

## Συνήθη σφάλματα στην πανοραμική ακτινογραφία

A. ΚΟΝΔΥΛΙΔΟΥ-ΣΙΔΗΡΑ<sup>1</sup>, Ν. ΠΑΡΙΣΗΣ<sup>2</sup>

Εργαστήριο οδοντοφατνιακής Χειρουργικής, Χειρουργικής Εμφυτευματολογίας και Ακτινολογίας,  
Τμήμα Οδοντιατρικής Α.Π.Θ.

### Common errors in panoramic radiography

A. KONDYLIDOU-SIDIRA<sup>1</sup>, N. PARISSIS<sup>2</sup>

Dept. Dentoalveolar Surgery, Implantology, Radiology, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki.

#### Περίληψη

Η πανοραμική ακτινογραφία είναι μια εύκολη, ακριβής, ασφαλής και συχνή ακτινογραφική εξέταση. Είναι δυνατό, όμως, και συμβαίνει σε μεγάλο ποσοστό παγκοσμίως, λόγω κακής τοποθέτησης του ασθενούς στο μηχάνημα, να παρουσιάζει παραμορφωμένα τα ανατομικά μορφώματα και τα παθολογικά ευρήματα της περιοχής που καλύπτει η εξέταση. Προκειμένου, λοιπόν, ο οδοντίατρος να είναι σε θέση να αξιολογήσει το ποσοστό παραμόρφωσης των εξεταζόμενων ιστών, χρήσιμο είναι να γνωρίζει τα σφάλματα που επιτελούνται κατά την τοποθέτηση του ασθενούς στο μηχάνημα είτε από αβλεψία του χειριστή είτε από αδυναμία, λόγω ειδικών καταστάσεων (πολύ παχύσαρκος ασθενής, με κοντό λαιμό, νωδός κ.λ.π). Τα σφάλματα που παρουσιάζονται αναλυτικά αφορούν τη δήξη του σπειροειδούς του κεφαλοστάτη με τους τομείς σε συγκεκριμένες θέσεις, μεγάλη κλίση της κεφαλής εμπρός ή πίσω, στροφή ή κίνηση κατά τη διάρκεια εκπομπής, κακή θέση των ειλεών και της γλώσσας και προβολή της αυχενικής μοίρας. Σφάλματα που αφορούν την επεξεργασία των ακτινογραφιών στο σκοτεινό θάλαμο δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσης εργασίας.

#### Summary

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 trough. Errors in patient positioning are commonly identified by distortion of the dentition. The most common faults due to suboptimal radiographic technique are: patient positioned too far forward or back, head tilted down and up, head rotated, patient slumped or moved during the exposure and patient's tongue was not pressed against the palate. The errors in positioning appear in panoramic radiography as unequal vertical and horizontal magnification, overlapping of teeth and loss of image sharpness. Sometimes errors could occur beyond the operator's control, but generally most errors are within the control of the operator and could be eliminated by paying closer attention to the procedure.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πανοραμική ακτινογραφία, συχνά σφάλματα, τοποθέτηση ασθενούς.

KEY WORDS: Panoramic radiography, common errors, positioning of the patient.

Στάλθηκε στις 17.5.2005. Εγκρίθηκε στις 1.6.2005.

<sup>1</sup> Λέκτορας

<sup>2</sup> Αναπληρωτής Καθηγητής

Received on 17<sup>th</sup> May, 2005. Accepted on 1<sup>st</sup> June, 2005.

<sup>1</sup> Lektore

<sup>2</sup> Assosiate Professor

## Εισαγωγή

Η πανοραμική ακτινογραφία αποτελεί μία πολύτιμη διαγνωστική εξέταση για τον οδοντίατρο, η οποία του επιτρέπει να παρατηρεί τα δόντια και τις οστικές δομές της άνω και της κάτω γνάθου σε μία ακτινογραφική πλάκα. Είναι μία εξέταση που διεκπεραιώνεται με ταχύ και εύκολο τρόπο, και με εξαιρετικά χαμηλή δόση έκθεσης για τον ασθενή<sup>1</sup>.

Σήμερα, υπολογίζεται ότι μόνο στη Μ. Βρετανία εκτελούνται περί τα δύο εκατομμύρια πανοραμικές ακτινογραφίες, ετησίως, εκ των οποίων μόνο το 67% πληρεί τις προϋποθέσεις των κριτηρίων ποιότητας<sup>2</sup>.

Οι συνθήκες και ο εξοπλισμός που απαιτούνται για τη λήψη μιας πανοραμικής ακτινογραφίας έχουν απλοποιηθεί και βελτιωθεί σημαντικά από το 1934 που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά<sup>3</sup>. Είναι απαραίτητο να ακολουθούνται προσεκτικά οι οδηγίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και ο ασθενής, αφού προετοιμασθεί κατάλληλα, να τοποθετηθεί στην ορθή θέση και να παραμείνει ακίνητος κατά τη διάρκεια της περιστροφής της λυχνίας, ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Στην εργασία γίνεται μία προσπάθεια να αναδειχτούν τα σημαντικότερα σφάλματα που έχουν σχέση με τη διαδικασία λήψης της ακτινογραφίας, και τα οποία προσδίδουν σημαντικές παραμορφώσεις στις απεικονίσεις των πανοραμικών ακτινογραφιών. Το ουσιαστικό όφελος από μία ακτινογραφική εξέταση είναι η συλλογή όσο το δυνατόν περισσότερων διαγνωστικών πληροφοριών. Μία πανοραμική ακτινογραφία με ιδιαίτερα υψηλή παραμόρφωση, με ανεπιθύμητες επαλληλίες σε κρίσιμες περιοχές της ακτινογραφίας, με απεικονίσεις ξένων σωμάτων, με πολύ υψηλή αντίθεση και έντονα υψηλή ή χαμηλή πυκνότητα δεν παρέχει ικανοποιητικό αριθμό πληροφοριών, χαρακτηρίζεται ως ακτινογραφία χαμηλής ποιότητας και, συνεπώς, δεν εκπληρεί σε μεγάλο βαθμό το σκοπό για τον οποίο απαιτήθηκε η λήψης της.

## Ενδείξεις πανοραμικής ακτινογραφίας

Η πανοραμική ακτινογραφία, σήμερα, θεωρείται απαραίτητη σε ασθενείς, οι οποίοι προσέρχονται για πρώτη φορά στο οδοντιατρείο και απαιτούν μία αρκετά εκτεταμένη θεραπευτική αντιμετώπιση, σε παιδιά με μεικτή οδοντοφυΐα, σε παιδιά υποψήφια 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, καλοηθών και κακοηθών όγκων, και σε περιπτώσεις οδοντικού τραύματος και καταγμάτων των γνάθων. Αν και η ευκρίνεια των νέων πανοραμικών μηχανημάτων είναι εξαιρετικά βελτιωμένη, η πανοραμική ακτινογρα-

φία δεν μπορεί ακόμα να αντικαταστήσει τη μυλική ακτινογραφία συγκλείσεως στην ανίχνευση των ομόρων τερηδόνων<sup>4</sup>.

## Αρχές λειτουργίας του πανοραμικού μηχανήματος

Κάθε πανοραμικό μηχάνημα περιλαμβάνει σαφείς και ακριβείς οδηγίες για τη σωστή τοποθέτηση της κεφαλής του ασθενή στον κεφαλοστάτη του μηχανήματος. Θα πρέπει τα δόντια, η φατνιακή απόφυση και οι «πέριξ» οστικές δομές του ασθενή να βρίσκονται εντός του τομογραφικού επιπέδου που ορίζει ο κατασκευαστής. Το τομογραφικό επίπεδο βρίσκεται ανάμεσα στην πηγή των ακτίνων Χ και την ακτινογραφική πλάκα, οι οποίες συνδέονται σταθερά με δοκό μήκους 50-70 εκατοστόμετρων, και περιστρέφονται ταυτόχρονα γύρω από την κεφαλή του ασθενούς. Το τομογραφικό επίπεδο που ορίζεται από τον κατασκευαστή έχει εύρος που κυμαίνεται ανά περιοχή από 10 έως 30 χιλιοστόμετρα έτσι, ώστε να καλύπτει ολόκληρο το πάχος της κάτω γνάθου<sup>2</sup>. Όσο μεγαλύτερη η απόσταση της γνάθου του ασθενή από το τομογραφικό επίπεδο τόσο μεγαλύτερη η παραμόρφωση της απεικόνισης στην ακτινογραφία. Το σύννηθες ποσό της παραμόρφωσης (μεγέθυνσης) της πανοραμικής ακτινογραφίας στα τελευταίου τύπου ακτινογραφικά μηχανήματα κυμαίνεται από 20-30%<sup>5</sup>. Το συνολικό ποσοστό της παραμόρφωσης της ακτινογραφικής εικόνας, τελικά, δεν έχει σχέση μόνο με την ορθή τοποθέτηση της κεφαλής του ασθενή κατά τη διάρκεια της λήψης, αλλά και με το πόσο ταιριάζει η στοματογναθοπροσωπική διαμόρφωση της κεφαλής του ασθενή με το τομογραφικό επίπεδο κάθε ακτινογραφικού μηχανήματος. Το τομογραφικό επίπεδο κάθε μηχανήματος είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να ανταποκρίνεται στο μέσο όρο του σχήματος και των διαστάσεων των γνάθων<sup>3</sup>.

## Προετοιμασία του ασθενούς

Κατ' αρχάς δίνονται επεξηγήσεις στον ασθενή για τη διαδικασία της τεχνικής, οι οποίες βοηθούν σημαντικά στο να εξασφαλιστεί η συνεργασία του, για να παραμείνει ακίνητος καθ' όλη τη διάρκεια της περιστροφής της λυχνίας. Το σημείο αυτό της προετοιμασίας αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα, όταν απαιτείται η συνεργασία ενός μικρού ασθενή.

Του ζητείται να αφαιρέσει γυαλιά, κοσμήματα, και κάθε άλλο μεταλλικό αντικείμενο, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή της κεφαλής, λαιμού και αυχένος. Παραμονή τέτοιων αντικειμένων στη θέση τους έχει ως αποτέλεσμα την απεικόνισή τους στην ακτινογραφική πλάκα τόσο ως πραγματική εικόνα όσο και ως εικόνα «φάντασμα», δηλαδή στο αντίθετο ημιμόριο και σε υψηλότερη θέση, εξ αιτίας της περιστροφικής κίνησης της λυχνίας. Η μολύβδινη προστατευτική ποδιά που

τοποθετείται στον ασθενή δεν πρέπει να περιλαμβάνει περιλαίμιο για την προστασία του θυρεοειδή αδένα, γιατί αυτό εμποδίζει τη διέλευση της ακτινοβολίας, με τελικό αποτέλεσμα την απουσία απεικόνισης σε μεγάλο τμήμα της ακτινογραφικής πλάκας<sup>3</sup>. Η έκθεση του θυρεοειδή αδένα κατά τη λήψη της πανοραμικής ακτινογραφίας είναι πολύ μικρή, σχεδόν 10 mR, και επιπλέον το μέγεθος της ωφέλιμης δέσμης της λυχνίας έχει πολύ μικρό εύρος και η κατεύθυνσή της είναι με γωνία 8° προς τα άνω<sup>1</sup>.

### Σφάλματα στην τοποθέτηση του ασθενούς στον κεφαλοστάτη

Το κρίσιμο σημείο στην πανοραμική ακτινογραφία 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 του ίδιου κατακόρυφου επιπέδου.

Τα συνηθέστερα σφάλματα<sup>6</sup> είναι:

#### 1) Κακή τοποθέτηση των χειλέων και της γλώσσας

Ο ασθενής θα πρέπει να έχει τα χείλη του κλειστά και τη γλώσσα στην υπερώα. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται εκτεταμένη ακτινοδιαπερατότητα (ακτινοδιαύγαση) στην περιοχή των ακρορριζίων των πρόσθιων δοντιών της άνω γνάθου (Εικ. 1).



Εικ. 1.

#### 2) Αυχενική μοίρα του ασθενούς

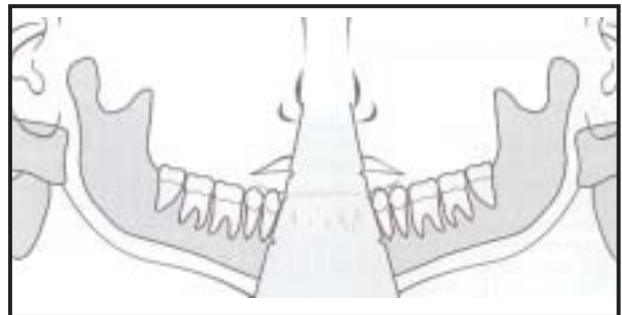
Ο ασθενής πρέπει να στέκεται με την αυχενική μοίρα τεντωμένη και ευθεία και όχι κυρτή προς τα εμπρός, γιατί αυτό προκαλεί την εμφάνιση έντονης ακτινοαδιαπερατότητας (ακτινοσκίασης) στην περιοχή των πρόσθιων δοντιών της άνω και κάτω γνάθου, λόγω προβολής της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Εικ. 2 – Σχήμα 1).

#### 3) Κλίση κεφαλής προς τα πίσω

Στην περίπτωση αυτή το επίπεδο της Φραγκφούρτης αντί να είναι παράλληλο με το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζει με αυτό γωνία, η οποία κατευθύνεται προς



Εικ. 2.



Σχήμα 1.

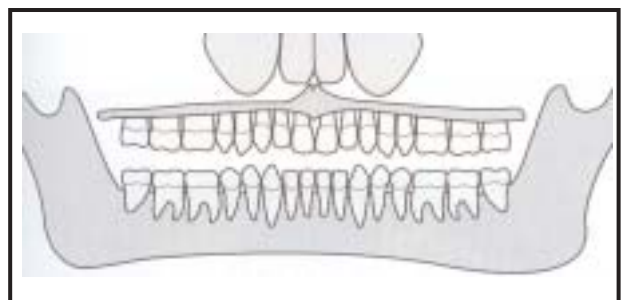
τα άνω.

Αποτέλεσμα: η σκληρή υπερώα ως έντονα ακτινοαδιαπερατή (ακτινοσκιερή) απεικόνιση καλύπτει τα ακρορρίζια των πρόσθιων δοντιών της άνω γνάθου.

Το μασητικό επίπεδο απεικονίζεται σε ευθεία γραμμή (Εικ. 3 – Σχήμα 2).



Εικ. 3.



Σχήμα 2.

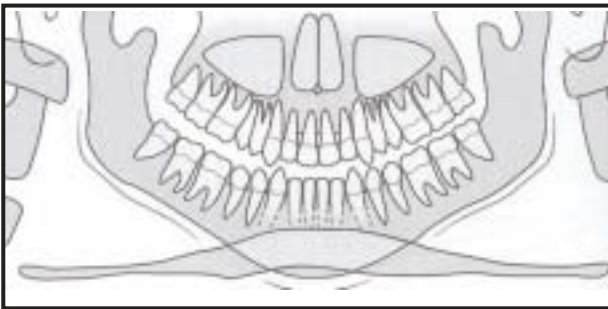
#### 4) Κλίση κεφαλής προς τα εμπρός

Το επίπεδο της Φραγκφούρτης αντί της παραλληλότητας με το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζει γωνία, η οποία κατευθύνεται προς τα κάτω.

Αποτέλεσμα: να απεικονίζεται ένα μέρος μόνο των κονδύλων και το μασητικό επίπεδο να είναι πολύ κυρτό σχεδόν, γωνιώδες (Εικ. 4 – Σχήμα 3).



Εικ. 4.



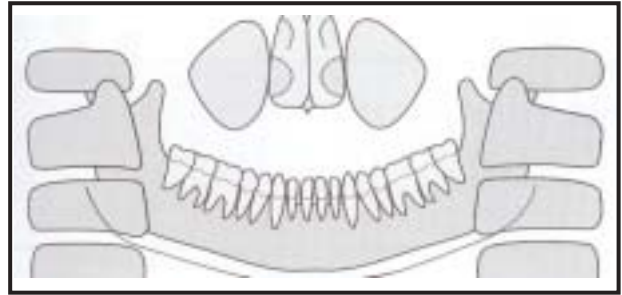
Σχήμα 3.

#### 5) Δήξη των τομέων οδόντων στο εξάρτημα του κεφαλοστάτη πιο μπροστά από την ορθή θέση.

Αποτέλεσμα η περιοχή των τομέων απεικονίζεται σε σμίκρυνση και με ασάφεια γιατί βρίσκονται πλησιέστερα στην ακτινογραφική πλάκα και εκτός τομογραφικής ζώνης (Εικ. 5 – Σχήμα 4).



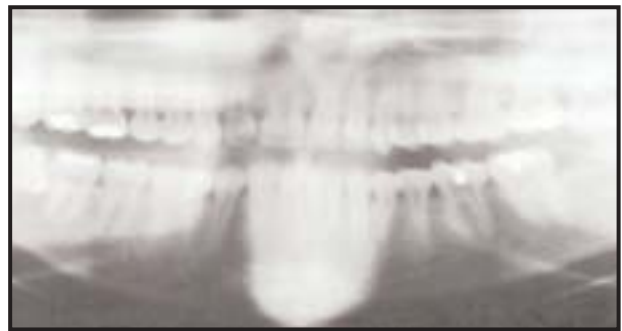
Εικ. 5.



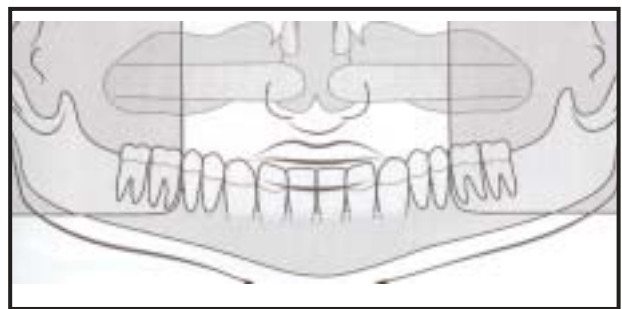
Σχήμα 4.

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

Αποτέλεσμα η περιοχή των τομέων απεικονίζεται σε μεγέθυνση και με ασάφεια, γιατί βρίσκονται πιο μακριά από την ακτινογραφική πλάκα και εκτός τομογραφικής ζώνης (Εικ. 6 - Σχήμα 5).



Εικ. 6.



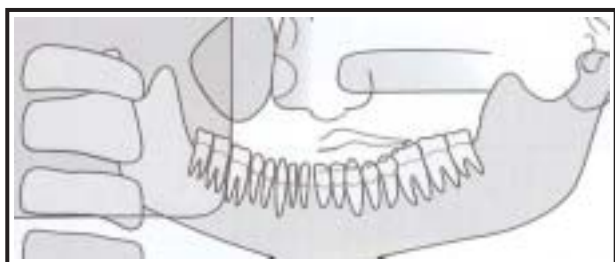
Σχήμα 5.

#### 7) Στροφή 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 (Εικ. 7 – Σχήμα 6)



Εικ. 7.



Σχήμα 6.

**8) Κίνηση κατά τη διάρκεια εκπομπής**

Τα πιο πάνω σφάλματα αφορούν την ορθή τοποθέτηση του ασθενή στον κεφαλοστάτη (Εικ. 8).



Εικ. 8.

Τέλος, είναι αυτονόητο ότι στην πανοραμική ακτινογραφία εκτός από τα σφάλματα κατά την προετοιμασία του ασθενούς και τα σφάλματα κατά την τοποθέτηση του στον κεφαλοστάτη, μπορούν να γίνουν σφάλματα στην επιλογή του KV, mAs με αποτέλεσμα λανθασμένη πυκνότητα και αντίθεση στην ακτινογραφία.

Στην πανοραμική ακτινογραφία ο χρόνος εκπομπής είναι καθορισμένος και ορίζεται ως ο χρόνος που χρειάζεται η κεφαλή και η κασέτα του μηχανήματος να ολοκληρώσουν τη διαδρομή τους γύρω από την κεφαλή του ασθενή (περίπου 11-13 sec). Μεταβάλλοντας όμως το KV ή το mA μεταβάλλουμε το ποσό της ακτινοβο-

λίας που δέχεται ο ασθενής ώστε να πετύχουμε το καλύτερο διαγνωστικό αποτέλεσμα στην εικόνα.

Οι κατασκευαστές των πανοραμικών μηχανημάτων ορίζουν συγκεκριμένες τιμές KV ή mA για τον άνδρα, τη γυναίκα και το παιδί.

Οι παράγοντες εκείνοι που μας αναγκάζουν να μεταβάλλουμε το KV ή το mA 3 είναι:

|  |  |
|--|--|
| Παχύσαρκα άτομα                                  | Επιλέγουμε την αμέσως υψηλότερη τιμή KV ή mA από τη μέση τιμή του κατασκευαστή.  |
| Ασθενής με μεγάλη στοματογναθοπροσωπική διάπλαση | »  |
| Ασθενής με μικρή στοματογναθοπροσωπική διάπλαση  | Επιλέγουμε την αμέσως χαμηλότερη τιμή KV ή mA από τη μέση τιμή του κατασκευαστή. |
| Νωδοί ασθενείς                                   | »  |

Επίσης, λάθη στην επεξεργασία της ακτινογραφικής πλάκας στο σκοτεινό θάλαμο, αποφεύγονται με τη χρήση αυτόματων εμφανιστηρίων.

**Συμπεράσματα**

Οι οδηγίες του κατασκευαστή του μηχανήματος θα πρέπει να τηρούνται απαρέγκλιτα, προκειμένου η ποιότητα των πανοραμικών ακτινογραφιών να είναι άριστη. Γι' αυτό και η επιδίωξη των χειριστών των μηχανημάτων επικεντρώνεται στη σωστή τοποθέτηση του ασθενούς και στη σωστή επιλογή ακτινομετρικών στοιχείων, δηλ. KV, mA. Παράγοντες που ρυθμίζονται εργοστασιακά 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 και το φιλμ, η ευθυγράμμιση της λυχνίας με το φιλμ, καθώς και το εύρος του κατευθυντήρα. Η εντόπιση του τομογραφικού επιπέδου μπορεί να διαφοροποιηθεί από την πολύ χρήση του μηχανήματος και στη περίπτωση αυτή χρειάζεται εκ νέου ρύθμιση του μηχανήματος<sup>7</sup>. Αυτό γίνεται αντιληπτό από τη συνεχιζόμενη κακή ποιότητα των ακτινογραφιών και προλαμβάνεται με την τακτική συντήρηση του μηχανήματος, ώστε να είναι δυνατή η άριστη ποιότητα από πλευράς τεχνικών προδιαγραφών.

Καθοριστική για τη διαγνωστική ακρίβεια της πανοραμικής ακτινογραφίας είναι και η απόσταση ανάμεσα στην πηγή των ακτίνων X, τον ασθενή, και την ακτινογραφική πλάκα. Π.χ. ελαττωμένη απόσταση εστιακής κηλίδας – ασθενή (συμβαίνει, συχνά, ιδιαίτερα σε νωδούς ασθενείς) έχει ως αποτέλεσμα ελαττωμένη οριζόντια διάσταση φυσιολογικών και παθολογικών

στοιχείων. Αντίθετα αυξημένη απόσταση έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη οριζόντια διάσταση ανατομικών στοιχείων και βλαβών. Σε περίπτωση, μάλιστα, που αφορά επανεξέταση του ίδιου ασθενούς, η κακή τοποθέτηση του και άρα, η παραμορφωμένη πανοραμική που θα προκύψει, συγκρινόμενη με την προηγούμενη, οδηγεί σε εσφαλμένα διαγνωστικά συμπεράσματα (διευρυμένα όρια βλάβης = πιθανή επιδείνωση).

Η συχνότητα εμφάνισης σφαλμάτων αυξάνεται, όταν πρόκειται για νωδούς ασθενείς<sup>8</sup>, τους οποίους ο χειριστής θα πρέπει να προσέξει ιδιαίτερα κατά την τοποθέτησή τους στο μηχάνημα. Προτιμάται να φορά ο νωδός τις τεχνητές οδοντοστοιχίες του, προκειμένου να είναι εφικτή η δήξη του στειλεού του κεφαλοστάτη.

Τέλος, σημαντικό βοηθητικό εξάρτημα του μηχανήματος, για την αποφυγή σφαλμάτων, κατά την τοποθέτηση του ασθενούς, είναι οι φωτεινές γραμμές ελέγχου που, σε άλλα μηχανήματα, είναι δυο και σε άλλα τρεις. Η πρώτη είναι οριζόντια και ταυτίζεται με το επίπεδο της Φραγκφούρτης, η δεύτερη είναι κατακόρυφη και ταυτίζεται με τη μέση γραμμή του προσώπου και η τρίτη είναι κατακόρυφη, επίσης, και βρίσκεται στο ύψος του κυνόδοντα της άνω γνάθου.

Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία η συχνότητα εμφάνισης σφαλμάτων στη πανοραμική ακτινογραφία είναι αυξημένη<sup>7,9</sup>. Αυτό το γεγονός υπαγορεύει την παρουσίαση των σφαλμάτων που οφείλονται στην κακή τοποθέτηση του ασθενούς, καθώς και τον τύπο της παραμόρφωσης που προκαλείται στην ακτινογραφία.

Τα στοιχεία αυτά αποτελούν βοήθημα για τον οδοντίατρο, ώστε εύκολα να αναγνωρίζει και να εντοπίζει τα παραμορφωμένα στοιχεία και να αποφεύγει τα διαγνωστικά σφάλματα.

### Βιβλιογραφία

1. Lurie A. Panoramic Imaging. In: White S., Pharoah M. Oral Radiology Principles and Interpretation. Fifth ed. Mosby, 2004;10:191-209.
2. Murray D, Whyte A. Dental Panoramic Tomography: What the General Radiologist Needs to Know. Clin Radiology. 2002; 57:1-7.
3. Glass BJ. Successful panoramic radiography. Kodak dental radiography series. Eastman Kodak Company, 1999; 3-7.
4. Ιακωβίδης Δ.Π. Οδοντιατρική ακτινολογία. Α.Π.Θ.Υπηρεσία δημοσιευμάτων. Θεσ/νίκη 1986; 12:173-7.
5. Σπυρόπουλος Ν, Πατσάκας Α. Η πανοραμική ακτινογραφία στην κλινική οδοντιατρική. Δεύτερη έκδ. Λίτσας 1999; 1:30-39.
6. Langlais RP. Exercises in oral Radiology and Interpretation. Fourth ed. Saunders, 2004; 7:91-116.
7. Akarlan ZZ, Erten H, Gungor K, Common Errors on Panoramic Radiographs Taken in a Dental School. J Contemp Dent Pract 2003; 2:24-34.
8. Glass BJ, Seals RR Jr, Williams EO. Common errors in panoramic radiography of edentulous patients. J Prosthodont. 1994; 3:68-73.
9. Schiff T, D' Ambrosio J, Glass BJ, et. al. Common positioning and technical errors in panoramic radiography. J Am Dent Assoc. 1986; 113:422-6.