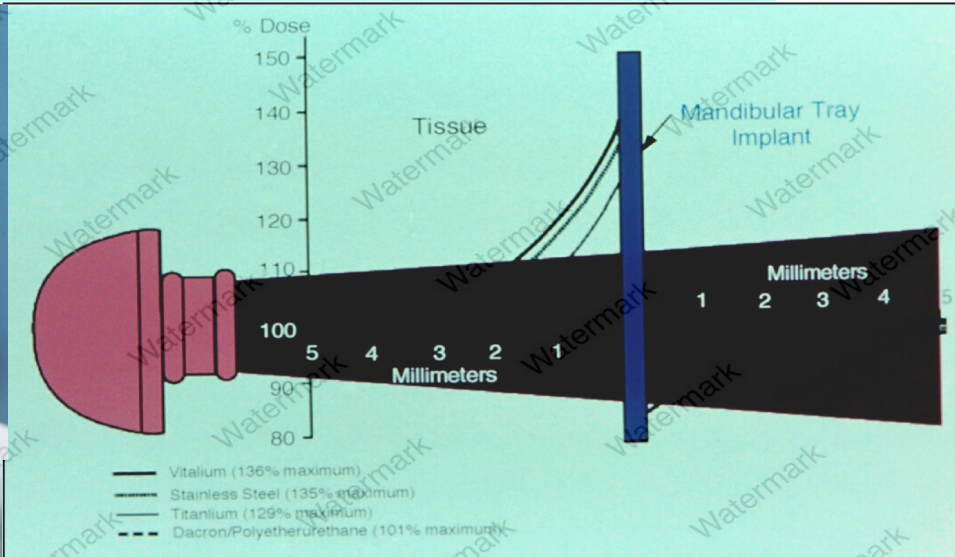
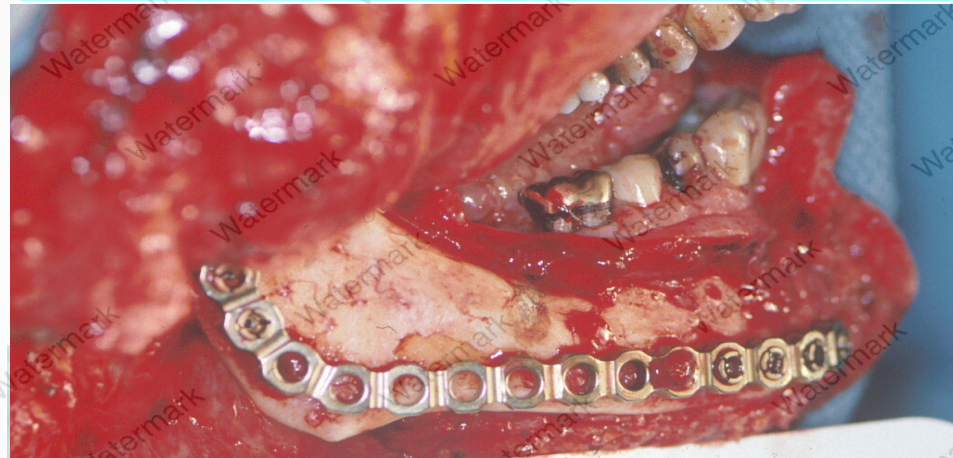


Η πρόληψη επιτυγχάνεται εύκολα απομακρύνοντας τον παρεϊακό βλεννογόνο ή/και τη γλώσσα με νάρθηκα

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

A) Οξεία φάση-βλεννογόνος στόματος

Οπισθοσκέδαση δέσμης ακτινοβολίας (Backscatter):



Η αύξηση της δόσης στην διεπιφάνεια οστού-εμφυτεύματος είναι περίπου 15%

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ-

Β) Χρόνια φάση-Βλεννογόνος Στόματος

Ινώσεις -Δημιουργία ουλώδη ιστού, Τελαγγειεκτασία,
Μυική ατροφία, Νέκρωση



Ατροφία και
ίνωση
μαλακής
υπερώας (VPI)
προσθετική
αποκατάσταση

Δημιουργία ουλώδη ιστού μετά
απο ΧΡΤ για Ca παρωτίδας



ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΗΝΧΡΤ- Δέρμα

Ερύθημα, Αλωπεκία, Υπερχρωμία



Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ- Σιαλογόνοι Αδένες (ΣΑ)

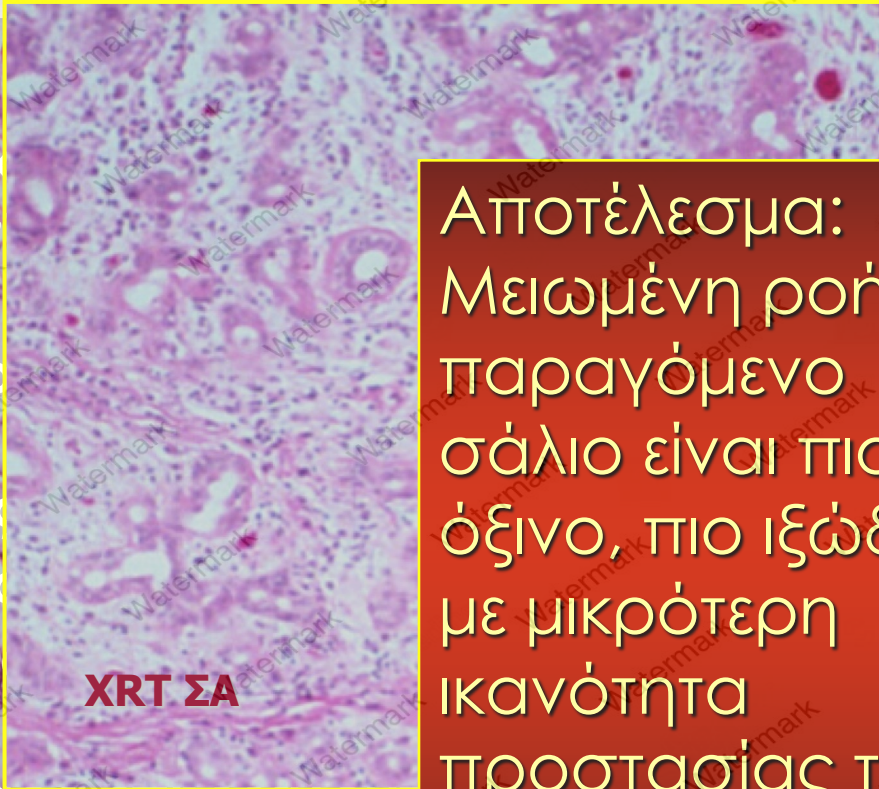
❖ Πρώιμες αλλαγές

- ❖ Δημιουργούνται κύτταρα (1800cG)
- ❖ Διάμεση Ίνωση
- ❖ Προοδευτική απώλεια αιμάτωσης

❖ Μεθύτερες αλλαγές

- ❖ Προοδευτική Ίνωση
- ❖ Σχεδόν πλήρη απώλεια δομής
- ❖ Τα βλενωδη κύτταρα επηρεάζονται λιγότερο

Φυσιολογικός ΣΑ



Αποτέλεσμα:
Μειωμένη ροή, το παραγόμενο σάλιο είναι πιο όξινο, πιο ιξώδες, με μικρότερη ικανότητα προστασίας των βλεννογόνων

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ- ΧRT Induced Xerostomia-QoL

Ξηροστομία → Μειζονες ΣΑ μέσα στο πεδίο ακτινοβολήσης (Δόση ≥ 30 Gy)



1. Αλλαγές στη χλωρίδα του στόματος
2. Αυξημένος κίνδυνος τερηδόνας και περιοδοντικής νόσου
3. Προβλήματα άρθρωσης και ομιλίας- κατάποσης-γεύσης
4. Δυσκολία στον ύπνο
5. Κακή προσαρμογή σε προσθέσεις

Chambers MS, Tomsett KL, Artopoulou II, Garden AS, Martin JW, Keene HJ. Salivary flow rate overestimation due to increased salivary sediment formation in head and neck cancer patients receiving radiation therapy. J Prosthet Dent. 2008 Aug;100(2):142-6.

Eisbruch A, Kim HM, Terrell JE, Marsh LH, Dawson LA, Ship JA. (2001) Xerostomia and its predictors following parotid sparing irradiation of head-and-neck cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 50:695-704.

Αντιμετώπιση

Πολύ δύσκολη η αντιμετώπιση όταν έχει γίνει μη αντιστρεπτή βλάβη στους σιαλογόνους αδένες

A. Υποκατάστατα Σάλιου

B. Σιαλογόνες ουσίες (πρέπει να παραμένει το παρέγχυμα των ΣΑ) (Cevimeline, Pilocarpine)

Γ. Παράγοντας μείωσης της βλάβης στο παρέγχυμα των ΣΑ (Amifostine)

Brizel DM, Wasserman JH, Henke M, Strnad V, Rudat V, et al. Phase III randomized trial of amifostine as a radioprotector in head and neck cancer. J Clin Oncology 2000;18: 3339-45.

Κλινική Σημασία της Ξηροστομίας απο ΧRT:

Η αλλαγές στη χλωρίδα του στόματος προδιαθέτουν για:

Τερηδόνα απο Ακτινοθεραπεία (*Radiation Caries*)



- Αύξηση των πληθυσμών:
 - Streptococcus mutans
 - Actinomyces
 - Lactobacillus



Η τερηδόνα εξελίσσεται
ταχύτατα, είναι εξαιρετικά
εκτεταμένη και μη
αποκαταστήσιμη.

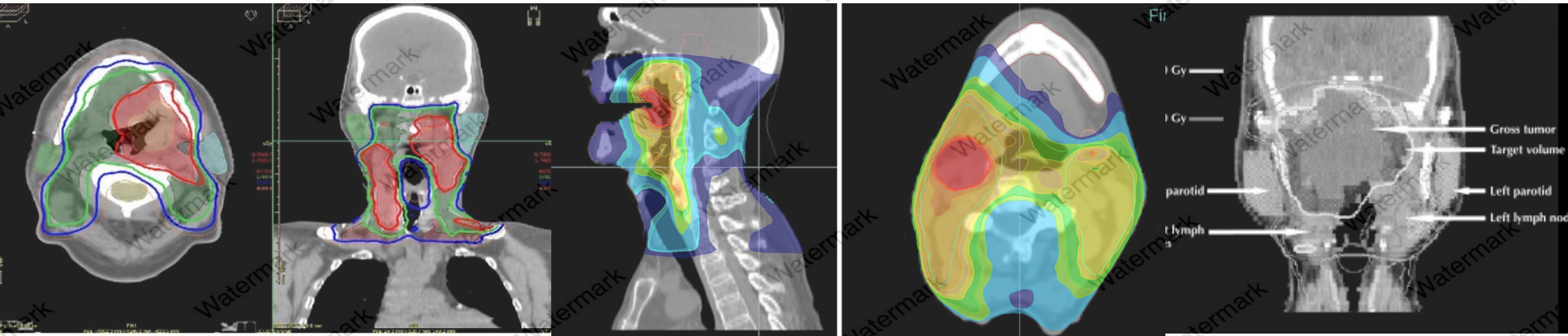
Chambers MS, Garden AS, Kies MS, Martin JW. Radiation induced xerostomia in patients with head and neck cancer: Pathogenesis, impact on quality of life, and management. Head Neck 2004; 26:796-807.

- ❖ Ασθενής έλαβε 6800 cGy για ΒΟΤ SCC
- ❖ Παρατηρούνται εκτεταμένες τερηδονικές βλάβες υπερώια των αποκαταστάσεων
- ❖ Μη αποκαταστήσιμες
- ❖ Επιτακτική η πρόληψη της φλεγμονής που μπορεί να οδηγήσει σε οστεονέκρωση



Parotid sparing techniques

- ❖ Η **IMRT** και άλλες τεχνικές μείωσης της χορηγούμενη δόση στους μείζονες ΣΑ προκαλούν μικρότερου βαθμού ξηροστομία χωρίς να διακινδυνεύεται ο έλεγχος της νόσου
- ❖ Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος πρέπει κατά το σχεδιασμό των πεδίων η παρωτίδα να λάβει $< 26\text{Gy}$



Eisbruch A, Ten Haken RK, Kim HM, et al. Dose, volume, and function relationships in parotid salivary glands following conformal and intensity-modulated irradiation of head and neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1999; 45:577–587.

Eisbruch A, Ship JA, Dawson LA, et al. Salivary gland sparing and improved target irradiation by conformal and intensity modulated irradiation of head and neck cancer. *World J Surg* 2003; 27:832–837.

Lin A, Kim HM, Terrell JE, et al. Quality of life after parotid sparing IMRT for head-and-neck cancer: a prospective longitudinal study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003; 57:61–670.

Chao KS, Majhail N, Huang CJ, et al. Intensity-modulated radiation therapy reduces late salivary toxicity without compromising tumor control in patients with oropharyngeal carcinoma: a comparison with conventional techniques. *Radiother Oncol* 2001;61:275–280.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΗΝΧΡΤ- Οστό

Οστεοακτινονέκρωση (ORN): Λύση του οστού που παραμένει για 3 μήνες ή περισσότερο, μετά από έκθεση μέσα στο πεδίο ακτινοβολήσης

Προδιαθεσικοί Παράγοντες

- ❖ Εξαγωγές δοντιών σε πεδίο που πρόκειται να ακτινοβοληθεί άμεσα (μικρή πιθανότητα-θεραπεύσιμη)
- ❖ Εξαγωγές δοντιών σε πεδίο που έχει ακτινοβοληθεί
- ❖ Προϋπάρχουσα λοίμωξη περιοδοντικής ή πολφικής αιτιολογίας
- ❖ Τραύμα από οδ/χία
- ❖ Τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε ακτινοβολημένο οστό

Marx RE. Osteonecrosis: A new concept of its pathophysiology. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:283-301. Morrish R, Chan E, Silverman S, et al: Osteonecrosis in patients irradiated for head and neck carcinoma. Cancer 47:1980-3, 1983. Kluth EV, Jain PR, Stuchell RN, Frich JC JR. A study of factors contributing to the development of osseointegration of the jaws. JPD 1988;59:194-201. Granström G, Tjellström A. Effects of irradiation on osseointegration before and after implant placement: a report of three cases. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:547-551 Gürlük A Miller MJ, Jacob RF, Lively JA, Schusterman MA. Functional results of dental restorations with osseointegrated implants after mandible reconstruction. Plast Reconstr Surg 1998;101:650-655

An MD Anderson experience...



Οστεοακτινόνέκρωση (ORN)

Προδιαθεσικοί Παράγοντες

- ❖ Κύριο αίτιο η διαταραχή της αιμάτωσης
- ❖ Κάτω γνάθος > Άνω γνάθος
- ❖ Ενόδοντες > Νωδούς ασθενείς
- ❖ Εξαρτάται από τη δόση της ακτινοβολίας (> 6500 cGy), την κλασματοποίηση, το είδος της ακτινοθεραπείας και την κατάσταση των δοντιών και των περιοδοντικών ιστών πριν την έναρξη της θεραπείας
- ❖ Αυξάνεται ο κίνδυνος με σύγχρονη χορήγηση chemo (λιγότερο προβλεψιμη η θεραπεία)

Beumer J, Harrison R, Sanders B, and Kurrasch M: Osteoradionecrosis: Predisposing factors and outcome of therapy. Head and Neck Surg, 6:819-827, 1984
Epstein J, van der Meit E, McKenzie M, et al: Postradiation osteonecrosis of the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod 83:657-662, 1997



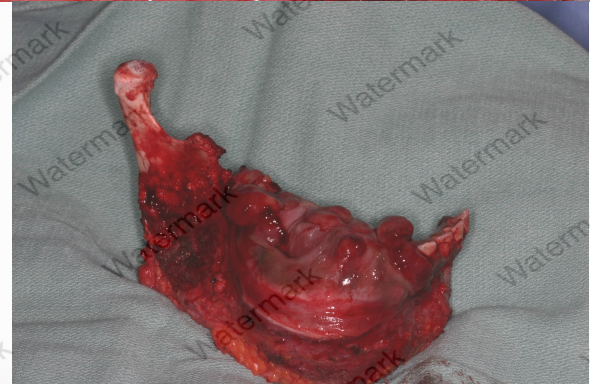
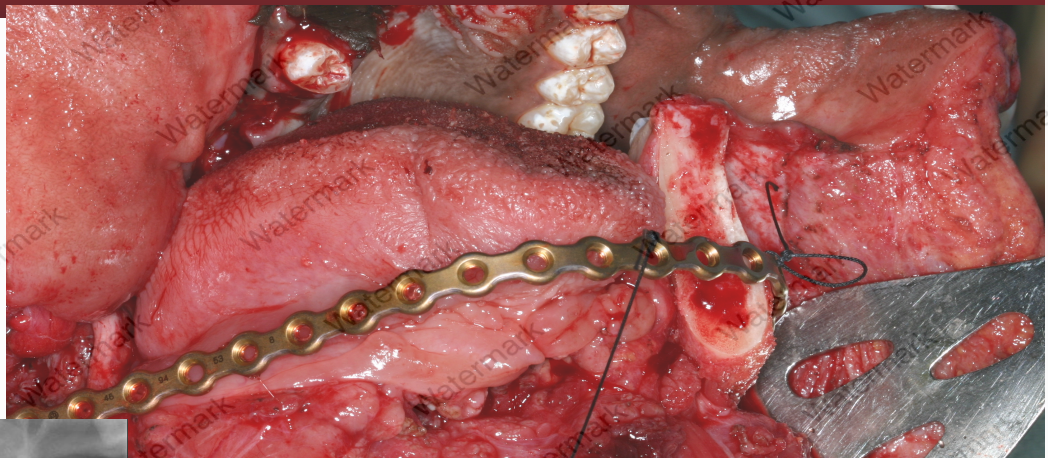
Γιατί είναι τόσο σημαντικό να μη συμβεί η ORN?

Μπορεί να οδηγήσει σε ενδο-εξωστοματική επικοινωνία



Γιατί είναι τόσο σημαντικό να μη συμβεί η ORN?

- ▶ Παρατεταμένη έκθεση του οστού κ.γ → παθολογικά κατάγματα → ελλείματα με διαταραχή της συνέχειας της κ.γ → παρέκλιση της κ.γ προς την πλευρά του ελλείματος, προβλήματα αρθρωσης, ομιλίας, ελέγχου σάλιου, παραμόρφωση προσώπου.



Marx-University of Miami Protocol

Για post ΧRT επεμβάσεις:

- 20 HBO tx 100% O₂ στις 2.4 ATA για 90 min
- 10 HBO tx 100% O₂ στις 2.4 ATA για 90 min μετεγχειρητικά

Για υπάρχουσα ORN:

- 30 HBO tx 100% O₂ στις 2.4 ATA για 90 min
- Επανορθωτική χειρουργική-Εκτομή
- 10 HBO tx 100% O₂ στις 2.4 ATA για 90 min μετεγχειρητικά



Marx RE. A new concept in the treatment of osteoradionecrosis. J OMS 1983; 41:351-370

Επιπλοκές ΗΝΧΡΤ- Τρισμός

Τρισμός: κινητικά προβλήματα στην κγδ, σπασμός των μασητήρων

- ❖ Δυσκολίες στη διάνοιξη του στόματος
- ❖ Μέγιστο άνοιγμα 10-15mm
- ❖ Ισοτονική σύσπασση των μασητήρων μυών
- ❖ Ίνωση των μυών στην περυγοειδή περιοχή
- ❖ 10% των ασθενών
- ❖ Πιο έντονος όταν έχει προηγηθεί γναθεκτομή άνω ή χορηγείται ταυτόχρονη χημειοθεραπεία
- ❖ Αυξάνει με το πέρασμα του χρόνου
- ❖ Ασκήσεις διάνοιξης στόματος



Αντιμετώπιση: Ασκήσεις
NSAIDs
Μυοχαλαρωτικά

Οδοντιατρική αξιολόγηση πριν την ΧRT

Σκοπός

- a) Ενημέρωση του ασθενούς για τις αλλαγές σε σκληρούς και μαλακούς ιστούς, τη μείωση στη ροή σάλιου, την ευαισθητοποίηση των δοντιών ως προς τον τερηδονισμό και τον κίνδυνο λοιμώξεων και οστεονέκρωσης **Ενεργοποίηση**
- b) Ακτινογραφική και κλινική εξέταση των δοντιών και αξιολόγηση της πρόγνωσης

- a) Καθορίζεται ποια δόντια διατηρούνται και ποια πρέπει να εξαχθούν πριν την ακτινοθεραπεία
(pre radiation dental extractions)



Οδοντιατρική Αξιολόγηση πριν την ΧΡΤ

Ποιός είναι ο ρόλος των εξαγωγών πριν την έναρξη της ΧΡΤ στην πρόληψη της οστεονέκρωσης?

THE UNIVERSITY OF TEXAS

MD Anderson
Cancer Center

Making Cancer History®

Προ ΧΡΤ Εξαγωγές δοντιών

The M.D. Anderson Philosophy

- ❖ Εξαγωγές επιλεγμένων δοντιών πριν την έναρξη της ακτινοθεραπείας, ιδιαίτερα γομφίους της κάτω γνάθου με μεσορριζική προσβολή στο πεδίο της ακτινοβόλησης, θα μειώσει σημαντικά τα ποσοστά οστεονέκρωσης (ORN) και θα ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο να αναπτύξει ο ασθενής έλλειμα ασυνέχειας ως αποτέλεσμα της ORN

Γιατί?

THE UNIVERSITY OF TEXAS

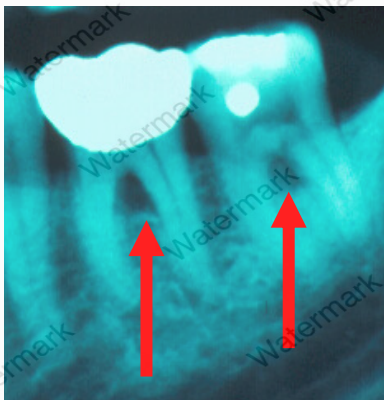
MD Anderson
Cancer Center

Making Cancer History®

Προ ΧΡΤ Εξαγωγές δοντιών

The M.D. Anderson Philosophy

- ❖ ΟΡΝ που σχετίζεται με εναπομείναντα δόντια της κάτω γνάθου είναι δύσκολο να ελεγχθεί με συντηρητικά μέσα και συχνά οδηγεί σε ετομή μεγάλων τμημάτων της κάτω γνάθου



The M.D. Anderson Philosophy

- ❖ ORN που σχετίζεται με εξαγωγές ή οδοντιατρική φλεγμονή (περιοδοντική, περιακρορρυσική) μετά την ακτινοθεραπεία (>30%) είναι δύσκολο να ελεγχθεί με συντηρητικά μέσα και συχνά οδηγεί σε ετομή μεγάλων τμημάτων της κάτω γνάθου
- ❖ ORN που σχετίζεται με εξαγωγές πριν την ακτινοθεραπεία (<10%) είναι εύκολο να ελεγχθεί με συντηρητικά μέσα



Οδοντιατρική παρακολούθηση κατά/μετά την ΧRT

Σκοπός

- a) Τοπική εφαρμογή φθοριούχου σκευάσματος
- b) Οδηγίες στοματικής υγιεινής-διατροφικές συνήθειες
- c) Παρακολούθηση



THE UNIVERSITY OF TEXAS

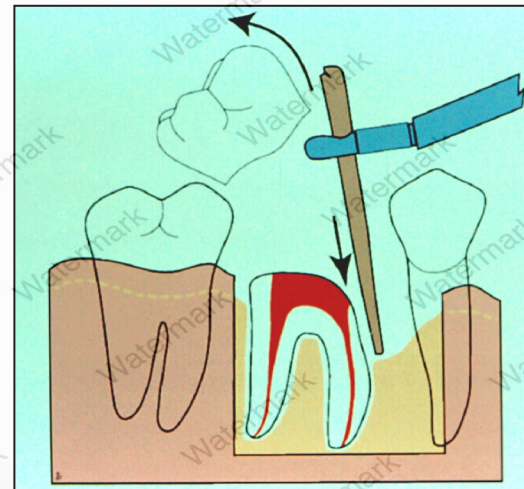
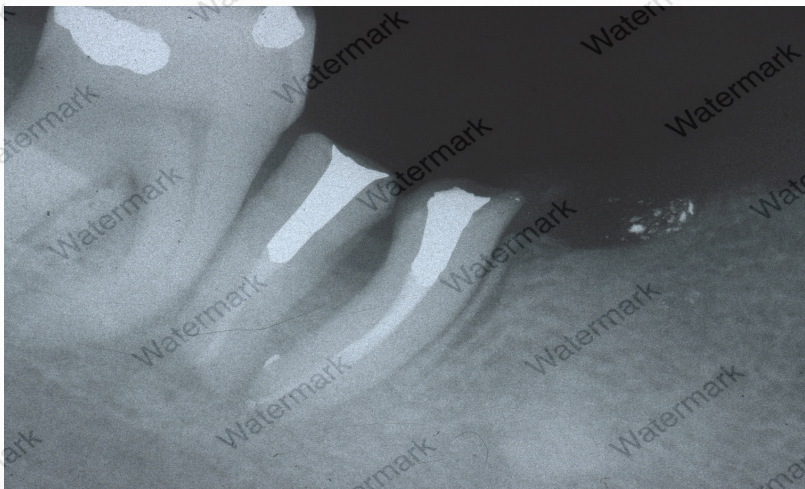
MD Anderson
Cancer Center

Making Cancer History®

Μετά ΧΡΤ Εξαγωγές δοντιών

The M.D. Anderson Protocol

Ποιές είναι οι επιλογές όταν ένας ασθενής προσέλθει με λοιμωξη οδοντικής αιτιολογίας (περιοδοντικές βλάβες, ακρορριζικές βλάβες, τερηδόνες κλπ) σε δόντια μέσα στο πεδίο της ακτινοβολήσης (>5500cGy) ?



Νάρθηκες Ακτινοθεραπείας (*Radiation Stents*)

❖ Positioning devices

Απομακρύνουν τους υγιείς ιστούς εκτός του πεδίου χορήγησης της ακτινοβολίας εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα επαναλαμβανόμενη τοποθέτηση των ανατομικών δομών για ακριβέστερη χορήγηση της ακτινοβολίας

❖ Shielding devices

Ελαττώνουν την χορηγούμενη δόση στους υγιείς ιστούς με την ενσωμάτωση κατάλληλου υλικού προστασίας (*shielding material*)

Kaanders JHAM, Fleming TJ, Kian Ang K, Maor MH, Peters LJ. Devices valuable in head and neck radiotherapy. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1992;23:639-645

❖ Επιπλέον οι positioning devices επιτρέπουν την ενσωμάτωση μάζας κατάλληλου υλικού (*tissue equivalent internal bolus*) επιτρέποντας την ομοιογενή κατανομή της χορηγούμενης δόσης (*Balloon supporting stent*)

❖ Εφαρμόζονται σε ασθενείς με Ca στοματικής κοιλότητας, στοματοφάρυγγα, παραρρινίων κόλπων και σιαλογόνων αδένων

Kaanders JHAM, Fleming TJ, Kian Ang K, Maor MH, Peters LJ. Devices valuable in head and neck radiotherapy. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1992;23:639-645

- ❖ Ελαττώνουν την ένταση/έκταση της βλεννογονίτιδας και υπο-αιμάτωσης από ακτινοβολία
- ❖ Αποτελεσματικές σε IMRT, conformal radiation therapy
- ❖ Επικοινωνία θεράποντα ακτινοθεραπευτή με γναθοπροσωπικό προσθετολόγο
- ❖ Συσκευές εξατομικευμένες για τον κάθε ασθενή

Chambers MS, Lemon JC, Martin JW, Garden AS, Toth BB. Oral rehabilitation of patients with head and neck cancer. Myers EN, Suen JY, Myers JN, Hanna EYN (eds): Cancer of the head and neck. Philadelphia; Saunders 2003.p.671-706

Parotid Stent



An MD Anderson experience...



An MD Anderson experience...



**Lipowitz metal (Ostalloy 158, Belmont Alloy 2503,
Cerrobend)**

Μέταλλο με χαμηλό σημείο τήξης (158 °F)
Περιέχει: Βισμούθιο 50%, Μόλυβδο 26,7%,
Κασσίτερο 13,3% και Κάδμιο 10%.

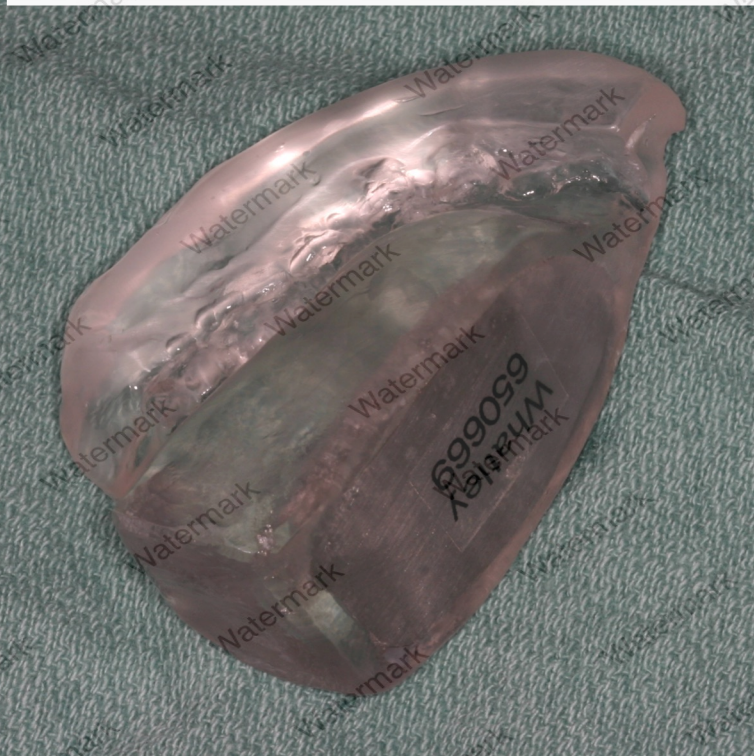
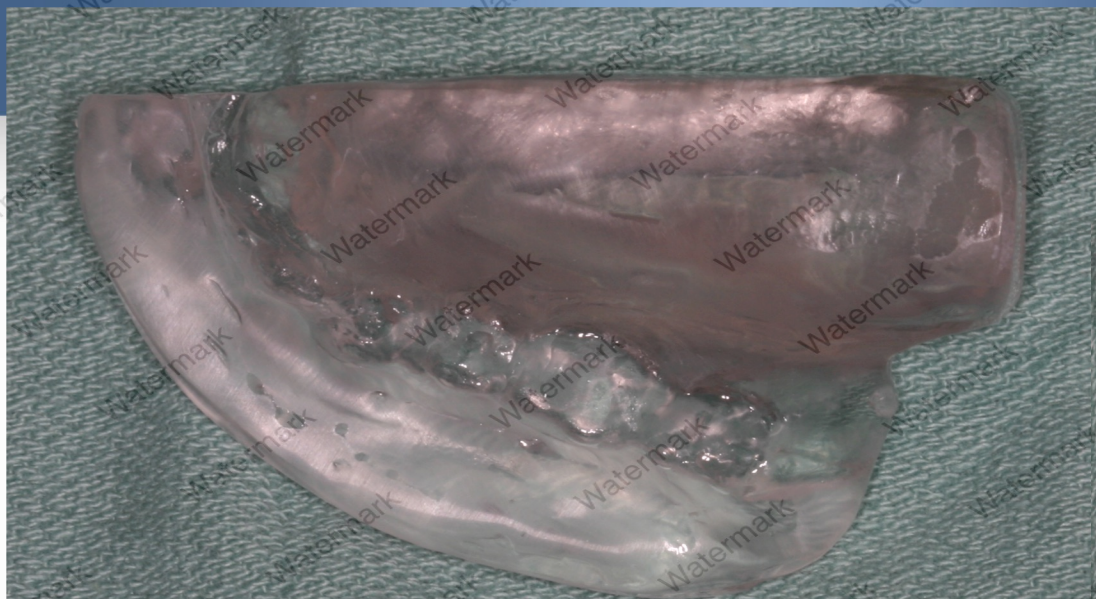


- ❖ Το ελάχιστο πάχος του μετάλλου πρέπει να είναι 0.7 cm
- ❖ Περιορίζει την 17 MEV electron beam κατά 90% και την Cobalt-60 beam κατά 30%
- ❖ Για την αποφυγή της backscatter ακτινοβολίας το μέταλλο καλύπτεται από λεπτό στρώμα ακρυλικού 0.5 cm, ελαττώνοντας την 17 MEV electron beam κατά 15% και την Cobalt-60 beam κατά 1%
- ❖ Όταν πρόκειται για photon beam ακτινοβολία, ο νάρθηκας αποτελείται μόνο από ακρυλικό εξαιτίας του σημαντικού forward scatter effect

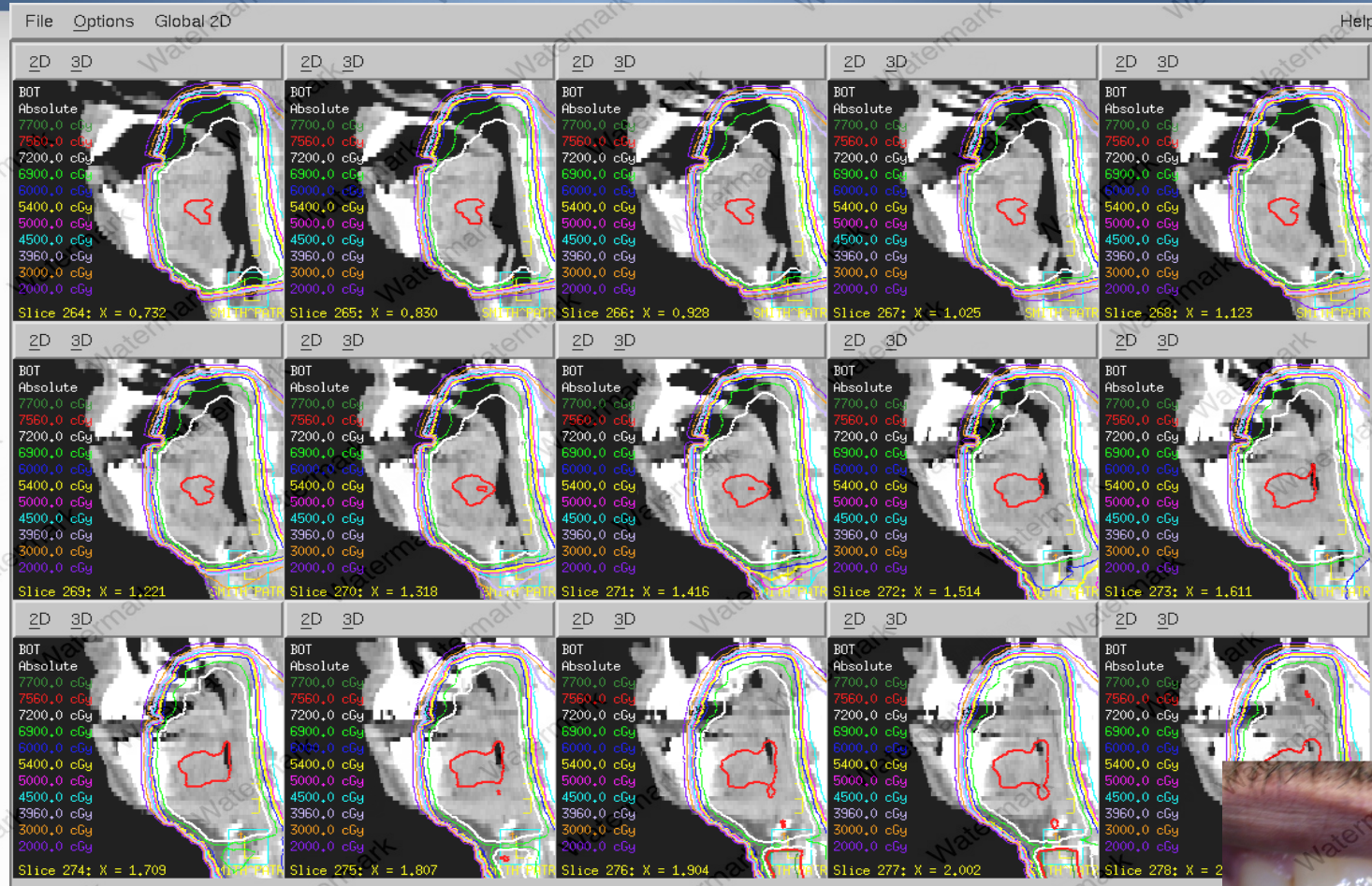
Bashiri H, Suen JY. Dental considerations. In: Myers EN, Suen JY, editors. Cancer of the head and neck. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996.p. 117-30.

Farahani M, Eichmiller FC, Mc Laughlin WL. New method for shielding electron beams used for head and neck cancer treatment. Med Phys 1993;20:1237-41.

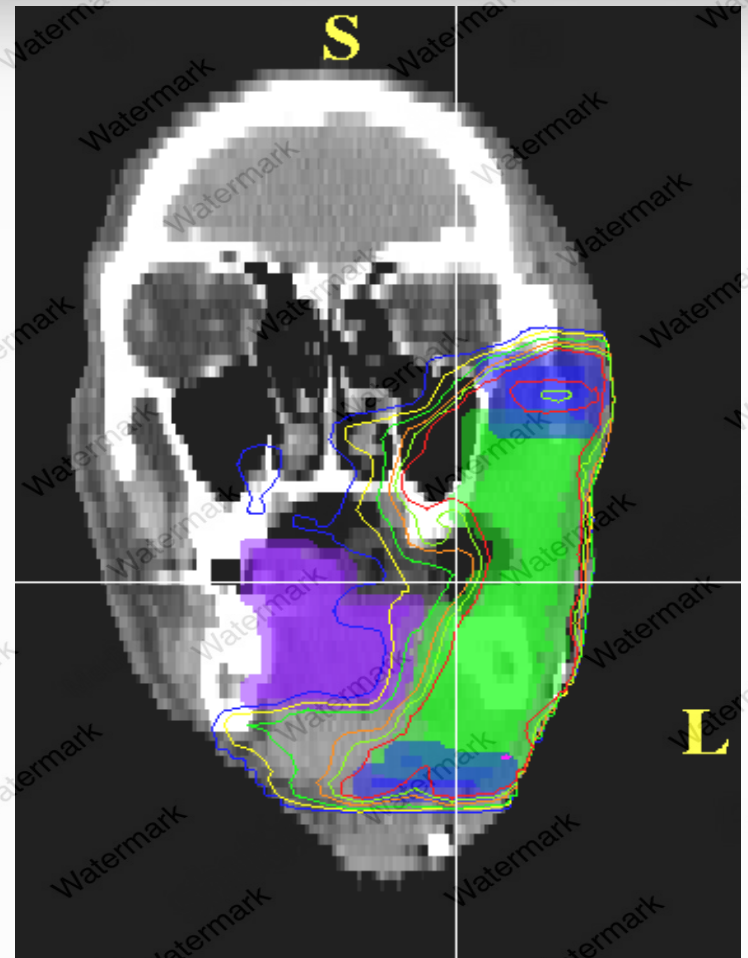
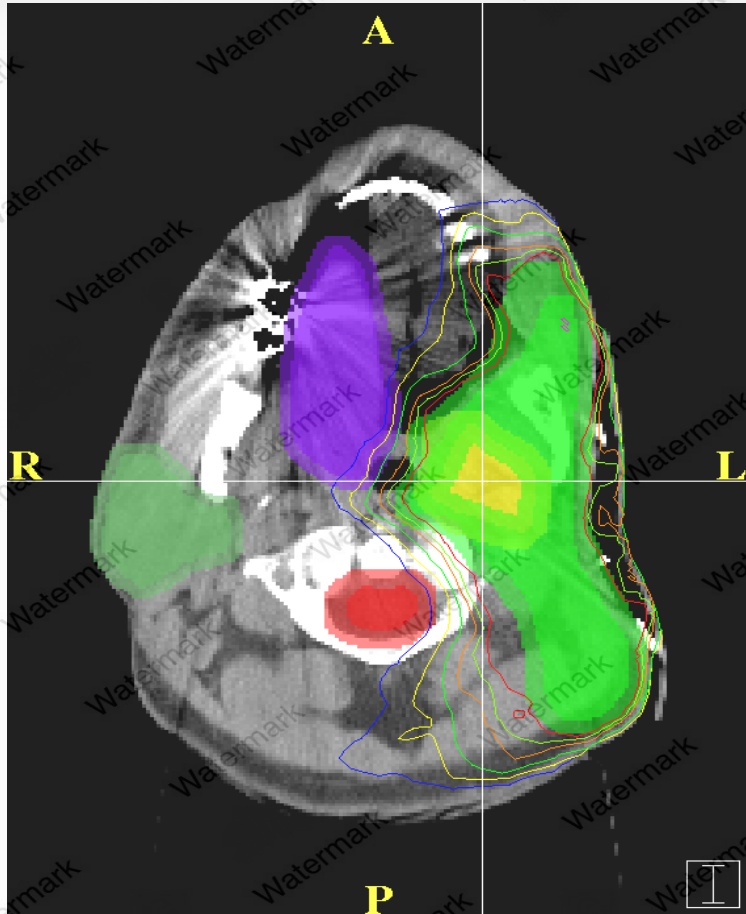
An MD Anderson experience...



Fleming TJ, Rambach SC. A tongue shielding radiation stent. J Prosthet Dent 1983;49:389-92.



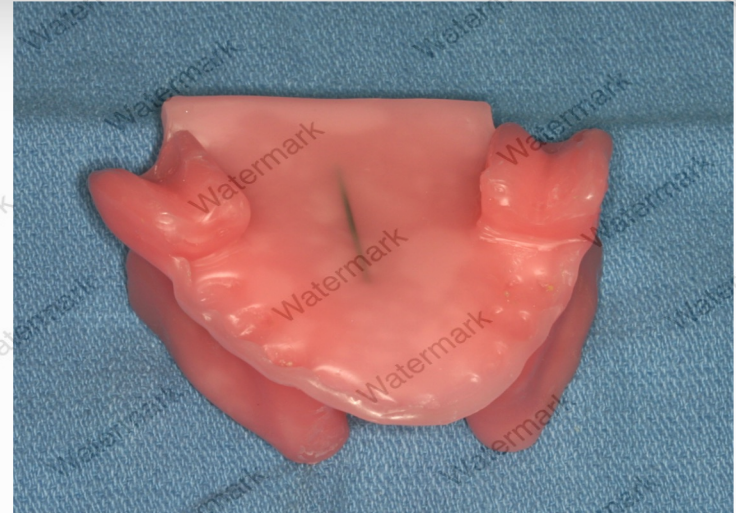
An MD Anderson experience...



Tongue depressing- positioning stent



An MD Anderson experience...



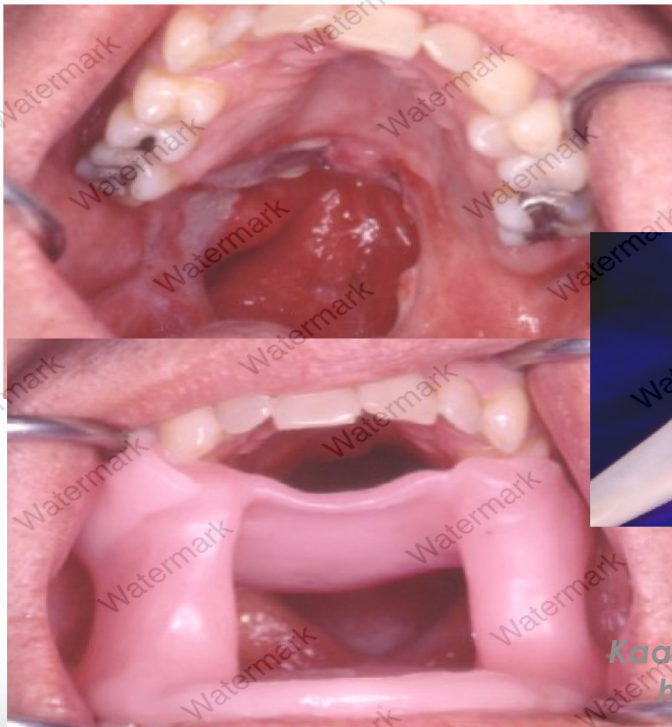
An MD Anderson experience...



Kaanders JHAM, Fleming TJ, Kian Ang K, Maor MH, Peters LJ. Devices valuable in head and neck radiotherapy. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1992;23:639-645

Balloon supporting stent

- ❖ Τροποποίηση του tongue depressing stent για να υποστηρίξει το balloon σε έλλειμμα άνω γναθεκτομής
- ❖ Το balloon γεμίζει με ακτινοσκιερό υγρό



Kanders JHAM, Fleming TJ, Kian Ang K, Maor MH, Peters LJ. Devices valuable in head and neck radiotherapy. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1992;23:639-645