

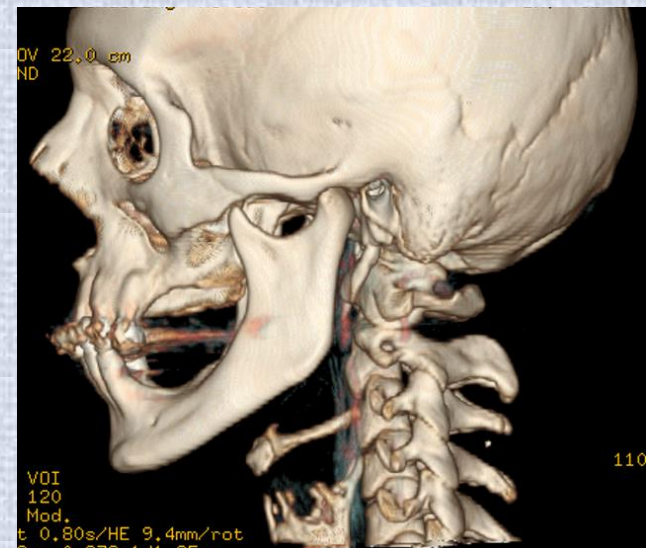
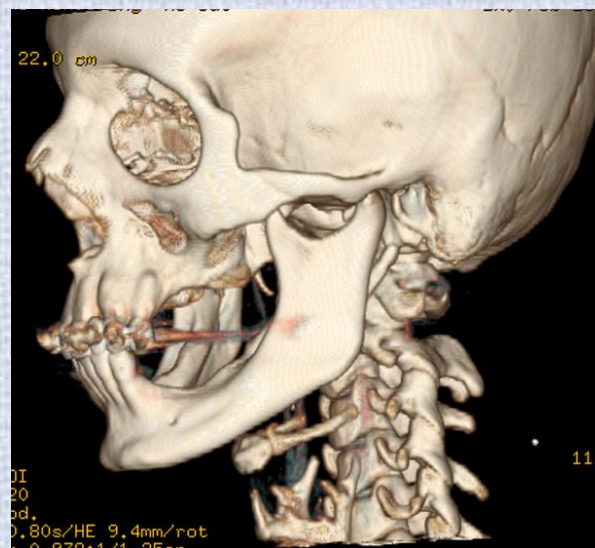
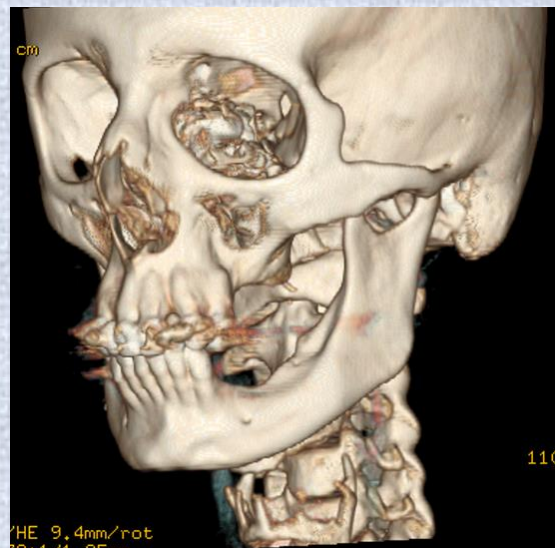
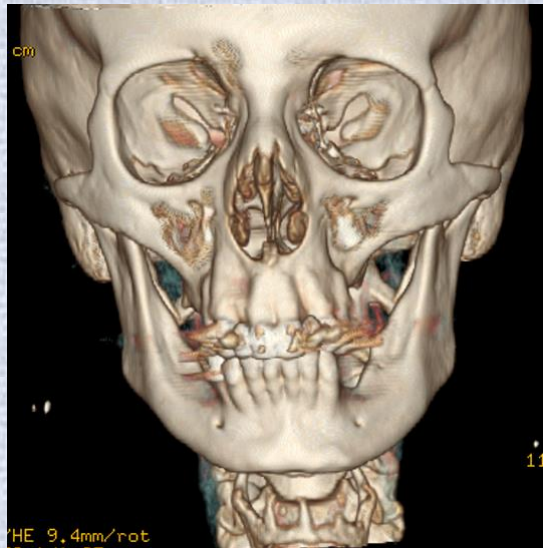


Ορθοπαντομογραφία

Περικλής Παπαβασιλείου, PhD

Ιούνιος 2021

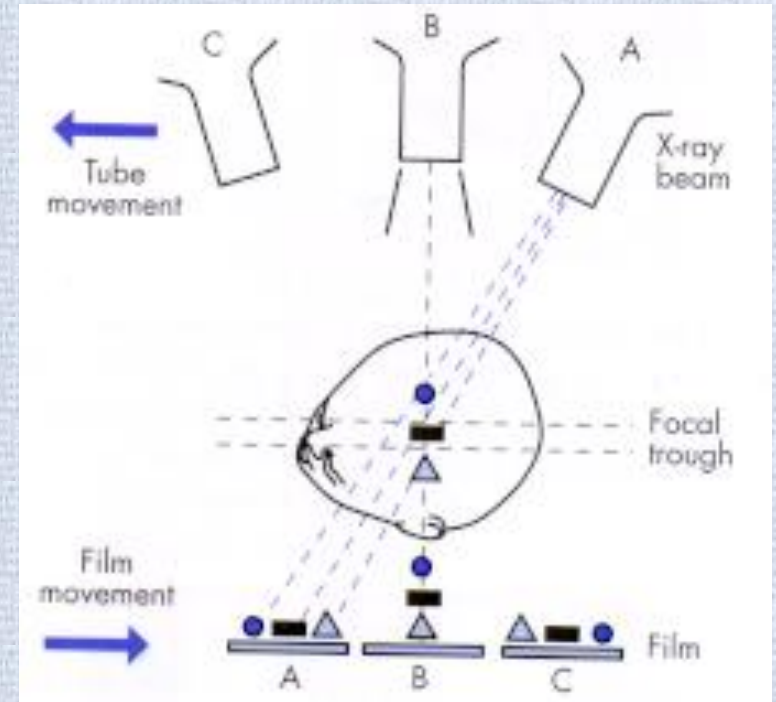
Ορθοπαντομογραφία : Ανατομία άνω-κάτω γνάθων



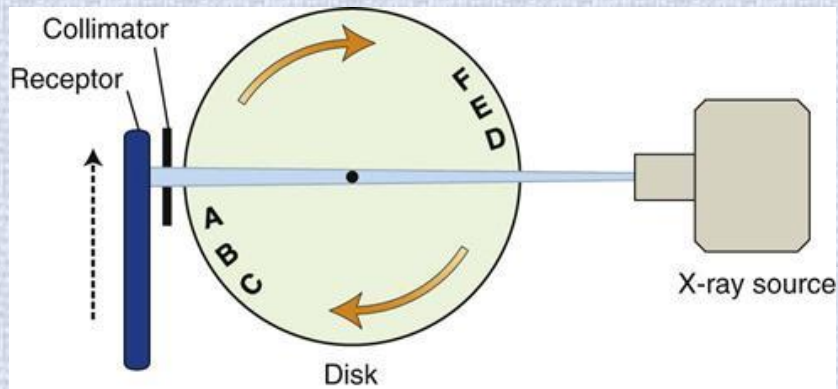
Ορθοπαντομογραφία : Βασικές Αρχές

Η ορθοπαντομογραφία αποτελεί τομογραφική τεχνική. Η κλασική τομογραφία επιτρέπει την ακτινογραφική απεικόνιση ενός επιπέδου με τη μέγιστη δυνατή ευκρίνεια (εστιακό επίπεδο – *focal trough*) με ταυτόχρονη ασαφοποίηση ανατομικών δομών σε άλλα επίπεδα.

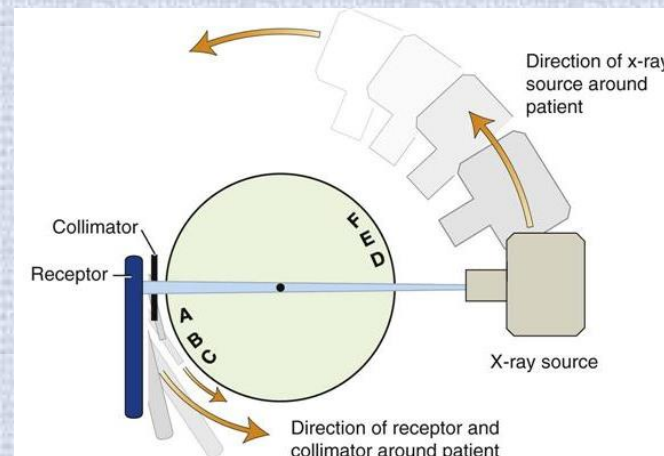
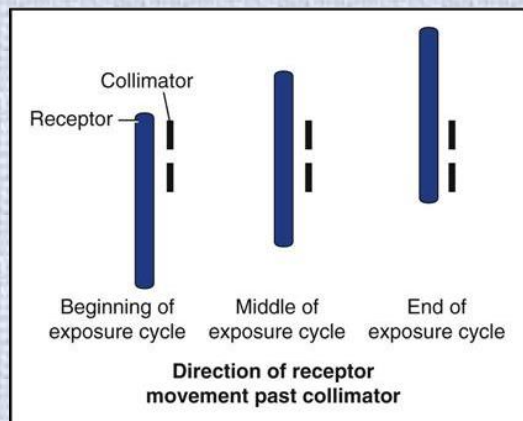
Ο εξεταζόμενος παραμένει ακίνητος ενώ η λυχνία και η ανιχνευτική επιφάνεια (φιλμ, ανιχνευτής στερεάς κατάστασης) κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις με την ίδια ταχύτητα γύρω από ένα σταθερό σημείο περιστροφής.



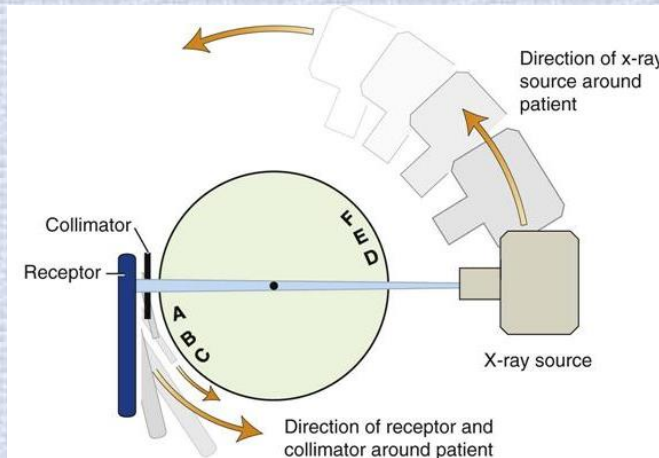
Ορθοπαντομογραφία : Κυκλική τομογραφία



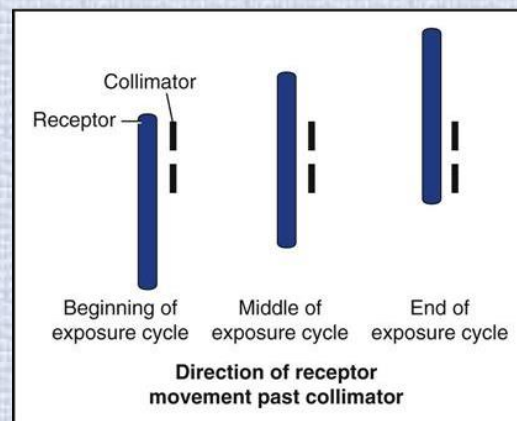
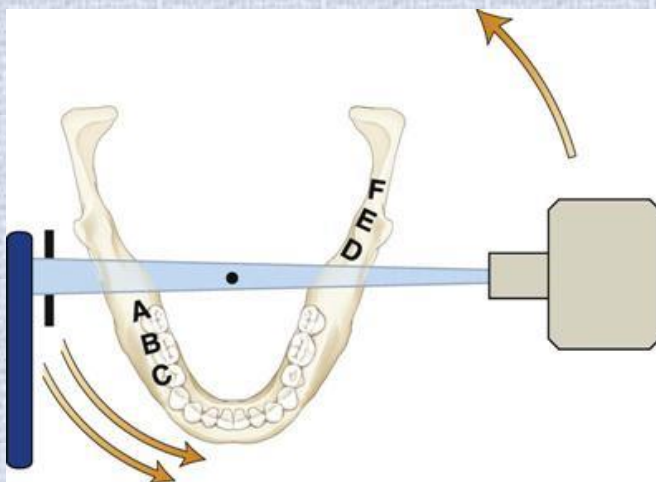
Το σύστημα λυχνία-περιοριστής (collimator) παραμένει ακίνητο και το προς απεικόνιση αντικείμενο το οποίο περιστρέφεται γύρω από ένα σταθερό σημείο. Ο ανιχνευτής κινείται 'κατά μήκος ενός άξονα' κάθετο στην κεντρική ακτίνα της δέσμης. Τα σημεία A, B, C διέρχονται από τη δέσμη των ακτίνων X με την ίδια ταχύτητα και φορά και απεικονίζονται με σαφήνεια. Τα σημεία D, E, F διέρχονται από τη δέσμη των ακτίνων X με την ίδια ταχύτητα αλλά αντίθετη φορά και συνεπώς απεικονίζονται με ασάφεια.



Ορθοπαντομογραφία : Κυκλική τομογραφία



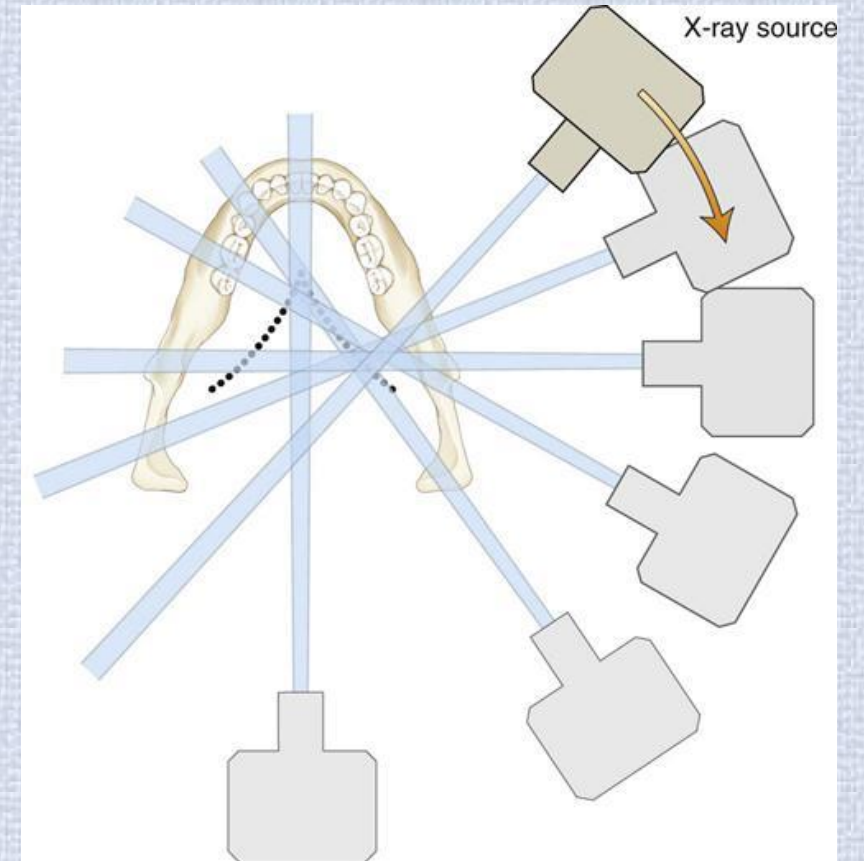
Το σύστημα λυχνία-περιοριστής-ανιχνευτής περιστρέφεται γύρω από ένα σταθερό σημείο και ο εξεταζόμενος παραμένει ακίνητος. Ο ανιχνευτής 'βλέπει' τα σημεία A, B, C με τον ίδιο ρυθμό που δέσμη διέρχεται από αυτά και συνεπώς απεικονίζονται με σαφήνεια (σε αυτό το τόξο της περιστροφικής απεικόνισης). Αντίθετα, τα σημεία D, E, F (στην αντίθετο ημιμόριο) απεικονίζονται με ασάφεια.



Ορθοπαντομογραφία : Πολλαπλά κέντρα περιστροφής

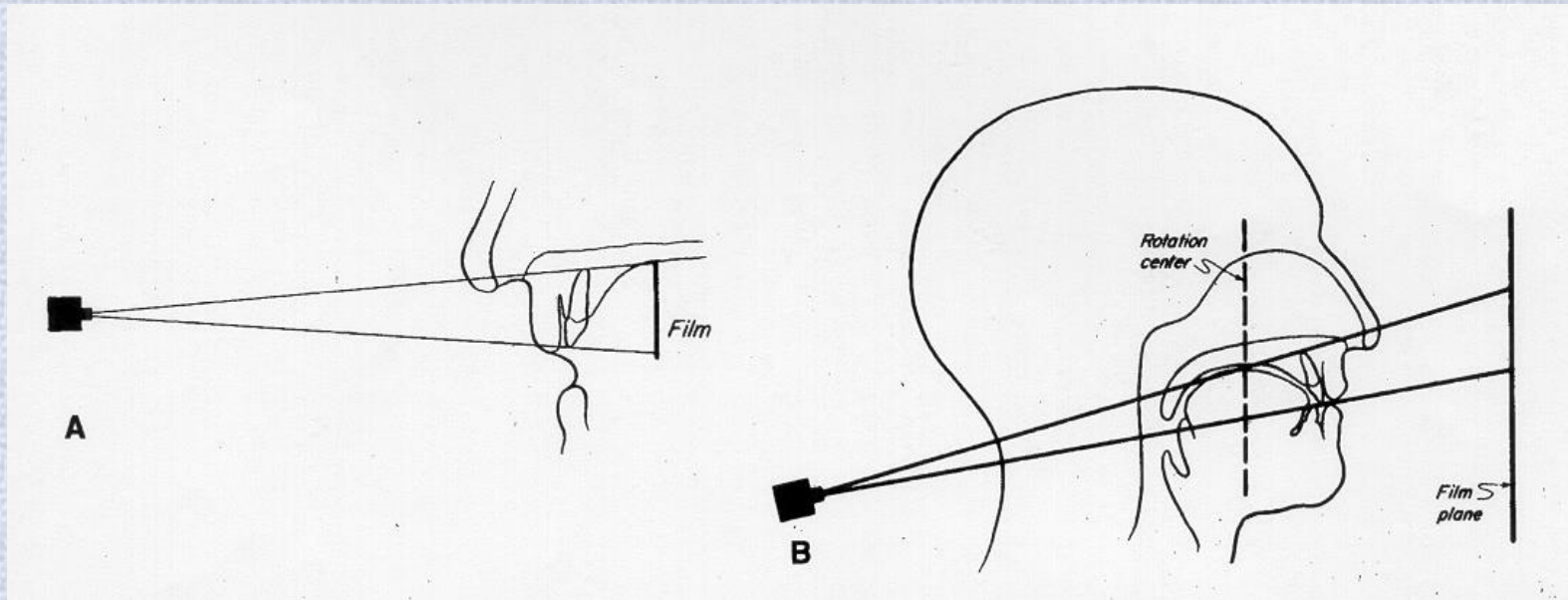
Το σημείο περιστροφής ονομάζεται κέντρο περιστροφής. Λόγω του ελλειψοειδούς σχήματος των άνω και κάτω γνάθων, απαιτείται αλλαγή του κέντρου περιστροφής ώστε το εστιακό επίπεδο (επίπεδο μέγιστης ευκρίνειας) να ακολουθεί το σχήμα της στοματικής κοιλότητας του εξεταζόμενου.

Στην αρχή της λήψης, το κέντρο περιστροφής εντοπίζεται στο πρόσθιο άκρο του εγγύς, ως προς τη λυχνία, ημιμορίου. Όσο η λυχνία κινείται πίσω από τον εξεταζόμενο, το κέντρο περιστροφής μετατοπίζεται πρόσθια κατά μήκος άξονα παράλληλου με τον σύστοιχο κλάδο της κάτω γνάθου.

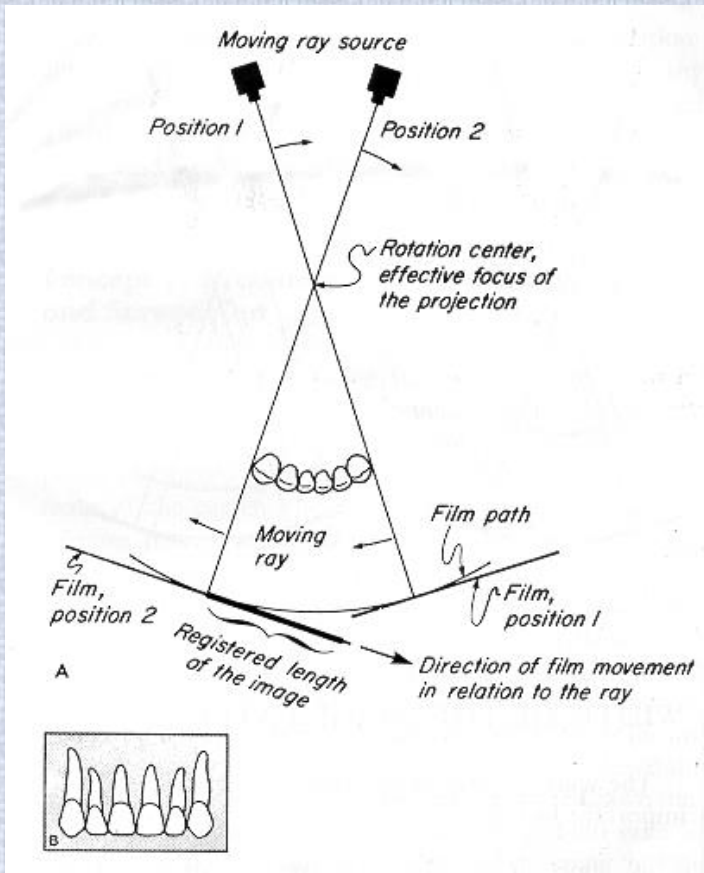


Ορθοπαντομογραφία : Προβολή στο κεφαλουραίο επίπεδο

- Η κάθετη, κεφαλουραία, διάσταση δεν επηρεάζεται από την περιστροφή στο οριζόντιο (εγκάρσιο) επίπεδο.
- Ελαφρά αρνητική γωνία έτσι ώστε η δέσμη να διέρχεται κάτω από την ινιακή χώρα (-4° to -7°). Ο λόγος είναι η μείωση της ακτινολογικής επιβάρυνσης του εγκεφαλικού κρανίου.

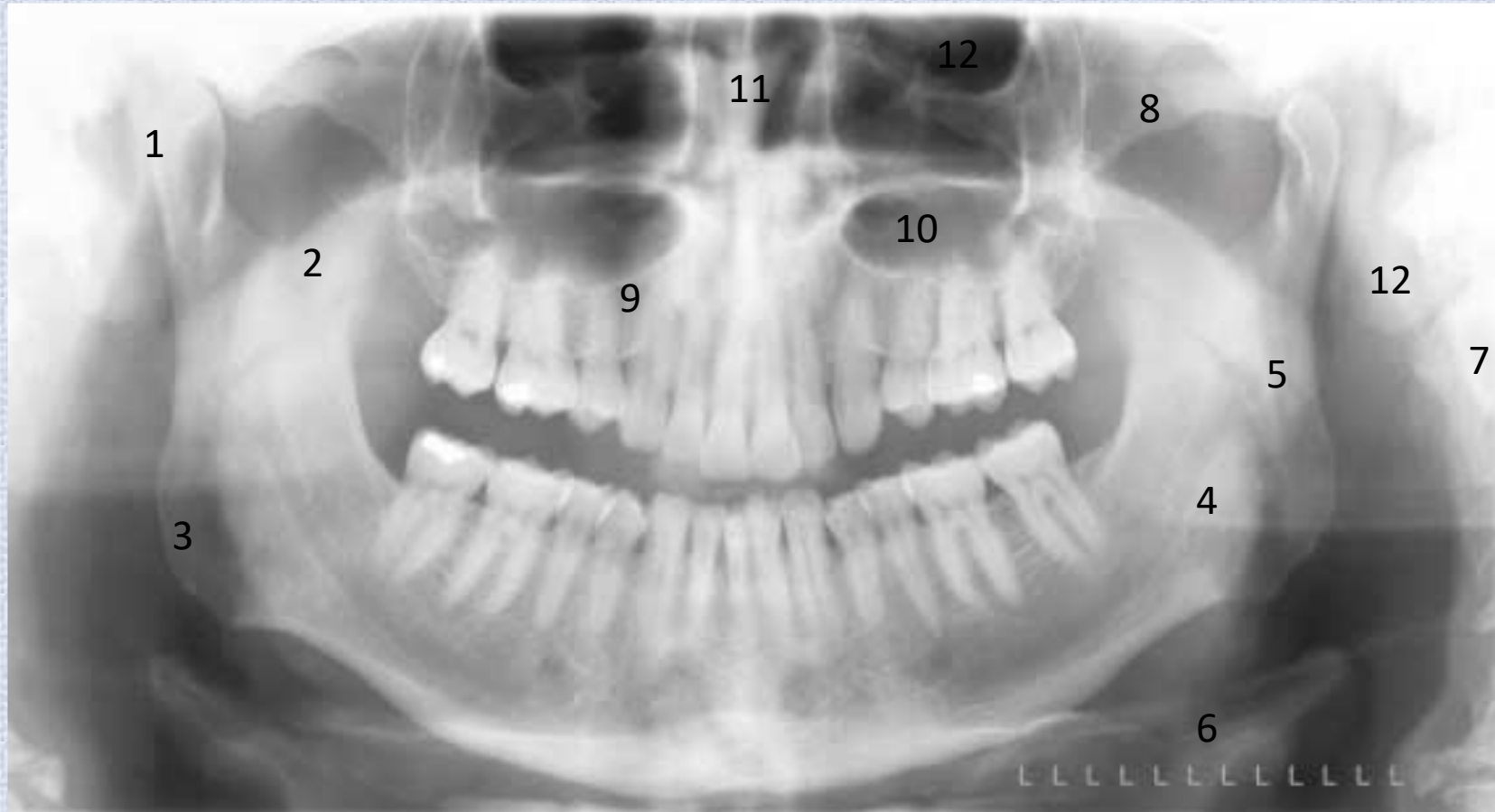


Ορθοπαντομογραφία : Προβολή στο οριζόντιο (εγκάρσιο) επίπεδο



- Αναντιστοιχία στην οριζόντια μεγέθυνση διορθώνεται με την κίνηση του φιλμ η οποία εξισορροπεί τη μεγέθυνση στο οριζόντιο (εγκάρσιο) επίπεδο με αυτή στο κάθετο (κεφαλουραίο).
- Το φιλμ/ανιχνευτής κινείται στην αντίθετη διεύθυνση από την οριζόντιο περιστροφή της δέσμης.

Ορθοπαντομογραφία : Ακτινοανατομία



- 1 κόνδυλος
- 2 κορωνοειδής απόφυση
- 3 γωνία κάτω γνάθου
- 4 γναθιαίος πόρος
- 5 κλάδος κάτω γνάθου
- 6 υοειδές οστό
- 7 ΑΜΣΣ
- 8 ζυγωματικό τόξο
- 9 σκληρή υπερώα
- 10 κάτω όριο ιγμορείου
- 11 ρινικό διάφραγμα
- 12 ωτιαίος τράγος

Ορθοπαντομογραφία : Παραμόρφωση εικόνας

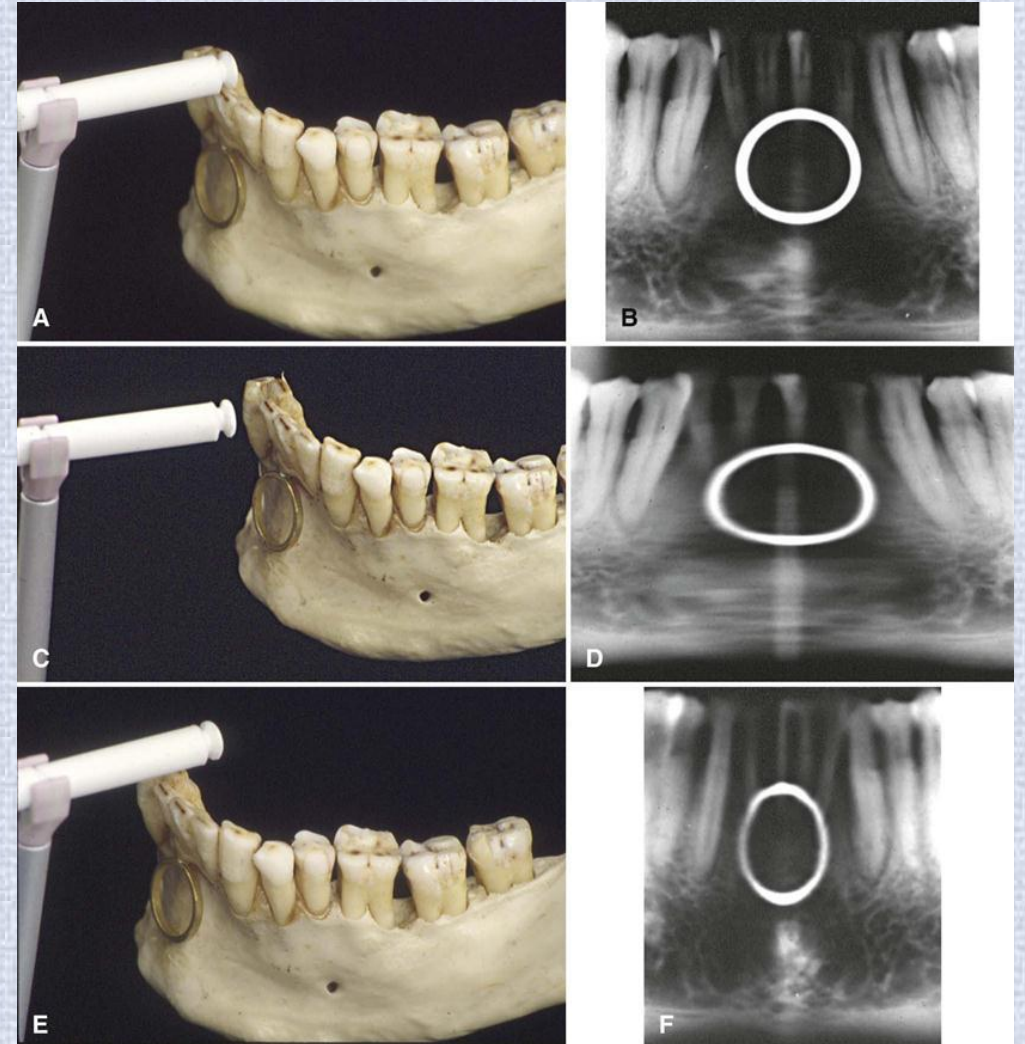
Η πανοραμική λήψη προκαλεί παραμόρφωση του μεγέθους (σμίκρυνση, μεγέθυνση) και του σχήματος της ανατομικής περιοχής ενδιαφέροντος. Ως συνέπεια, οι γραμμικές ή γωνιακές μετρήσεις στην πανοραμική ακτινογραφία είναι αναξιόπιστες. Η παραμόρφωση της εικόνας εξαρτάται από παράγοντες όπως :

- α. η γωνία της δέσμης των ακτίνων Χ στο οριζόντιο (εγκάρσιο) επίπεδο,
- β. η απόσταση εστίας αντικειμένου,
- γ. η 'πορεία' του μετατοπιζόμενο σημείου περιστροφής,
- δ. η χωρική θέση της προς απεικόνιση ανατομίας μέσα στο εστιακό επίπεδο.

Οι παραπάνω παράγοντες διαφέρουν μεταξύ κατασκευαστών συστημάτων και μεταξύ τοπογραφικών σημείων των γνάθων (για το ίδιο σύστημα απεικόνισης). Η παραμόρφωση σχετίζεται με την ανατομία του εξεταζομένου και την τοποθέτησή του στο σύστημα απεικόνισης.

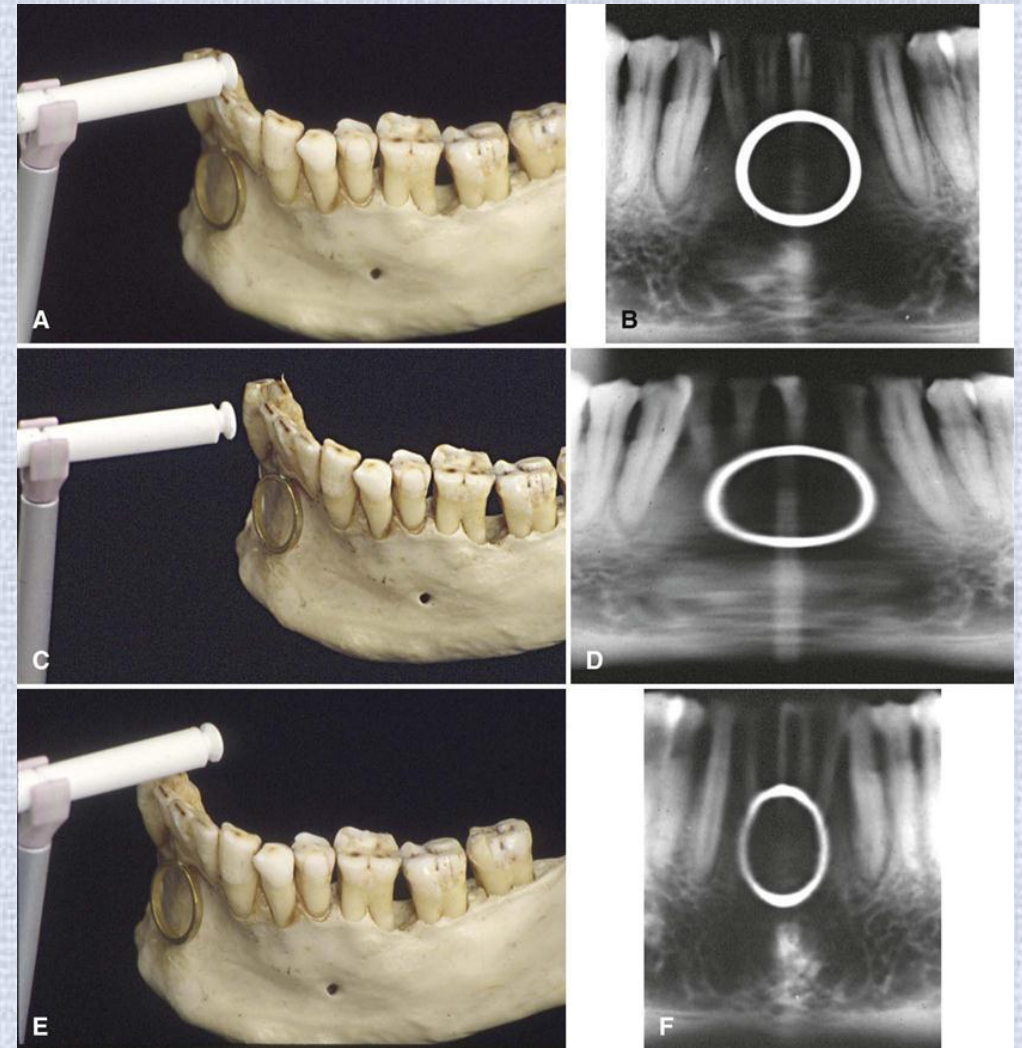
Ορθοπαντομογραφία : Παραμόρφωση εικόνας

Η οριζόντια μεγέθυνση (παραμόρφωση) καθορίζεται από τη θέση του ανατομικού θέματος στο εστιακό επίπεδο (focal trough). Ο βαθμός παραμόρφωσης εξαρτάται από την απόσταση του θέματος από το κέντρο του εστιακού επιπέδου και συνεπώς από την τοποθέτηση του εξεταζομένου. Όταν η ανατομία ενδιαφέροντος, π.χ. κάτω γνάθος, είναι μετατοπισμένη γλωσσικά, μέσα στο εστιακό επίπεδο, προς τη λυχνία, η δέσμη διέρχεται από το θέμα με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με την ταχύτητα κίνησης του ανιχνευτή προκαλώντας μεγέθυνση της προβολής του θέματος στο εγκάρσιο επίπεδο (C,D). Στην περίπτωση που η κάτω γνάθος είναι μετατοπισμένη χειλικά, μέσα στο εστιακό επίπεδο, η δέσμη των ακτίνων X διέρχεται με μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με τη ταχύτητα του ανιχνευτή και ως συνέπεια η οριζόντια διάσταση των απεικονιζομένων προσθίων δοντιών μικραίνει (σμίκρυνση).

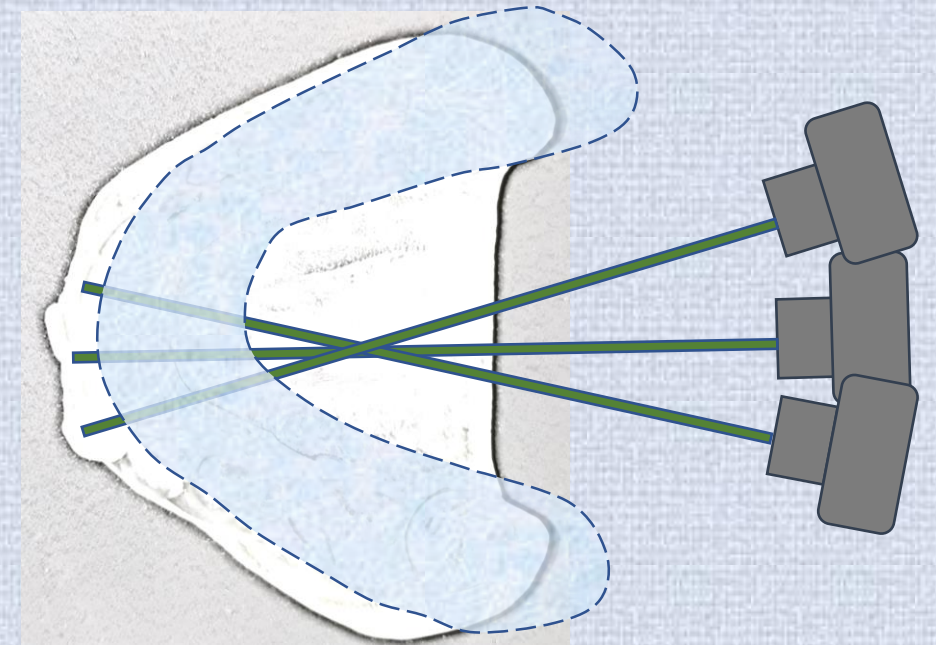
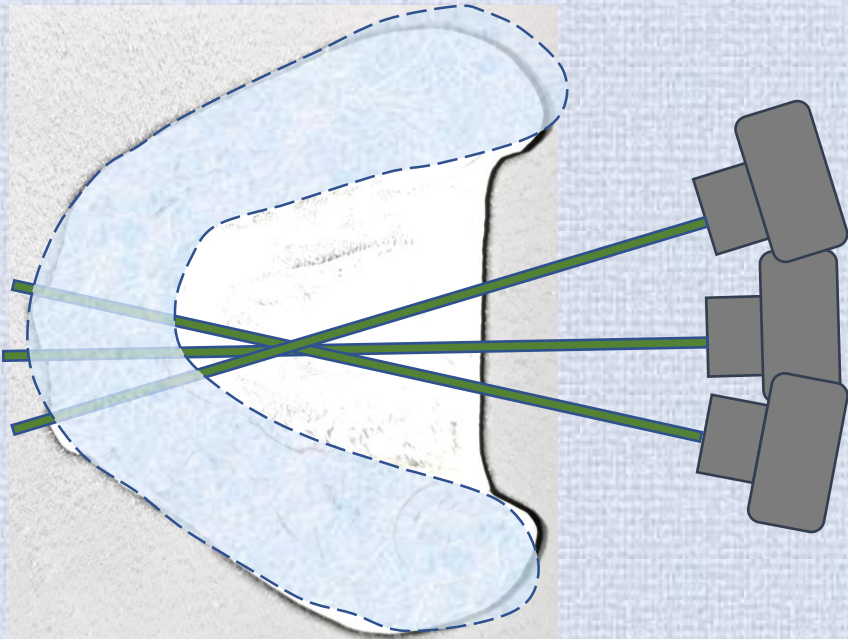


Ορθοπαντομογραφία : Τοποθέτηση εξεταζομένου

Ο εξεταζόμενος ακινητοποιείται 'δαγκώνοντας' ένα ακτινοδιαφανές στέλεχος με τους άνω και κάτω κοπτήρες. Το σύστημα λυχνία-ανιχνευτής επικεντρώνεται μέσω ενός στεφανιαίου συστήματος laser, το οποίο ευθυγραμμίζεται με τον άξονα που διέρχεται από τους κυνόδοντες. Όταν ο άξονας της κυνοδοντικής είναι όπισθεν του στεφανιαίου συστήματος laser, έχουμε εγκάρσια-οριζόντια μεγέθυνση των προσθίων δοντιών (C,D). Αντίθετα, όταν ο άξονας της κυνοδοντικής είναι έμπροσθεν του στεφανιαίου συστήματος laser, προκαλείται σμίκρυνση της οριζόντιας-εγκάρσιας διάστασης των προσθίων δοντιών (E,F).

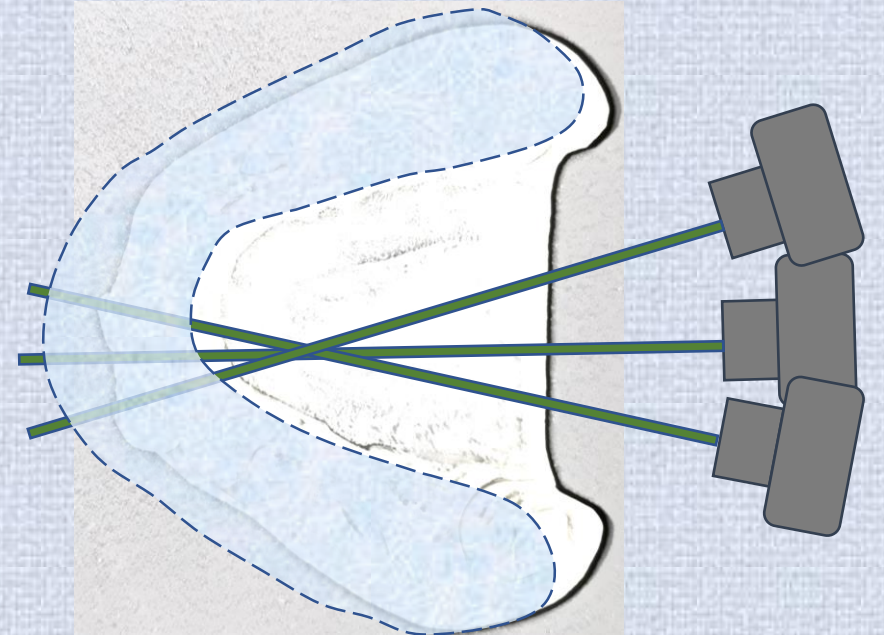
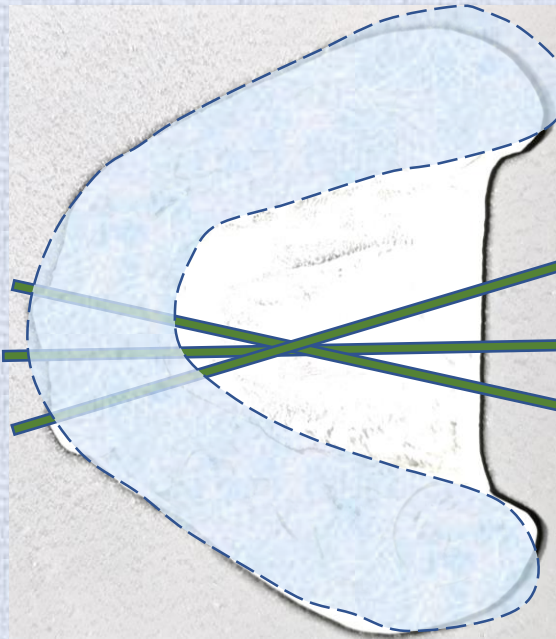


Ορθοπαντομογραφία : Τοποθέτηση εξεταζομένου



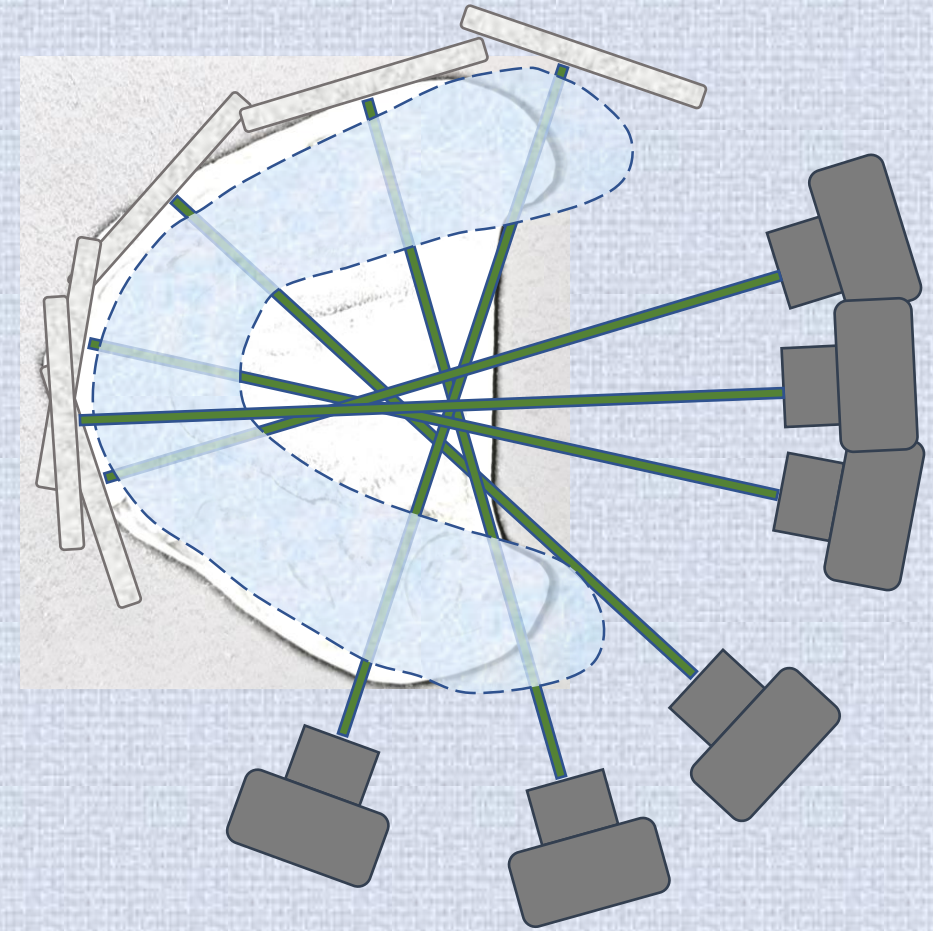
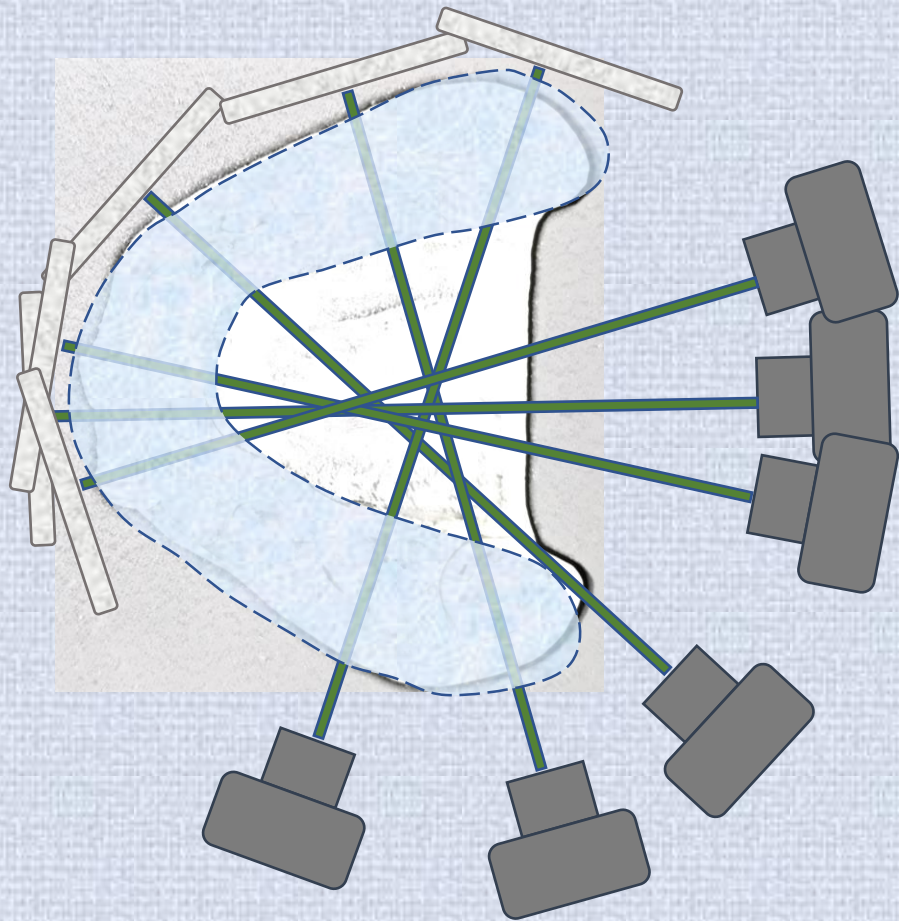
Στην περίπτωση **χειλικής μετατόπισης** (οπισθιοπρόσθια) της ανατομίας ενδιαφέροντος, το τόξο που διαγράφει το σύστημα λυχνία-ανιχνευτής στην περιοχή του γένειου είναι μικρότερο του ανατομικού τόξου. Συνεπώς, λιγότερες δέσμες ακτίνων X θα διέλθουν από την ανατομική περιοχή ενδιαφέροντος και θα προκαλέσουν «σμίκρυνση» της πλαγιοπλάγιας διαμέτρου των πρόσθιων κοπτήρων.

Ορθοπαντομογραφία : Τοποθέτηση εξεταζομένου

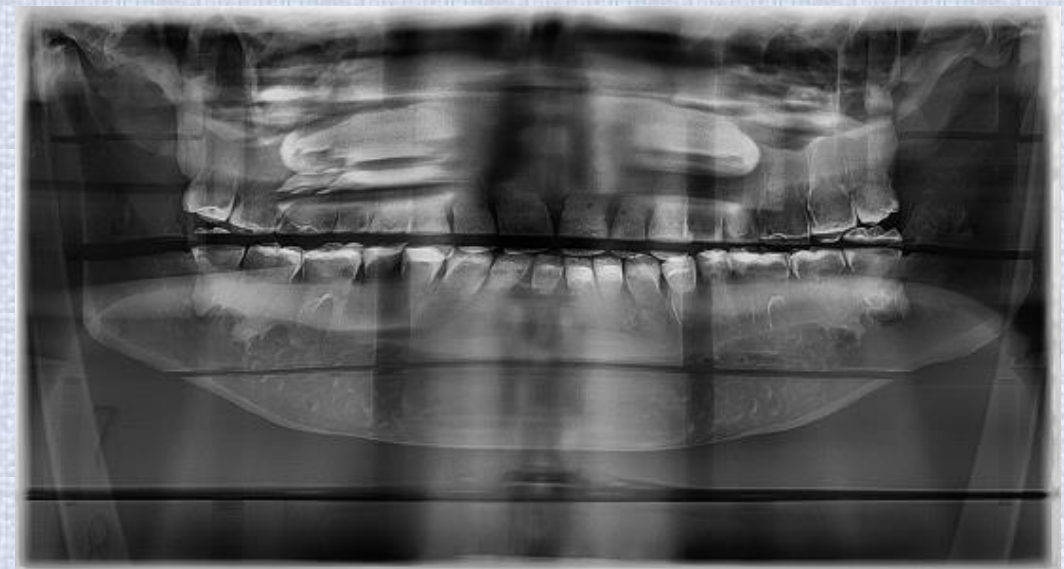
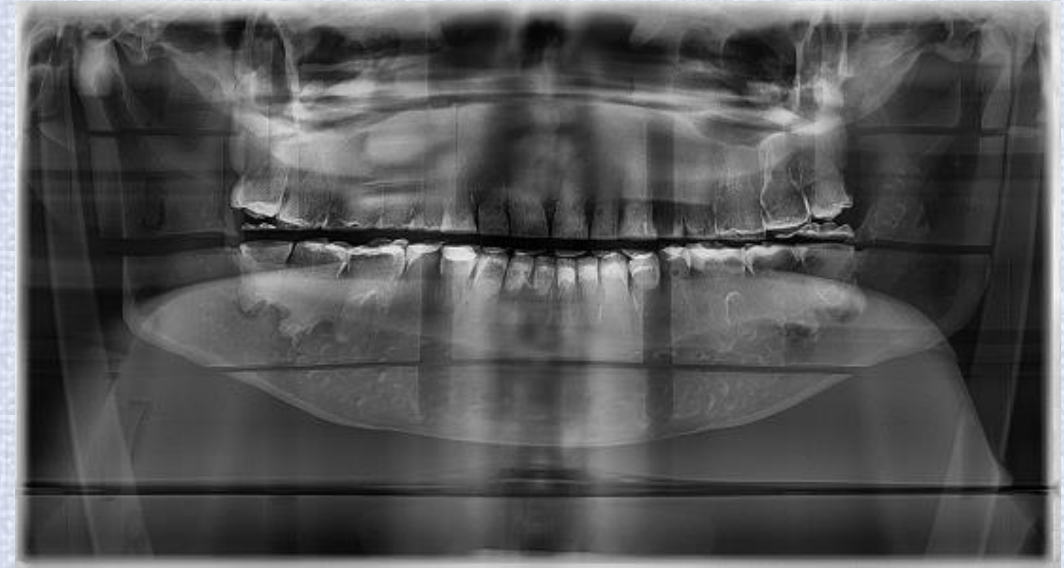


Στην περίπτωση **γλωσσικής μετατόπισης** (προσθιοπίσθια) της ανατομίας ενδιαφέροντος, το τόξο που διαγράφει το σύστημα λυχνία-ανιχνευτής στην περιοχή του γένειου είναι μεγαλύτερο του ανατομικού τόξου. Συνεπώς, περισσότερες δέσμες ακτίνων X θα διέλθουν από την ανατομική περιοχή ενδιαφέροντος και θα προκαλέσουν «μεγέθυνση» της πλαγιοπλάγιας διαμέτρου των πρόσθιων κοπτήρων.

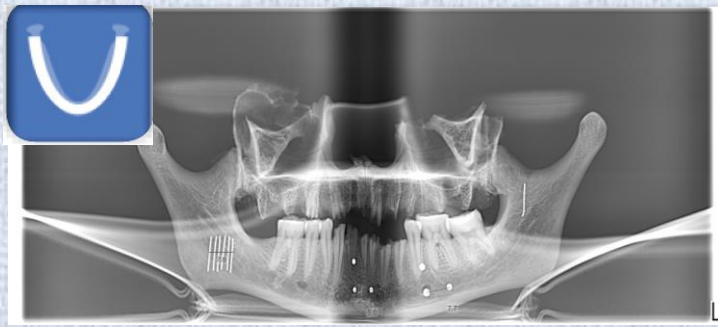
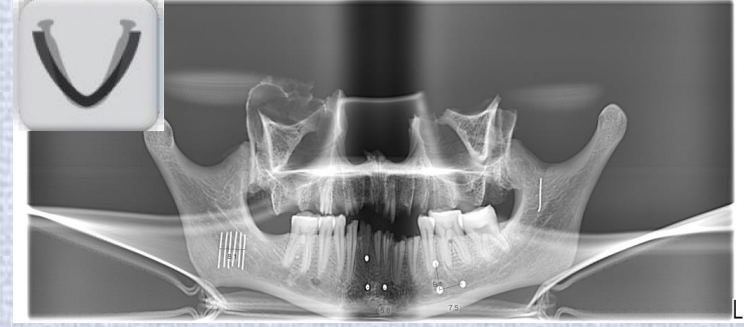
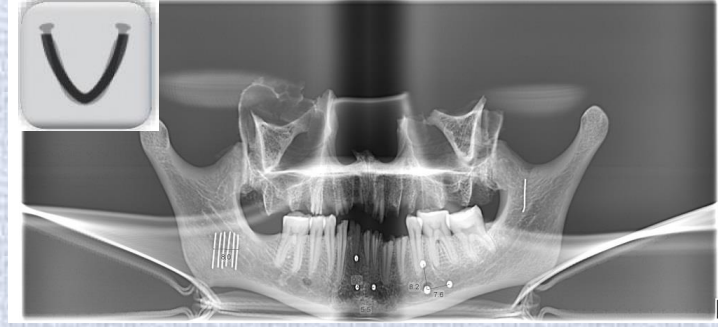
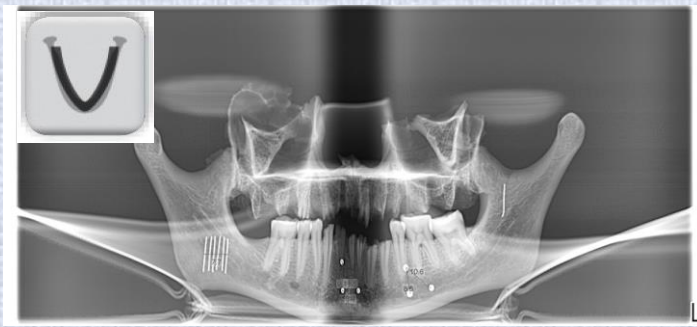
Ορθοπαντομογραφία : Τοποθέτηση εξεταζομένου



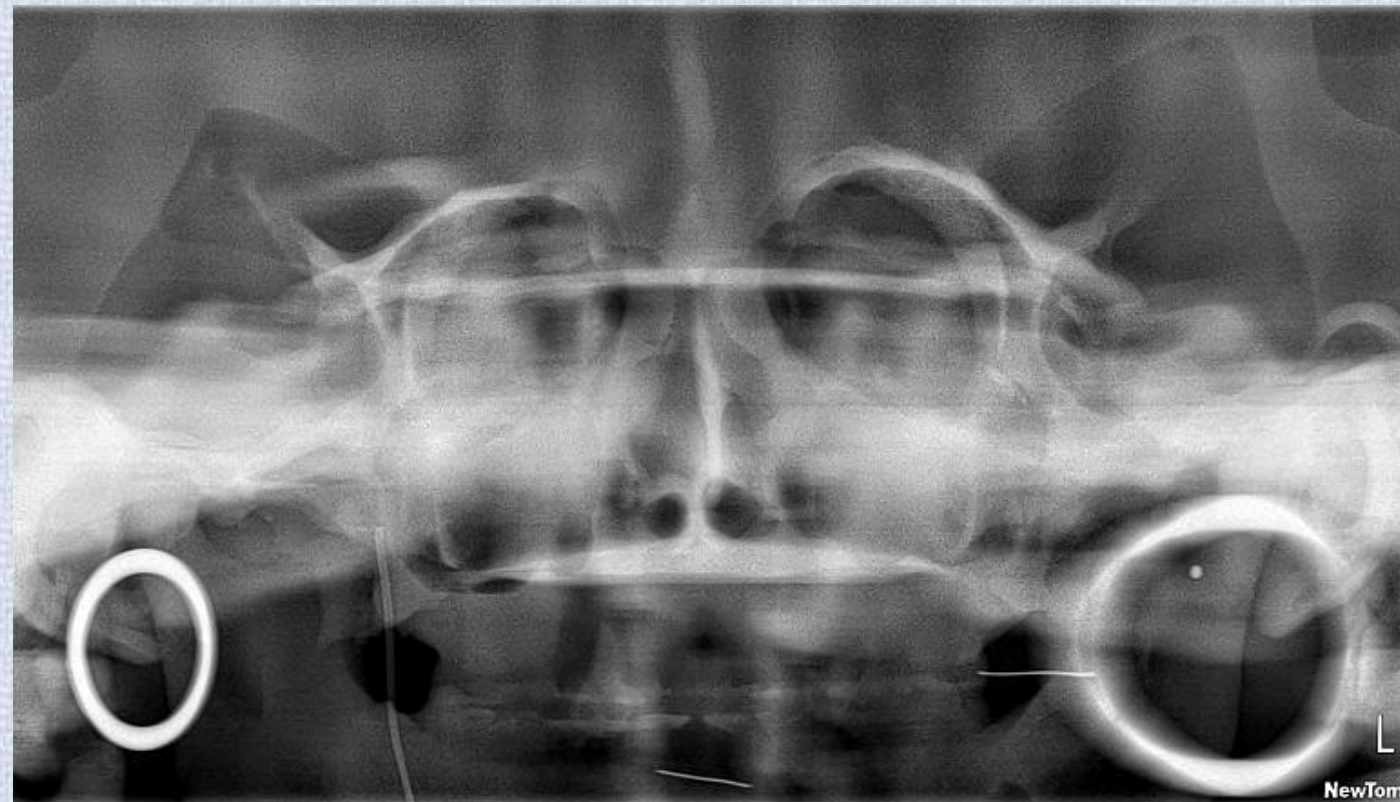
Ορθοπαντομογραφία : Τοποθέτηση εξεταζομένου



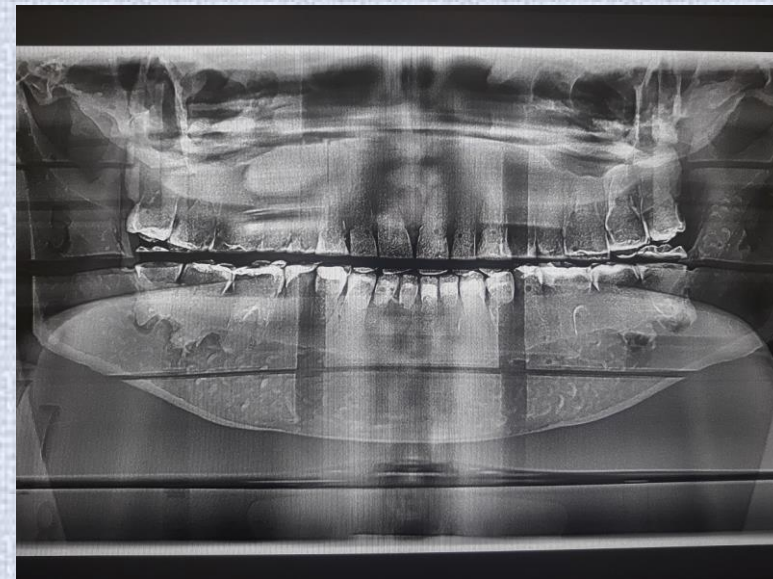
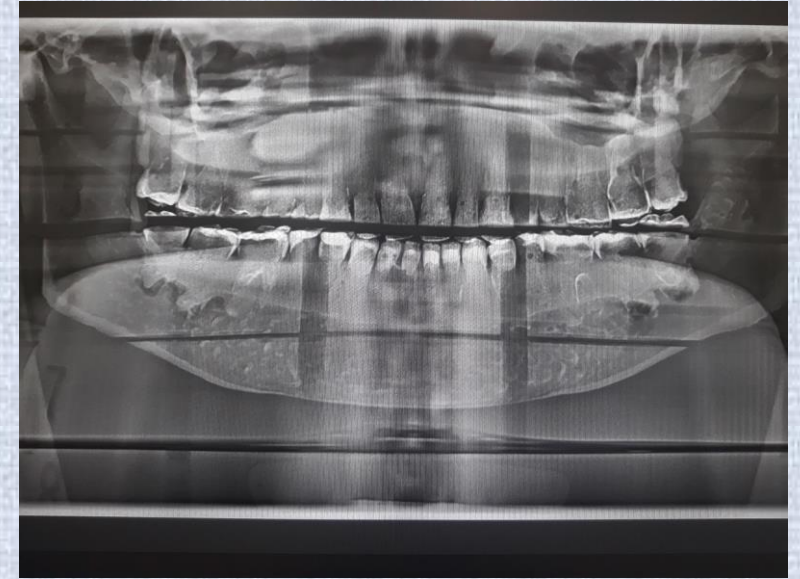
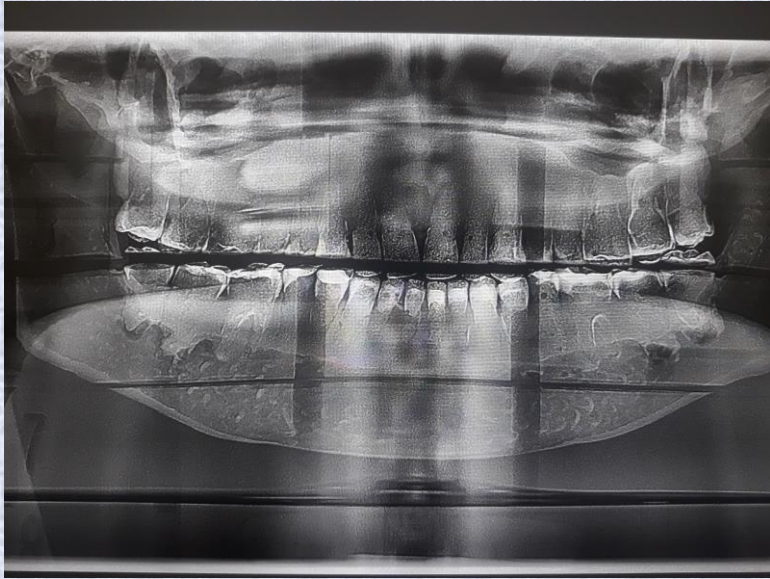
Ορθοπαντομογραφία : Σχήμα εστιακού επιπέδου - focal trough



Ψευδένδειξη Ghost image



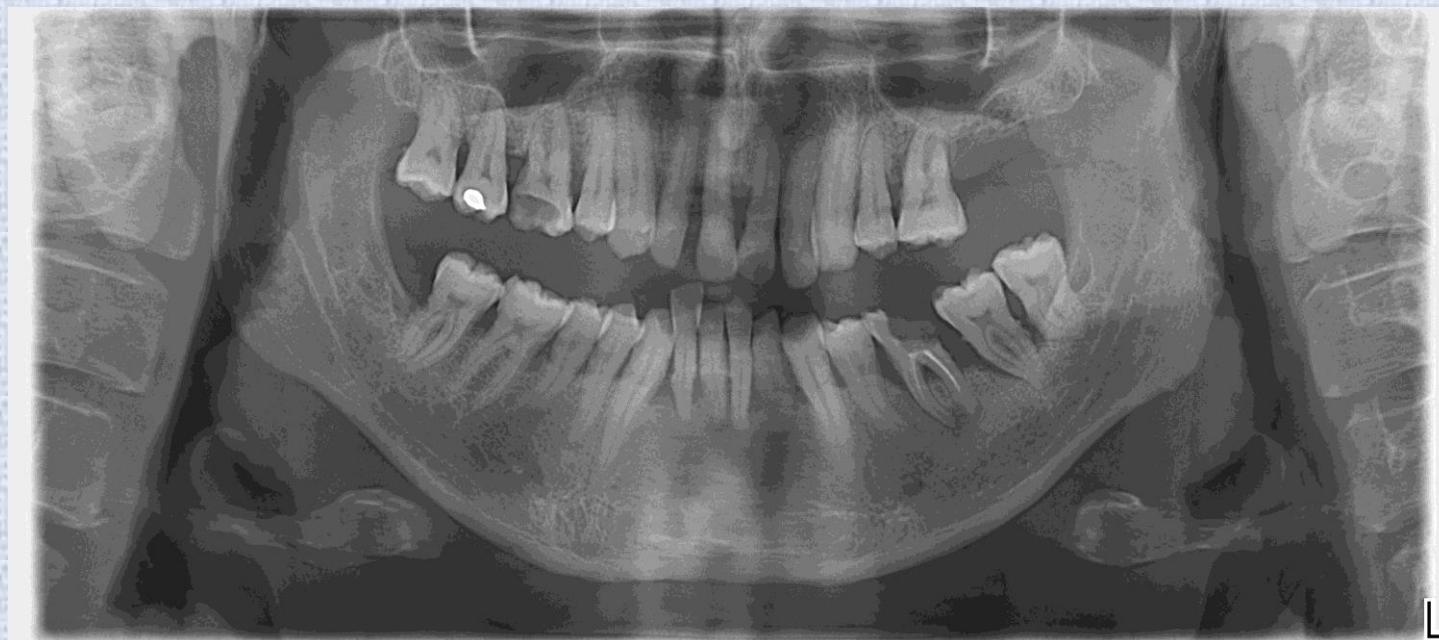
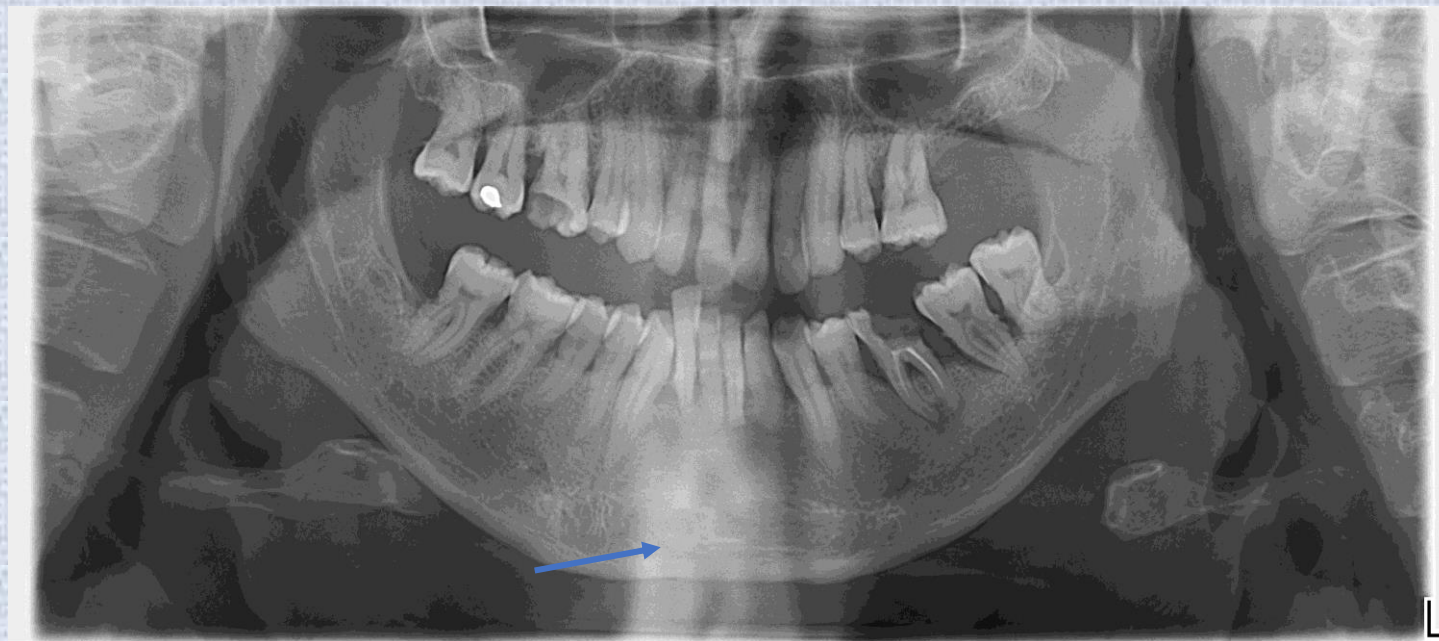
Ορθοπαντομογραφία : Επεξεργασία εικόνας



Ορθοπαντομογραφία : Διαδικασία



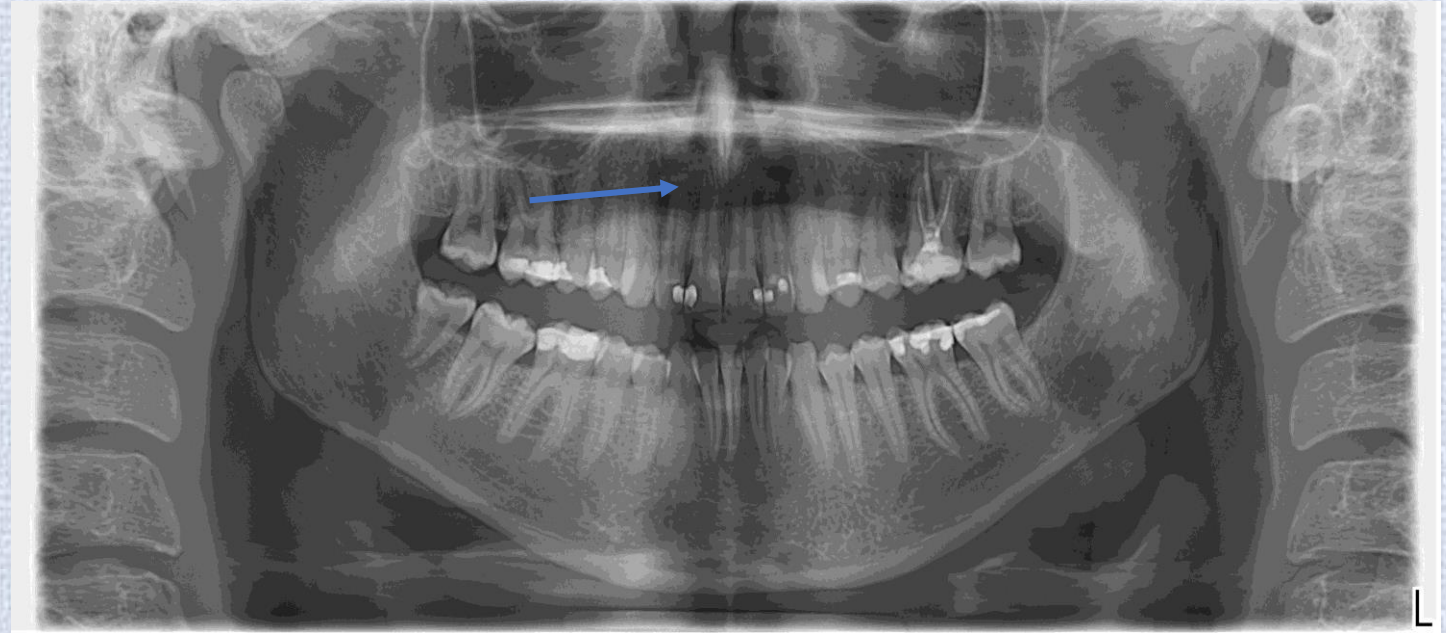
Προβολή ΑΜΣΣ



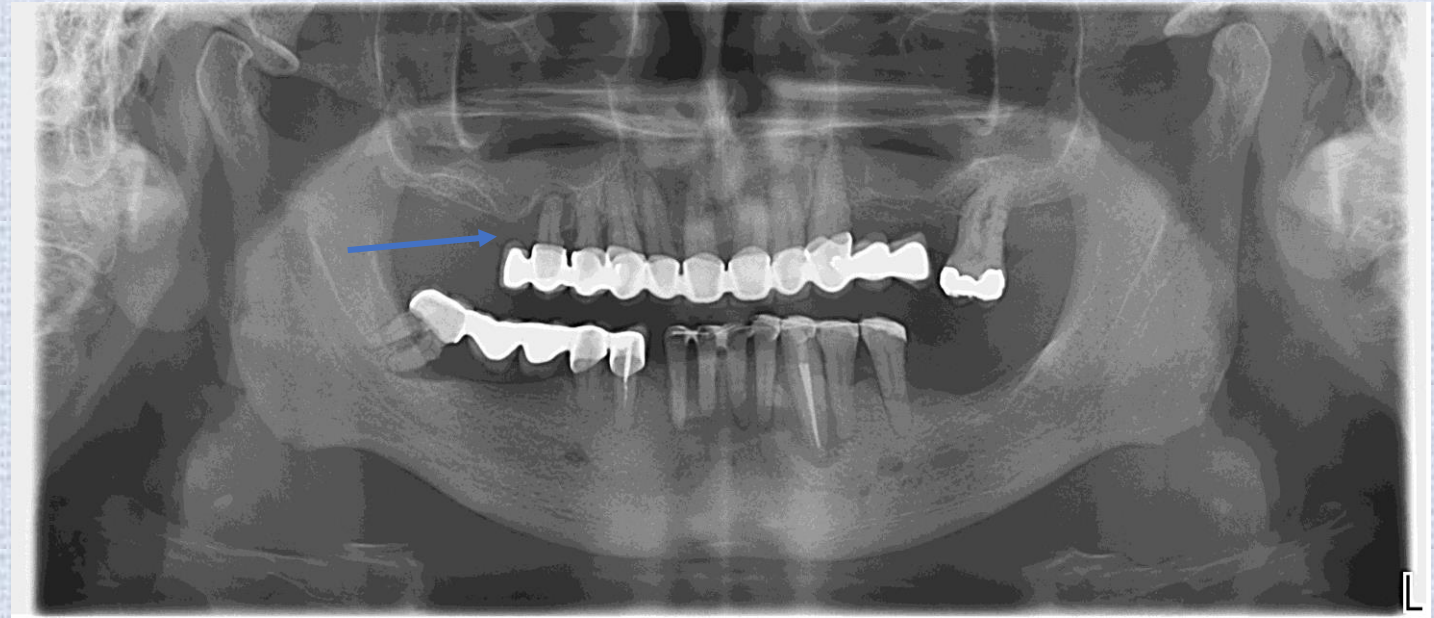
Στροφή ως προς το οβελιαίο επίπεδο



Αέρας μεταξύ γλώσσας και υπερώας



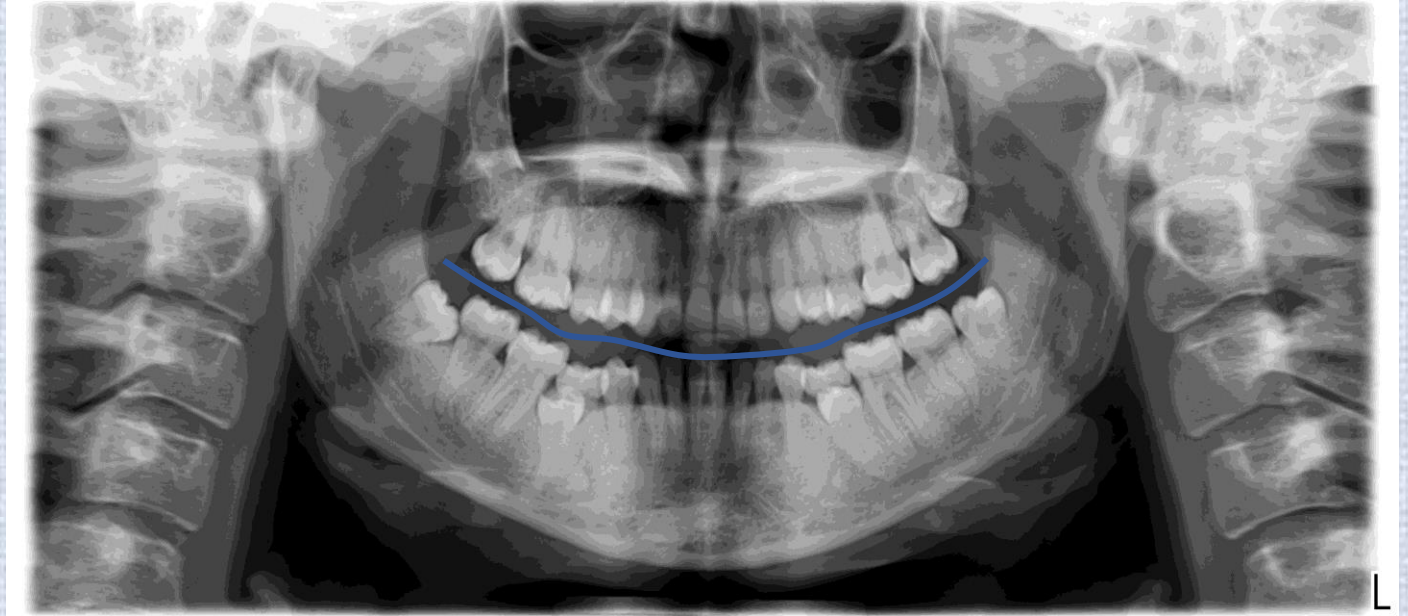
Smile artifact



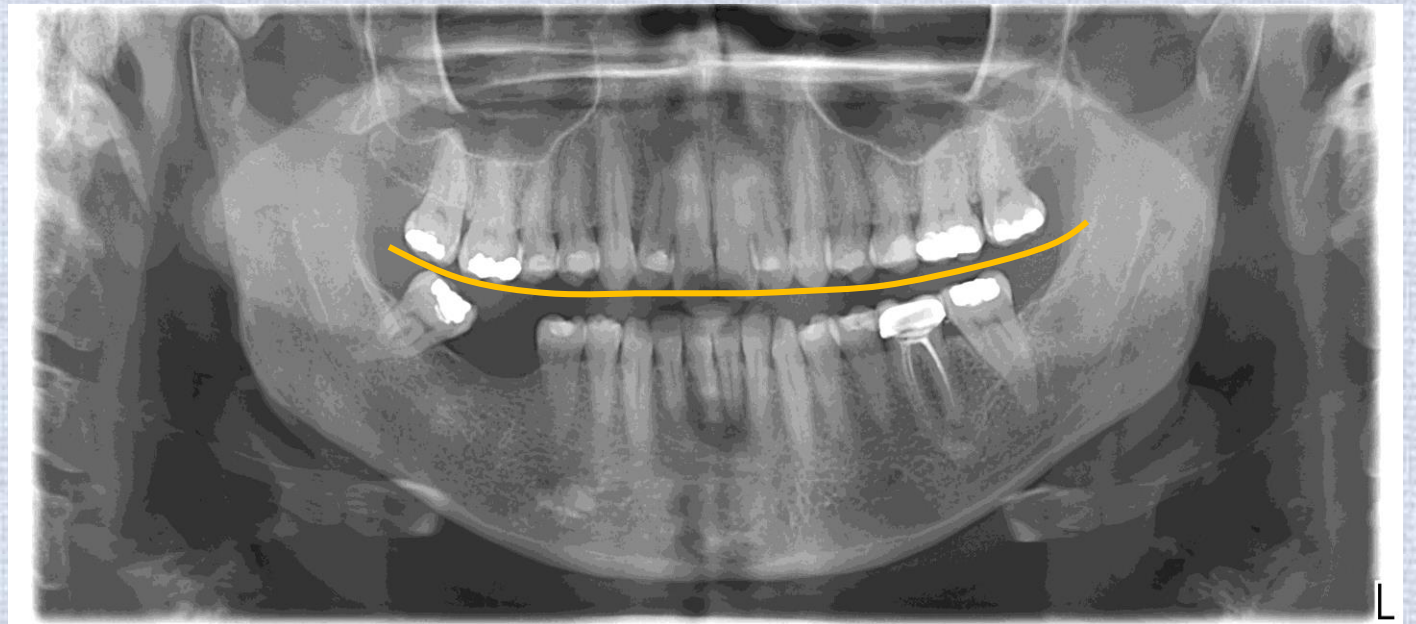
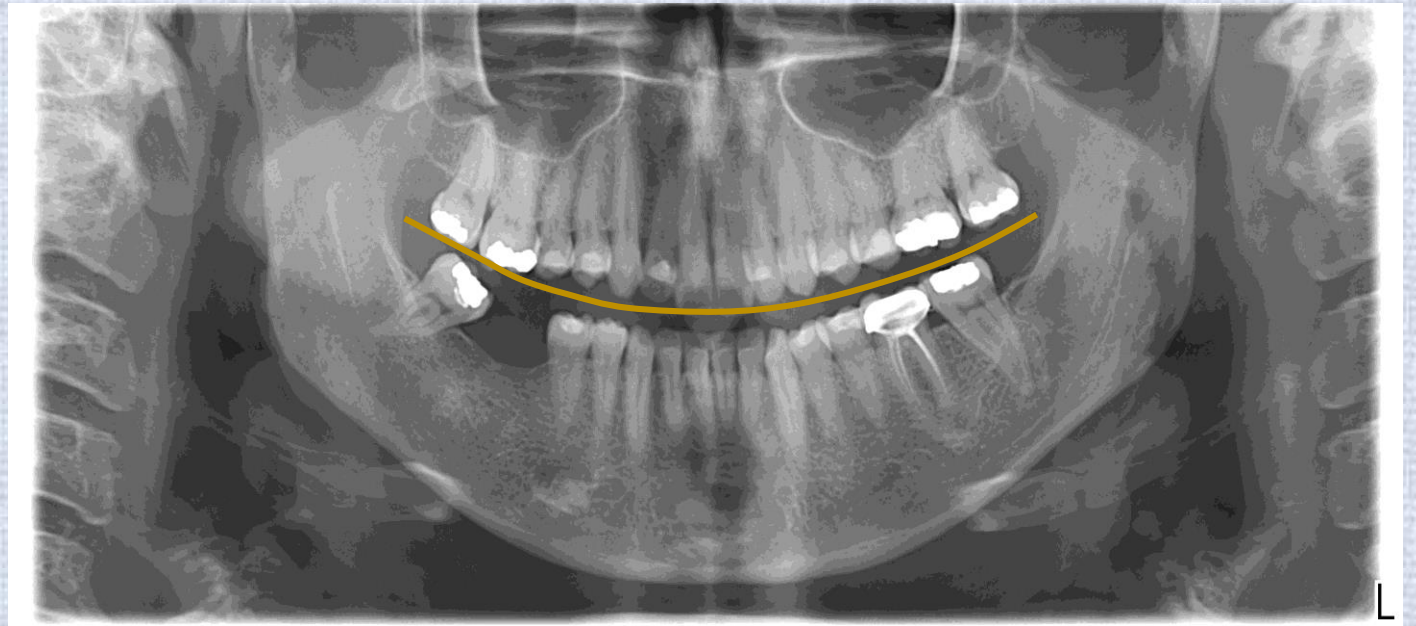
Έντονο 'χαμόγελο' και αέρας μεταξύ
γλώσσας και υπερώας.



Έντονο 'χαμόγελο'



Smile artifact



Σχήμα εστιακού επιπέδου (focal trough)

στενό



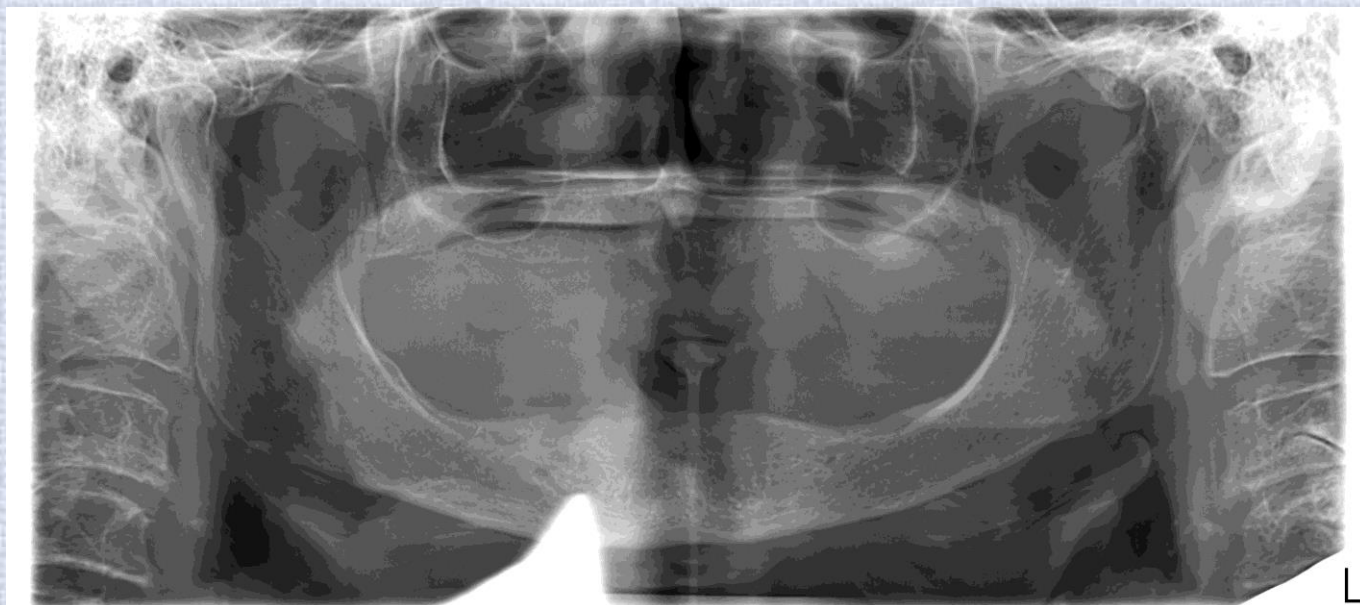
φυσιολογικό



Οι κροταφογναθικές αρθρώσεις δεν συμπεριλαμβάνονται λόγω της κεφαλουραίας (κάθετης) διάστασης του ανιχνευτή, της αντίστοιχης διάστασης των κλάδων της κάτω γνάθου και της τοποθέτησης του εξεταζομένου (γωνία κρανίου στο οριζόντιο-εγκάρσιο επίπεδο).



Ψευδένδειξη λόγω μολύβδινης ποδιάς



Πανοραμική ακτινογραφία παιδιού. Η γλώσσα δεν ακουμπά στον ουρανίσκο και ως συνέπεια οι ρίζες των δοντιών της άνω γνάθου δεν απεικονίζονται με σαφήνεια. Οι φρονιμίτες είναι έγκλειστοι. Οι κυνόδοντες της άνω γνάθου δεν έχουν 'κατέβει' στη σωστή θέση. Επιπροβολή της σκληρής υπερώας με τις ρίζες των δοντιών της άνω γνάθου. Απεικόνιση της βάσης του στελέχους ακινητοποίηση των κοπτήρων.



Τα απεικονιστικά δεδομένα λήφθησαν στο «OPSSIS
Γναθοπροσωπική Διαγνωστική» εργαστήριο
διαγνωστικών απεικονίσεων.

