

# Βασικά στοιχεία της μαγνητικής τομογραφίας. Εφαρμογές στην Οδοντιατρική

Αντιγόνη Δελαντώνη\*

Τα τελευταία χρόνια οι απεικονιστικές τεχνικές στη γναθοπροσωπική περιοχή έχουν εξελιχθεί ιδιαίτερα. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται και ο μαγνητικός τομογράφος ο οποίος πλέον έχει γίνει μέθοδος εκλογής για τη μελέτη σημαντικού αριθμού παθήσεων της περιοχής.

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να αναφέρει τις κύριες εφαρμογές της Μαγνητικής Τομογραφίας στην Γναθοπροσωπική περιοχή και την Οδοντιατρική πράξη και να παρουσιάσει τα κύρια στοιχεία που πρέπει να γνωρίζει ο γενικός οδοντίατρος για την τεχνική.

Το κυριότερο πλεονέκτημα του μαγνητικού τομογράφου είναι η απεικόνιση των μαλακών μορίων της περιοχής χωρίς την ακτινοβολία του ασθενή. Η δυνατότητα αυτή της ευκρινούς απεικόνισης των μαλακών μορίων δεν παρατηρείται σε καμία άλλη τεχνική απεικόνισης της περιοχής.

Οι κυριότερες εφαρμογές της μαγνητικής τομογραφίας στην τραχηλοπροσωπική περιοχή είναι στην απεικόνιση της κροταφογναθικής διάρθρωσης και των παθήσεών της, στην απεικόνιση των σιελογόνων αδένων καθώς και στην απεικόνιση όγκων της περιοχής.

ελληνική νοσοκομειακή οδοντιατρική 4: 51-56, 2011

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από πριν 30 περίπου χρόνια που ο μαγνητικός τομογράφος χρησιμοποιήθηκε για εξέταση στη γναθοπροσωπική περιοχή σε ασθενείς στο Aberdeen της Σκωτίας<sup>1</sup>, έχει γίνει η μέθοδος εκλογής για την απεικόνιση ενός σημαντικού αριθμού παθολογικών αλλοιώσεων της περιοχής του σπλαγγικού κρανίου. Αυτό οφείλεται κυρίως στην ικανότητά του να διαχωρίζει καθαρά αλλοιώσεις των μαλακών μορίων από τους παρακείμενους υγιείς ιστούς.

Αν και η αξονική τομογραφία μαζί με το CBCT αποτελεί την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη εξέταση στην περιοχή λόγω της καλύτερης απεικόνισης του οστού και του μικρότερου χρόνου που απαιτείται για τη λήψη των εικόνων που οδηγεί σε λιγότερα artifacts κίνησης, η μαγνη-

τική τομογραφία θεωρείται μέθοδος εκλογής σε περιπτώσεις διάγνωσης των παθήσεων της κροταφογναθικής διάρθρωσης (ΚΓΔ), των σιελογόνων αδένων και των όγκων και νεοπλασμάτων της γναθοπροσωπικής περιοχής.

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να αναφέρει τις κύριες εφαρμογές της Μαγνητικής Τομογραφίας στην Γναθοπροσωπική περιοχή και την Οδοντιατρική πράξη και να παρουσιάσει τα κύρια στοιχεία που πρέπει να γνωρίζει ο γενικός οδοντίατρος για την τεχνική.

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΤΟΜΟΓΡΑΦΟΥ

Ο μαγνητικός τομογράφος αποτελείται από<sup>2,3</sup>:

- Ένα μεγάλο κυκλικό μαγνήτη που αποτελείται από περιελίξεις πολύ μεγάλου αριθμού συρμάτων. Μέσα στο μαγνήτη υπάρχουν πηνία εκπομπής και λήψης ραδιοσημάτων όπως και πηνία εκλογής και εντοπισμού της επιλεγόμενης τομής.
- Μία τράπεζα χειρισμού από υπολογιστές όπου επεξεργάζονται τα σήματα και παράγεται η εικόνα στην οθόνη.

Ο μαγνητικός τομογράφος δημιουργεί εικόνες τομών των διάφορων τμημάτων και οργάνων του σώματος από

**Λέξεις κλειδιά:** Μαγνητική τομογραφία, οδοντιατρικές εφαρμογές

\*Χειρουργός Οδοντίατρος - Ιατρός, Διδάκτωρ Α.Π.Θ.

Ίδρυμα προέλευσης:

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Οδοντοφατνιακής Χειρουργικής, Χειρουργικής Εμφυτευματολογίας και Ακτινολογίας

τη διέγερση των πυρήνων του υδρογόνου (πρωτόνια) του σώματος οι οποίοι συμπεριφέρονται σαν μικρά μαγνητικά δίπολα.

Η εξέταση αρχίζει με την εφαρμογή ενός εξωτερικού ραδιοφωνικού σήματος συγκεκριμένης συχνότητας και διάρκειας. Υπό την επίδραση αυτής της εξωτερικής ενέργειας τα πρωτόνια αλλάζουν διάταξη στο χώρο και περιστρέφονται με συγκεκριμένη γωνία και φάση. Με τη διακοπή του εξωτερικού σήματος συντονισμού τα πρωτόνια επανέρχονται στην αρχική τους ενεργειακή κατάσταση. Ο χρόνος επαναφοράς στην αρχική τους αυτή κατάσταση ονομάζεται χρόνος χαλάρωσης. Κατά τη διάρκεια της χαλάρωσης αυτής εκπέμπουν ραδιοσήματα που εντοπίζονται και ανιχνεύονται από τα ειδικά πηνία που είναι τοποθετημένα γύρω από το σώμα του ασθενή. Το άθροισμα αυτών των ραδιοσημάτων σχηματίζει την τελική εικόνα μίας συγκεκριμένης τομής. Η τελική εικόνα που δημιουργείται εκφράζει την ποιότητα των ιστών από τους οποίους προέρχεται και τη θέση τους στο χώρο και εξαρτάται από την πυκνότητα των κινητών πρωτονίων στην υπό εξέταση περιοχή και τους χρόνους χαλάρωσής τους<sup>2,3</sup>. Η βαθμίδωση του μαγνητικού πεδίου δίνει τη δυνατότητα λήψης τομών σε οποιοδήποτε επιθυμητό επίπεδο στο χώρο.

Οι βασικές εικόνες που λαμβάνονται στην Γναθοπροσωπική περιοχή είναι T1 και T2 ακολουθίες καθώς και T1 με τη χρήση σκιαγραφικού υγρού. Πρέπει εδώ να τονιστεί ότι στις T2 ακολουθίες δε γίνεται ποτέ χρήση σκιαγραφικού υγρού.

Οι κύριες εφαρμογές της μαγνητικής τομογραφίας όπως προαναφέρθηκε είναι στην κροταφογναθική διάρθρωση, στους σιελογόνους αδένες και σε όγκους της τραχηλοπροσωπικής περιοχής.

Ως αντένδειξη στην εξέταση με μαγνητικό τομογράφο αναφέρονται οι καρδιακοί βηματοδότες, τα πρόσφατα τοποθετημένα υλικά οστεοσύνθεσης και τα ενδοκρανιακά μεταλλικά clips. Πρέπει να σημειωθεί ότι αν τα υλικά οστεοσύνθεσης και οι καρδιακοί βηματοδότες είναι στον ασθενή πάνω από ένα χρόνο δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα με την εξέτασή του.

### Τί είναι οι T1 ακολουθίες

Οι T1 επιβάρυνσης ακολουθίες είναι γνωστές και ως ανατομικές ακολουθίες γιατί οι εικόνες τους έχουν εξαιρετική απεικόνιση και αντίθεση. Σε αυτές παρατηρούνται με σαφήνεια τα όρια διαφορετικών ιστών. Επειδή στις ακολουθίες αυτές τα όρια των ιστών αποσαφηνίζονται ιδιαίτερα με τα λιπώδη επίπεδα των περιτονιών οι εικόνες που παράγονται στις T1 ακολουθίες καλούνται και «εικόνες λίπους»<sup>4</sup>. Ο κύριος ρόλος των T1 τομών στη γναθοπροσωπική περιοχή για την παρατήρηση και μελέτη της ανατομίας της περιοχής έχει σημειωθεί από τους Li και συν.<sup>5</sup> ενώ οι T1 τομές εφαρμόζονται στην ΚΓΔ για την μελέτη του διάρθριου δίσκου και της θέσης του καθώς και σε ορισμένες περιπτώσεις στον προεγχειρητικό έλεγχο για τοποθέτηση εμφυτευμάτων<sup>6</sup>.

### Τί είναι οι T2 ακολουθίες

Οι T2 ακολουθίες απαιτούν περισσότερο χρόνο στη λή-

ψη τους σε σχέση με τις T1 ακολουθίες. Συχνά αποκαλούνται «εικόνες παθολογίας» γιατί σε αυτές οι συλλογές υγρών δίνουν έντονο σήμα και απεικονίζονται έκδηλα σε σχέση με τους παρακείμενους χαμηλότερης έντασης ιστούς. Οι T2 τομές καλούνται επίσης και τομές νερού<sup>7</sup> και είναι χρήσιμες στην απεικόνιση φλεγμονών και νεοπλασμάτων. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι στις T2 τομές δεν γίνεται χρήση σκιαγραφικού υγρού γιατί δεν προσδίδει τίποτα στην τελική απεικόνιση εφόσον τα υγρά έχουν υψηλό σήμα στις συγκεκριμένες τομές.

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΤΗΝ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ

### 1 Η χρήση του μαγνητικού τομογράφου στην κροταφογναθική διάρθρωση

Η απεικόνιση με μαγνητικό τομογράφο είναι σε θέση να παρέχει υψηλής ποιότητας εικόνες με πολύ καλύτερη αντίθεση μεταξύ των μαλακών ιστών από τις συμβατικές τεχνικές και επιπλέον έχει το πλεονέκτημα ότι δε χρησιμοποιείται ιονίζουσα ακτινοβολία για τη συγκεκριμένη τεχνική<sup>8</sup>.

Θεωρείται η πιο ακριβής μέθοδος για την απεικόνιση της θέσης του διάρθριου δίσκου στην άρθρωση και του σχήματός του. Επίσης σημαντικό είναι το γεγονός ότι με την τεχνική αυτή απεικονίζεται το όριο μεταξύ διάρθριου δίσκου και συνδέσμων. Η διαγνωστική ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας στα στοιχεία του διάρθριου δίσκου είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της αρθρογραφίας και επιπλέον δεν υπάρχει καμία παρέμβαση ή προβλήματα κατά την εξέταση. Ουσιαστικά είναι η τεχνική η οποία αντικατέστησε την αρθρογραφία<sup>9-11</sup>. Επιπλέον σαν τεχνική έχει τη δυνατότητα απεικόνισης και των οστικών αλλοιώσεων που παρατηρούνται στην άρθρωση από την εξέλιξη των παθήσεων στην ΚΓΔ όπως οστεόφυτα και με τον τρόπο αυτό μελετάται και η εξέλιξη της νόσου. Αν και η αξονική τομογραφία και η αρθρογραφία εξακολουθούν να έχουν το ρόλο τους στην μελέτη της ΚΓΔ η μαγνητική τομογραφία αποτελεί την εξέταση επιλογής στην εσωτερική απορρύθμιση της άρθρωσης. Οι ακολουθίες που εφαρμόζονται για την απεικόνιση της κροταφογναθικής διάρθρωσης συνήθως περιορίζονται στις



**Εικ. 1:** Φυσιολογική απεικόνιση κροταφογναθικής στη δεξιά άρθρωση ασθενή (εικόνες με κλειστό και ανοικτό στόμα)



T1 ακολουθίες κυρίως για τη μελέτη του διάρθριου δίσκου.

Ένα πρωτόκολλο μελέτης και εξέτασης της ΚΓΔ με τις κατηγορίες και τις διανομές των θέσεων του διάρθριου δίσκου έχει προταθεί από τους Larheim και Westesson<sup>12</sup>. Η συλλογή υγρού στο διάρθριο χώρο που μπορεί να σχετίζεται με πόνο και οίδημα στην περιοχή και φλεγμονώ-

(εικ. 1-2).

## 2 Η χρήση του μαγνητικού τομογράφου στη διάγνωση των παθήσεων των σιελογόνων αδένων

Η απεικόνιση των σιελογόνων αδένων με τη χρήση της μαγνητικής τομογραφίας είναι μία μέθοδος που παράγει υψηλής ποιότητας εικόνες σε αυτούς καθώς και σε άλλες περιοχές του σώματος<sup>13</sup>.

T1 και T2 ακολουθίες καθώς και proton density-weighted images, χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση των σιελογόνων αδένων, ενώ οι T2 diffusion weighted ακολουθίες χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση του όγκου του Warthin. Οι T1 ακολουθίες δείχνουν εξαιρετικά το λίπος δίνοντας υψηλό σήμα. Ο λιπώδης ιστός επομένως φαίνεται λευκός στην τελική εικόνα. Οι μύες δίνουν λιγότερο υψηλό σήμα και για αυτό παρατηρούνται χαμηλότερης έντασης σε σχέση με το λίπος<sup>14</sup>. Ο φυσιολογικός παρωτιδικός ιστός επιδεικνύει ένα ενδιάμεσης έντασης σήμα μεταξύ του λίπους και των μυών. Λόγω όμως του υψηλού ποσοστού σε λίπος του αδένου έχει μικρή περίοδο χάλασης στις T1 επιβάρυνσης ακολουθίες (short T1 relaxing time) και το σήμα προσεγγίζει σε αυτό του λιπώδους ιστού<sup>15</sup>.

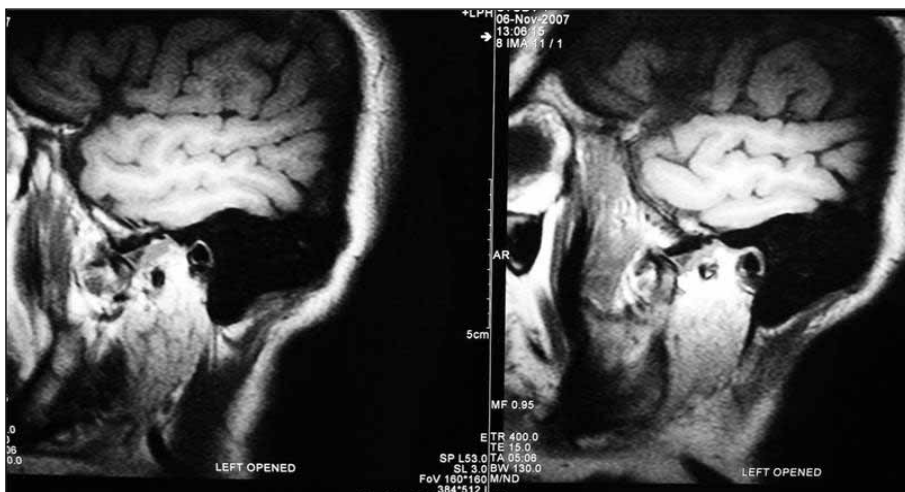
Η ένταση σήματος του υπογνάθιου είναι χαμηλότερη της παρωτιδίας και προσεγγίζει περισσότερο αυτό των μυών στις T1 ακολουθίες<sup>14,16</sup>. Οι T2 τομές είναι λιγότερο ευκρινείς αλλά σε συνδυασμό με την καταστολή του σήματος του λίπους προσδίδουν καλύτερη εικόνα σε περιπτώσεις απεικόνισης όγκων.

Γενικά η μαγνητική τομογραφία υπερτερεί της αξονικής τομογραφίας σε σχέση με το διαχωρισμό ενδο και εξωαδενικών στοιχείων και ιστών, λόγω της υψηλότερης ικανότητας αντίθεσης που διαθέτει μεταξύ των μαλακών ιστών.



**Εικ. 2:**

Πρόσθια μετατόπιση του δίσκου στην αριστερή άρθρωση του ίδιου ασθενή με κλειστό και ανοικτό στόμα όπου φαίνεται η παρεκτόπιση του δίσκου στο κλειστό στόμα και η μερική επαναφορά του κατά τη διά-





**Εικ. 3:** Πλειόμορφο αδένωμα παρωτίδας σε T1 τομή, T1 τομή με καταστολή του λίπους και χρήση σκιαστικού και σε T2 τομή όπου διαφαίνεται σαφέστερα το όριο του όγκου στους παρακείμενους ιστούς

Το κύριο πλεονέκτημα της μαγνητικής τομογραφίας είναι η διακριτική της ικανότητα στα ανατομικά όρια του αδένου. Το εξωαδενικό μέρος των αλλοιώσεων εισέρχεται στον περιαδενικό λιπώδη και μυϊκό ιστό και για το λόγο αυτό είναι καλό να γίνονται λήψεις και T1 και T1 fat sat τομών (με καταστολή λίπους) και T2 τομών (εικ. 3).

Γενικά στις T2 τομές που δεν είναι οι συνηθισμένες για την απεικόνιση των σιελογόνων αδένων το λίπος απεικονίζεται πιο σκούρο ενώ τα υγρά πιο ανοιχτά (εντονότερο σήμα) και οι μύες δίνουν χαμηλής έντασης σήμα με αποτέλεσμα να απεικονίζονται πιο σκούροι.

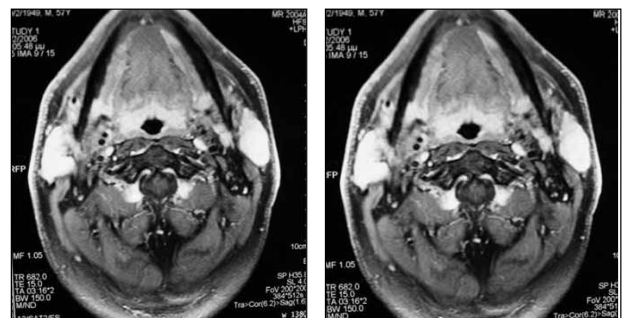
Επιπλέον η λήψη τομών T1 επιβάρυνσης με καταστολή του λίπους μετά τη χορήγηση σκιαγραφικού υγρού αυξάνει ακόμα περισσότερο την αντιθετική ικανότητα του μαγνητικού τομογράφου στη διερεύνηση όγκων<sup>16</sup>. Τέλος στην απεικόνιση των σιελογόνων αδένων και για διαφορική διάγνωση κάποιων παθολογικών καταστάσεων χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες ακολουθίες. Έτσι στις T2 diffusion weighted εικόνες ο όγκος του Warthin δίνει υψηλό σήμα και «ασπρίζει» στην εικόνα, δίνοντας χαρακτηριστική εικόνα και ουσιαστικά θέτει τη διάγνωση (εικ. 4).

**3 Η χρήση του μαγνητικού τομογράφου στη διάγνωση των όγκων της τραχηλοπροσωπικής περιοχής**

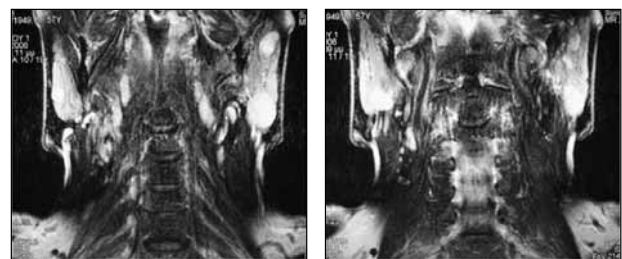
Οι κακοήθειες της τραχηλοπροσωπικής περιοχής, αντιπροσωπεύουν το 2-5% όλων των κακοηθειών<sup>17</sup>. Από αυτές το 90% περίπου είναι καρκινώματα των πλακωδών κυττάρων. Λόγω της γειτνίασης της στοματικής κοιλότητας με μία πλειάδα λεμφαδένων, είναι ιδιαίτερα σημαντική η σωστή προεγχειρητική διάγνωση του ασθενή. Ο κύριος ρόλος της μαγνητικής τομογραφίας στην περιοχή είναι να καθοριστεί το βάθος, η κατεύθυνση και το μέγεθος του όγκου<sup>18</sup> καθώς και η γειτνίαση του με παρακείμενα ανατομικά στοιχεία<sup>19-22</sup>.

Όλοι οι όγκοι της περιοχής πρέπει να θεωρούνται μαγνητική τομογραφία λόγω της υψηλής διακριτικής ικανότητας και καλύτερης αντίθεσης σε σχέση με την αξονική τομογραφία και ειδικότερα με T2 τομές<sup>24-28</sup>. Επίσης σημαντικό είναι το στοιχείο ότι στην μαγνητική τομο-

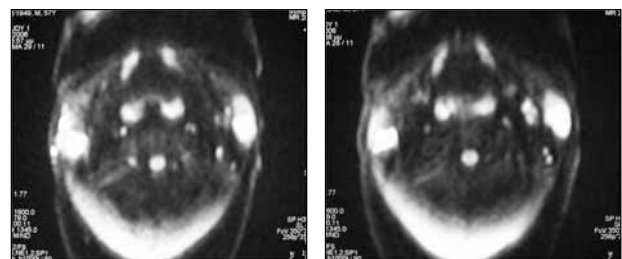
γραφία δεν έχουμε τόσο έντονα την εικόνα των artifacts με αποτέλεσμα σημαντικά καλύτερη διαγνωστική ευκρίνεια. Καλό είναι να γίνονται και οι T1 και οι T2 ακολου-



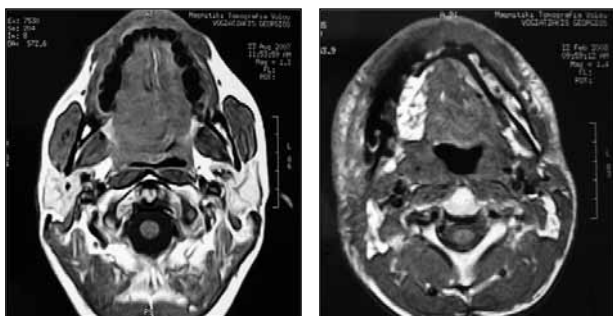
**Εικ. 4:** T1 τομές με καταστολή του λίπους και χρήση σκιαστικού



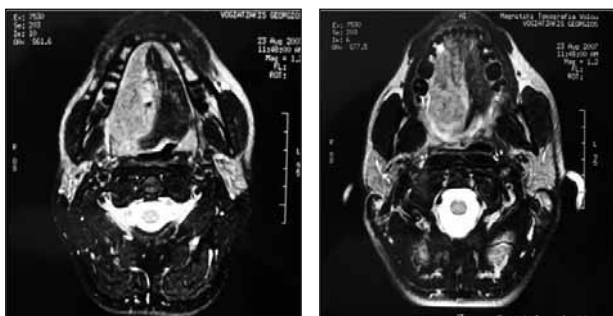
T2 τομές όπου διαφαίνεται ο όγκος αμφοτερόπλευρα στους κάτω κυρίως λοβούς



T2 diffusion weighted εικόνες που χρησιμοποιούνται για τη διαφορική διάγνωση των δύο παθήσεων. Ο όγκος του Warthin δίνει υψηλό σήμα και «ασπρίζει» στην εικόνα. Έτσι γίνεται διαφορική διάγνωση όγκου του Warthin και πλειόμορφου αδενώματος.



Εικ. 5: T1 τομές πριν και μετά τη χρήση σκιαγραφικού υγρού



T2 τομές όπου διαφαίνονται καλύτερα τα όρια του όγκου

θίες καθώς και T1 ακολουθίες με τη χρήση σκιαστικού. Ο γιατρός μπορεί να συγκρίνει τις διάφορες ακολουθίες μεταξύ τους και να έχει καλύτερη απεικόνιση του όγκου και των παρακείμενων ανατομικών δομών (εικ. 5). Σημαντικό είναι να γνωρίζει την ανατομία της περιοχής και να μπορεί να ανιχνεύσει τα παθολογικά στοιχεία που τον ενδιαφέρουν.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Οι εφαρμογές της μαγνητικής τομογραφίας στην διάγνωση των παθήσεων της τραχηλοπροσωπικής περιοχής συνεχώς αυξάνονται. Πολλοί θεωρούν ότι στο μέλλον η μαγνητική τομογραφία θα αποτελέσει ένα καθημερινό διαγνωστικό εργαλείο στην περιοχή. Στις μέρες μας οι εφαρμογές της περιορίζονται από το υψηλό κόστος της τεχνικής και τη πολυπλοκότητα της ανάγνωσής της. Βασικό πλεονέκτημα, όμως, για την εφαρμογή της αποτελεί το γεγονός ότι διαφοροποιεί με ιδιαίτερη ευκρίνεια τους παρακείμενους των παθολογικών καταστάσεων ιστούς και δεν ακτινοβολεί τον ασθενή. Συμπερα-

ματικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνικής φαίνονται στον πίνακα.

**SUMMARY**

**Basic features of Magnetic Resonance Imaging (MRI) and its applications in Dentistry**  
Delantoni A.

*hellenic hospital dentistry 4: 51-56, 2011*

*The aim of the present study is to mention the basic features of Magnetic Resonance Imaging (MRI) and its applications in the maxillofacial region, and to present the main feature the general dentist should know in daily practice. The last few years imaging modalities of the maxillofacial region have evolved significantly. Those imaging modalities include Magnetic Resonance Imaging which has become as a technique the most frequently applicable to a number of pathoses of the region.*

*The major advantage of the technique is the excellent imaging of the soft tissues of the area without giving radiation to the patient. This ability to clearly visualize the soft tissues is not available to any other imaging techniques.*

*The major applications of MRI in the maxillofacial region are discussed. They include the visualization of the temporomandibular joint and its structures, the visualization of salivary gland pathoses and tumor imaging. These applications are presented and discussed.*

**Key words:** *Magnetic resonance imaging; dental applications*

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT: Advanced imaging: magnetic resonance imaging in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 18-27.
2. Αγγελόπουλος Α, Σπυρόπουλος Ν, Τσιχλάκης Κ: Σύγχρονη Στοματική και Γναθοπροσωπική Διαγνωστική και Ακτινολογία. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2001.
3. Δημητριάδης Α: Απεικονιστική διαγνωστική: τα βασικά και τα θεμελιώδη. Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης. Θεσσαλονίκη. 2004.
4. Runge VM, Patel MC, Baumann SS, Simonetta AB, Ponzo JA, Lesley WS, Calderwood GW, Naul LG: T1 weighted imaging of the brain at 3 tesla using a 2- dimensional spoiled gradient echo technique. *Invest Radiol* 2006; 41:68-75.
5. Li QY, Zhang SX, Liu ZJ, Tan LW, Qiu MG, Li K, et al: The pre-styloid compartment of the parapharyngeal space: a three-dimensional digitized model based on the Chinese Visible Human. *Surg Radiol Anat* 2004; 26:411-6.
6. Gray CF, Redpath TW, Smith FW: Low field magnetic resonance imaging for implant dentistry. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27:225-9.

Πίνακας	
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
Ο ασθενής δε λαμβάνει ακτινοβολία	Υψηλό κόστος
Υψηλή διαφοροποίηση δομών	Μεγάλος χρόνος εξέτασης
Δυνατότητα επεξεργασία εικόνας	Υψηλή κατάρτιση του προσωπικού
Λήψη πολλαπλών ακολουθιών	Αντένδειξη: ασθενείς με πρόσφατες μεταλλικές προθέσεις ή καρδιακούς βηματοδότες

7. McRobbie DW, Moore EA, Graves MJ, Prince MR: MRI: from picture to proton. Cambridge University Press. 2003
8. White SC, Pharoah JM: Oral Radiology. Principles and Interpretation. St. Louis. Mosby, 2000.
9. Kaplan PA, Tu HK, Williams SM, Lydiatt DD: The normal temporomandibular joint: MR and arthrographic correlation. Radiology 1987; **165** 1:177-8.
10. Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Anderson R, Kurita K, Manzione JV Jr, Totterman S: Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. Radiology 1988; **169** 3:741-8.
11. Melchiorre DA, Calderazzi S, Maddali Bongi, Cristofani R, Bazzichi L, Eligi C, Maresca M, Ciompi M: A comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis. Rheumatology (Oxford) 2003; **42** 5:673-6.
12. Larheim TA, Westesson PL, Sano T: MR grading of temporomandibular joint fluid: association with disk displacement categories, condyle marrow abnormalities and pain. Int J Oral Maxillofac Surg 2001; Apr 30(2):104-12.
13. van den Akker HP: Diagnostic imaging in salivary gland disease. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988 Nov; 66(5):625-37. Review.
14. Curtin HD: Assessment of salivary gland pathology. Otolaryngol Clin North Am. 1988 Aug; 21(3):547-73. Review.
15. Mandelblatt SM, Braun IF, Davis PC, Fry SM, Jacobs LH, Hoffman JC Jr: Parotid masses: MR imaging. Radiology. 1987 May; 163(2):411-4.
16. Tabor EK, Curtin HD: MR of the salivary glands. Radiol Clin North Am 1989 Mar; 27(2):379-92. Review.
17. Lenz M, Greess H, Baum U, Dobritz M, Kersting-Sommerhoff B: Oropharynx, oral cavity, floor of the mouth: CT and MRI. European Journal of Radiology 2000; 33:203-215.
18. Lufkin RB, Wortham DG, Dietrich RB, Hoover LA, Larsson SG, Kangaroo H, et al: Tongue and oropharynx: findings on MR imaging. Radiology 1986; 161:69-75.
19. Nathanson A, Aegren K, Bioerklund A, Lind MG, Andreason L, Anniko M, et al: Evaluation of some prognostic factors in small squamous cell carcinoma of the mobile tongue: a multicenter study in Sweden. Head Neck 1989; 11:387-392.
20. Fukano H, Matsuura H, Hasegawa Y, Nakamura S: Depth of invasion as a predictive factor for cervical lymph node metastasis in tongue carcinoma. Head Neck 1997; 19:205-210.
21. Byers RM, El-Naggar AK, Lee Y, Rao B, Fornage B, Terry NHA, et al: Can we detect or predict the presence of occult nodal metastases in patients with squamous cell carcinoma of the oral tongue? Head Neck 1998; 20:138-144.
22. Asakage T, Yokose T, Mukai K, Tsugane S, Tsubono Y, Asai M, et al: Tumor thickness predicts cervical metastasis in patients with stage I/II carcinoma of the tongue. Cancer 1998; 82:1443-1448.
23. Sigal R, Zagdanski AM, Schwaab G, et al: CT and MR imaging of squamous cell carcinoma of the tongue and floor of the mouth. RadioGraphics 1996; 16:787-810.
24. Crawford S, Harnsberger H, Lufkin R, Hanafee W: The role of gadolinium-DTPA in the evaluation of extracranial head and neck mass lesions. Radiol Clin North Am 1989; 27:219-42.
25. Phillips C, Gay S, Newton R, Levine P: Gadolinium-enhanced MRI of tumors of the head and neck. Head Neck 1990; 12:308-15.
26. Vogl T, Dresel S, Juergens M, Assal J, Lissner J: Mr imaging with gd-dtpa in lesions of the head and neck. J Otolaryngol 1993; 22:220-30.
27. Modder U, Lenz M, Steinbrich W: MRI of facial skeleton and parapharyngeal space. Eur J Radiol 1987; 7:6-10.
28. Castelijns JA, van den Brekel MW: Magnetic resonance imaging evaluation of extracranial head and neck tumors. Magn Reson Q 1993; 9:113-28.

---

**Διεύθυνση για επικοινωνία:**  
Αντιγόνη Δελαττώνη  
e-mail: adelantoni@yahoo.com