



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:

«Μυοσκελετική Ογκολογία: Διάγνωση- Θεραπεία-
Έρευνα»

Διευθύντρια ΠΜΣ

Π. Κορκολοπούλου, Καθηγήτρια Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ

Συνδυασμός κυφοπλαστικής και οπίσθιας διαδερμικής σπονδυλοδεσίας σε παθολογικά κατάγματα σπονδυλικής στήλης - Balloon kyphoplasty combined with percutaneous posterior fusion in pathological fractures of the spine.

Όνοματεπώνυμο: Σπυρίδων Ι. Αντωνόπουλος

A.M.: 7450702100004

Ιδιότητα: Εκπαιδευόμενος

Επιβλέπων Καθηγητής: κ. Μαυρογένης Ανδρέας

*Θα ήθελα να αφιερώσω την παρούσα εργασία στην Οικογένεια μου και
ιδιαίτερα στη μητέρα μου Αντωνία, όπως επίσης και στους Καθηγητές
και Διευθυντές μου, χωρίς την βοήθεια των οποίων θα είχα καταφέρει
ελάχιστα.*

Σας Ευχαριστώ.

Σ.Ι.Α.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την
απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη

«Μυοσκελετική Ογκολογία: Διάγνωση- Θεραπεία- Έρευνα»

που απονέμει η Ιατρική Σχολή του Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου
Αθηνών.

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

κ. Ανδρέας Μαυρογένης (Επιβλέπων) Καθηγητής Ορθοπαιδικής

κ. Γεώργιος Σάπκας Καθηγητής Ορθοπαιδικής

κ. Κωνσταντίνος Σουλτάνης Αν. Καθηγητής Ορθοπαιδικής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Η κακοήθης νόσος παγκοσμίως και στην Ελλάδα- Επιδημιολογικά στοιχεία σελ. 5-6
2. Μεταστατική νόσος οστών σελ. 7
 - 2 α. Γενικά στοιχεία. σελ. 7
 - 2 β. Κλινικά χαρακτηριστικά- επιπλοκές σελ. 8
 - 2 γ. Χρήση οστικών δεικτών σελ. 8
 - 2 δ. Διφωσφονικά σελ. 8
3. Παθολογικά κατάγματα σπονδυλικής στήλης σελ. 8-9
4. Οστεοπορωτικά κατάγματα σπονδυλικής στήλης σελ. 9-15
5. Κατάγματα σπονδυλικής στήλης απότοκα φλεγμονής σελ. 16-18
6. Μεταστατική νόσος σπονδυλικής στήλης σελ. 18
 - 6 α. Γενικά στοιχεία- επιδημιολογία σελ. 18-22
 - 6 β. Ταξινόμηση- κλινική εικόνα σελ. 22
 - 6 γ. Αξιολόγηση ασθενών σελ. 22-29
 - 6 δ. Απεικονιστικές τεχνικές σελ. 22-29
7. Θεραπευτικές προσεγγίσεις μεταστατικής νόσου σπονδυλικής στήλης σελ. 30
 - 7 α. Γενικά στοιχεία σελ. 30-31
 - 7 β. Θεραπευτικές αποφάσεις σελ. 31-32
 - 7 γ. Χημειοθεραπεία- στεροειδή σελ. 32-33
 - 7 δ. Ακτινοβολία- χειρουργική αντιμετώπιση

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σκοπός	σελ. 34
2. Γενικά στοιχεία- Υλικό	σελ. 34-35
2 α. Εκτίμηση παραμέτρων	σελ. 35-37
2 β. Είδος πρωτοπαθούς εστίας- συννοσηρότητες	σελ. 37-38
2 γ. Διαφορική διάγνωση παθολογικών εστιών σπονδυλικής στήλης	σελ. 38-39
2 δ. Χειρουργική αντιμετώπιση ασθενών.	σελ. 39-41
3. Αποτελέσματα	
3 α. Επίπεδα άλγους	σελ. 42
3 β. Επίπεδα κύφωσης	σελ. 43
3 γ. Μέτρηση ύψους σπονδυλικού σώματος	σελ. 44
3 δ. Νευρολογική εικόνα	σελ. 44
ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ	σελ. 45-51
ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ. 52-58
ΕΠΠΛΟΚΕΣ	σελ. 58-59
ΕΠΠΛΟΓΟΣ	σελ. 59
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ- ΑΝΑΦΟΡΕΣ	σελ. 60-67

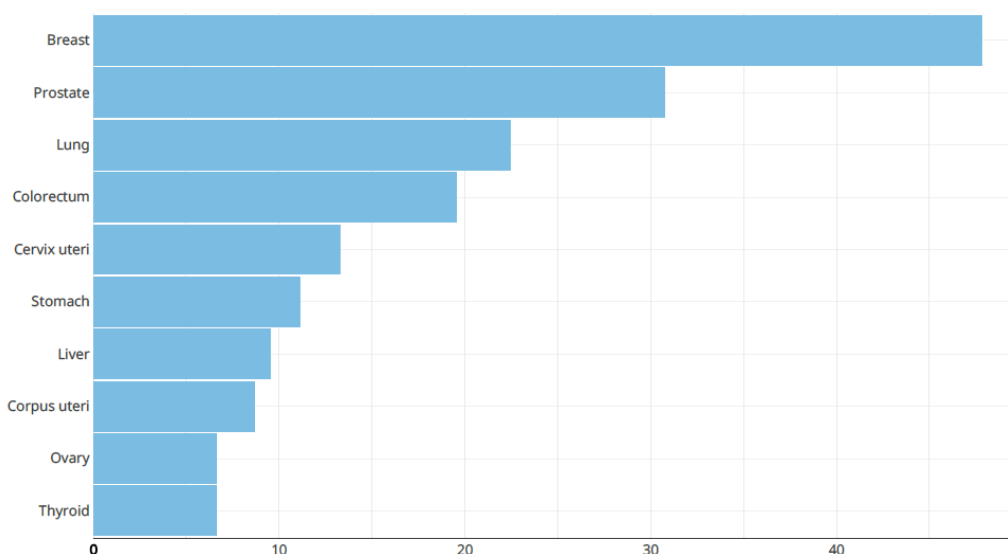
Α. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Η ΚΑΚΟΗΘΗΣ ΝΟΣΟΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ- ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι κακοήθειες αποτελούν, ιδίως τα τελευταία χρόνια, ένα μείζον πρόβλημα αυξανόμενης επίπτωσης που ταλανίζει τα συστήματα υγείας, αλλά κυρίως τους ασθενείς και το περιβάλλον τους, με σημαντικές επιπτώσεις σε πολλούς διαφορετικούς τομείς.

Σύμφωνα με δεδομένα του Παγκοσμίου Οργανισμού Υγείας (WHO), το 2020, περίπου 10 εκατομμύρια θάνατοι παγκοσμίως οφείλονταν σε κακοήθειες νόσους, με τις πιο συχνές εστίες να αποτελούν ο μαστός, ο πνεύμονας, το παχύ έντερο, το ορθό και ο προστάτης, ενώ το 2019 και για πρώτη φορά, οι θάνατοι από κακοήθειες ξεπέρασαν σε αριθμό τους θανάτους που οφείλονταν σε καρδιαγγειακά νοσήματα παγκοσμίως, σε ανεπτυγμένες χώρες υψηλού εισοδήματος (1)

Estimated age-standardized incidence rates (World) in 2020, World, both sexes, all ages



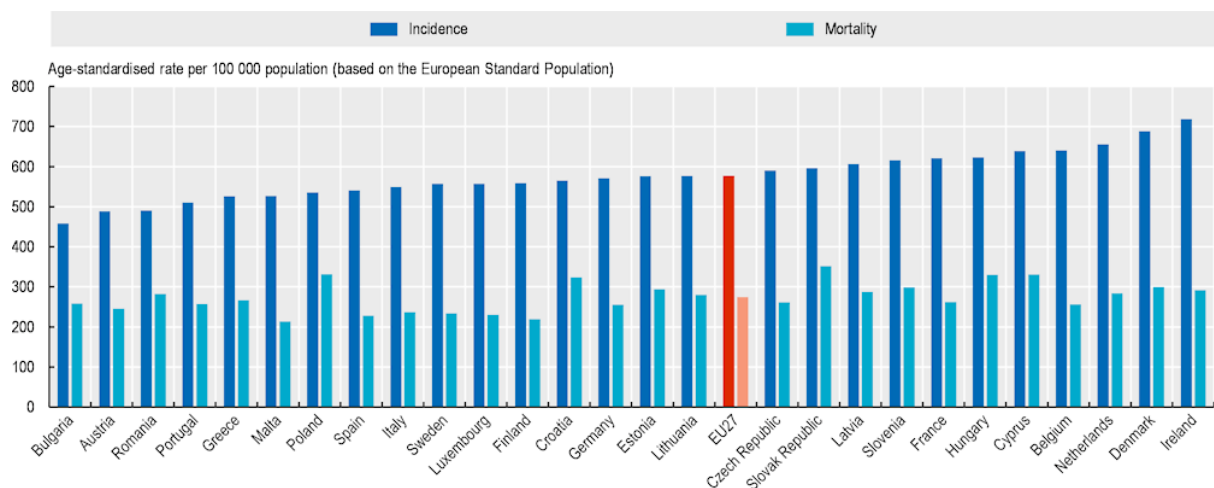
Data source: Globocan 2020
Graph production: Global Cancer
Observatory (<http://gco.iarc.fr>)

International Agency for Research on Cancer
World Health
Organization

Εικόνα 1- Συχνότητα κακοηθειών παγκοσμίως (2020, WHO)

Η χώρα μας, δεν θα μπορούσε να αποτελεί εξαίρεση σε αυτό το παγκόσμιο περιβάλλον. Με βάση τα στοιχεία του Παρατηρητηρίου περιστατικών καρκίνου του WHO, στην Ελλάδα το 2020 διαγνώστηκαν συνολικά 64.530 νέα περιστατικά κακοηθειών ενώ υπήρξαν 33.166 θάνατοι από αυτά.

Όπως φαίνεται από τα αδρά αυτά στοιχεία, οι κακοήθεις νόσοι αποτελούν ένα σοβαρό θέμα δημόσιας υγείας στη σύγχρονη εποχή, με τις επιπτώσεις τους να διαφαίνονται σε πολλαπλούς τομείς και να επηρεάζουν πέρα από την σωματική υγεία των ασθενών, την ψυχολογική υγεία αυτών και του περιβάλλοντος φροντίδας τους καθώς επίσης να εγείρουν και σοβαρά κοινωνικοοικονομικά θέματα ανά τον κόσμο.



Εικόνα 2- European Cancer Information System

2. ΜΕΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΝΟΣΟΣ ΟΣΤΩΝ

2 α. Γενικά στοιχεία

Τα οστά αποτελούν μια πολύ συχνή εντόπιση μεταστατικών εστιών από διαφορετικούς πρωτοπαθείς όγκους και είναι συνήθως ένδειξη σοβαρής εξέλιξης της νόσου. Οι δύο συχνότεροι τύποι κακοήθειας που στην εξέλιξη τους θα οδηγήσουν στην ανάπτυξη δευτεροπαθών οστικών εστιών είναι ο μαστός και ο προστάτης αδένας. Σε αυτούς τους τύπους καρκίνου οφείλεται περίπου το 80% του συνολικού αριθμού περιστατικών οστικών μεταστάσεων. Τα τελευταία χρόνια, προς όφελος των ασθενών, έχουν υπάρξει τεράστιες εξελίξεις στην διάγνωση και αντιμετώπιση αυτών των καταστάσεων. Με την πρόοδο στην απεικόνιση, στην χειρουργική αποκατάσταση, στην ακτινοθεραπεία άλλα και με τη χρήση φαρμάκων, όπως τα διφωσφονικά, η πρόωμη διάγνωση και σωστή αντιμετώπιση των ασθενών με μεταστατική νόσο έχει οδηγήσει σε καλά αποτελέσματα, μείωση των δυσμενών συμβαμάτων και σε παράταση της επιβίωσης μεγάλου αριθμού αυτών(2)

2 β. Κλινικά χαρακτηριστικά- επιπλοκές

Σε γενικές γραμμές, ένας ασθενής με μεταστατική νόσο, θα αντιμετωπίσει ένα συμβάν σχετιζόμενο με τον αξονικό κυρίως σκελετό κάθε περίπου 3 με 6 μήνες (3).

Τα πιο συχνά συμπτώματα- σημεία που εμφανίζει ένας ασθενής με μεταστατική νόσο στα οστά είναι τα εξής: έντονος πόνος που δεν υφίεται με απλά αναλγητικά, υπερασβεστιαμία λόγω της εκτεταμένης οστικής καταστροφής, παθολογικά κατάγματα ιδίως του αξονικού σκελετού (σπονδυλική στήλη) και δευτερογενώς σπονδυλική αστάθεια με πιθανές νευρολογικές επιπλοκές.

2 γ. Χρήση οστικών δεικτών

Η χρήση διαφόρων οστικών μεταβολικών δεικτών, έχει βοηθήσει αρκετά στην κατανόηση μηχανισμών και κυρίως στην έγκαιρη πρόβλεψη συμβαμάτων σχετιζόμενων με τον σκελετό σε ασθενείς με μεταστατική νόσο των οστών. Σε μια μελέτη του 2006, βρέθηκε πως ένας πολύ σημαντικός οστικός δείκτης πρόβλεψης, είναι το N-τελοπεπτίδιο του κολλαγόνου τύπου I (NTX). Η τιμή του μετράται προ και μετά την έναρξη της θεραπείας με διφωσφονικά και μας βοηθά στην πρόβλεψη οστικών συμβαμάτων (4). Ακόμη ένας δείκτης που συχνά χρησιμοποιείται, πιθανώς όμως μικρότερης ακρίβειας από το NTX, είναι η ειδική για τα οστά αλκαλική φωσφατάση (BAP).

2 δ. Διφωσφονικά

Αυτή η κατηγορία φαρμάκων τα τελευταία χρόνια, διαδραματίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην πολυδιάστατη αντιμετώπιση των ασθενών με μεταστατική νόσο των οστών και βοηθούν στην μείωση των οστικών συμβαμάτων συνεπεία της νόσου. Δρουν μέσω της μείωσης της οστικής απορρόφησης. Αυτό οδηγεί σε μείωση των οστεολυτικών κυρίως μεταστατικών εστιών, κάτι που με τη σειρά του έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση παθολογικών συμβαμάτων που σχετίζονται με τον αξονικό σκελετό, όπως κατάγματα σπονδυλικής στήλης καθώς και στη μείωση των επιπέδων πόνου (5). Αξίζει βεβαίως να σημειωθεί πως δεν αποτελούν κατηγορία κατ'εξοχήν αναλγητικών φαρμάκων, κατά συνέπεια πρέπει συνήθως να χορηγούνται σε συνδυασμό με ισχυρή παυσίπονη αγωγή.

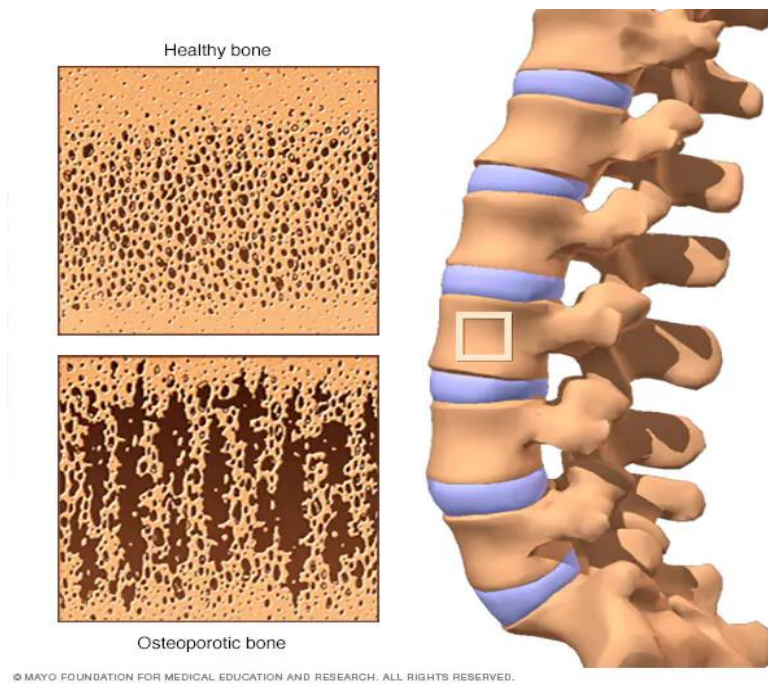
3. ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Τα παθολογικά κατάγματα της σπονδυλικής στήλης αποτελούν μια αρκετά συχνή κλινική οντότητα σε πολλούς ασθενείς, κυρίως μεγαλύτερων ηλικιών. Συνιστούν κατάγματα που προκύπτουν με ελάχιστη ή καθόλου βία και συνήθως

δεν υπάρχει κάκωση ή κάποιο επεισόδιο πτώσης. Ένα ευρύ φάσμα παθολογιών είναι συνήθως υπεύθυνο για τα παθολογικά κατάγματα, όπως λοιμώξεις, οστεοπόρωση και μεγάλα χρονικά διαστήματα κλινοστατισμού, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό τέτοιου είδους καταγμάτων ιδίως τα τελευταία χρόνια, οφείλεται σε μεταστατική νόσο.

4. ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΤΙΚΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Η οστεοπόρωση στις μέρες μας, συνιστά μια παθολογική κατάσταση ολοένα αυξανόμενη σε παγκόσμιο επίπεδο. Ορίζεται ως συστηματική σκελετική νόσος η οποία χαρακτηρίζεται από χαμηλή οστική μάζα και ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι η ευθραυστότητα των οστών και ο αυξημένος κίνδυνος για κατάγματα, με τα συμπιεστικά κατάγματα των σπονδυλικών σωμάτων να αποτελούν μία από τις κύριες κλινικές της εκδηλώσεις. Στην ηλικία των 75 ετών, ένα 25% των θηλέων ατόμων ενδέχεται να έχουν εκδηλώσει τουλάχιστον ένα οστεοπορωτικό κάταγμα σπονδυλικής στήλης, με το ποσοστό αυτό να ανέρχεται στο 50% μέχρι την ηλικία των 80 ετών (6).



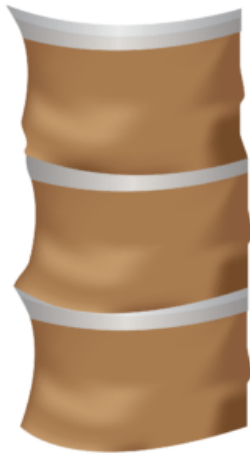
© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH, ALL RIGHTS RESERVED.

Εικόνα 3- Mayo foundation for medical education and research

Τα συμπιεστικά οστεοπορωτικά κατάγματα της σπονδυλικής στήλης, συνιστούν μια σημαντικότερη αιτία επιδείνωσης της ποιότητας ζωής στα ηλικιωμένα κυρίως άτομα, ενώ αυτοί οι ασθενείς έχουν και υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό (7–10). Η εμφάνιση ενός τέτοιου τύπου κατάγματος, τετραπλασιάζει τον κίνδυνο για ένα δεύτερο ίδιο κάταγμα ενώ ο κίνδυνος για περαιτέρω κατάγματα 12πλασιάζεται μετά το δεύτερο κάταγμα (11).

Osteoporosis

Normal Spine



Spine with Osteoporosis



Από Joseph Spine Institute

Η οστεοπόρωση σε γενικές γραμμές, διακρίνεται σε 2 κύριες μορφές: την πρωτογενή και την δευτερογενή οστεοπόρωση, οι οποίες διαφέρουν ως προς το αίτιο εμφάνισης τους. Η εξέταση DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry), χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της οστικής πυκνότητας σε έναν/μία ασθενή. Το 1994, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, όρισε κατευθυντήριες οδηγίες για τις μετρήσεις της οστικής πυκνότητας σε άτομα, συγκρινόμενες με πληθυσμό αναφοράς ενηλίκων νέων υγιών γυναικών. Έτσι δημιουργήθηκε το T-score, με βάση το οποίο μετά τη μέτρηση της οστικής πυκνότητας, ορίζεται αν υπάρχει ή όχι οστεοπόρωση ή οστεοπενία σε έναν/μία ασθενή.

Τα οστεοπορωτικά κατάγματα, συχνά είναι δύσκολο να διαγνωστούν, διότι δεν μοιάζουν πάντα με τα μοτίβα των καταγμάτων λόγω τραύματος (12). Σημεία ενδιαφέροντος για τον χειρουργό σπονδυλικής στήλης είναι τα εξής: αν το κάταγμα είναι πρόσφατο ή παλαιό, η παρουσία ή όχι σπονδυλικής αστάθειας, τα πολλαπλά κατάγματα τα οποία επηρεάζουν την συνολική ισορροπία της σπονδυλικής στήλης και η εμφάνιση ή όχι νευρολογικών σημείων και

συμπτωμάτων λόγω συμπίεσης του νωτιαίου μυελού. Συχνά, συνιστούν κατάγματα που διαλάθουν της προσοχής ενώ λιγότερο από το 10% αυτών απαιτούν νοσηλεία σε δομή υγείας, με ένα από τα κύρια πιθανά αίτια αυτού να είναι το γεγονός της απουσίας σαφούς τραυματικού συμβάματος. Τα κύρια συμπτώματα σε έναν ασθενή με κατάγματα σπονδυλικής στήλης λόγω οστεοπόρωσης είναι η οξεία έναρξη ενοχλημάτων χωρίς πάντα σαφή εκλυτικό παράγοντα και ο οξύς και εντοπισμένος στο σημείο του κατάγματος πόνος, ενώ η λεπτομερής και αναλυτική νευρολογική εξέταση σε αυτούς τους ασθενείς είναι ζωτικής σημασίας για την καλή έκβαση.

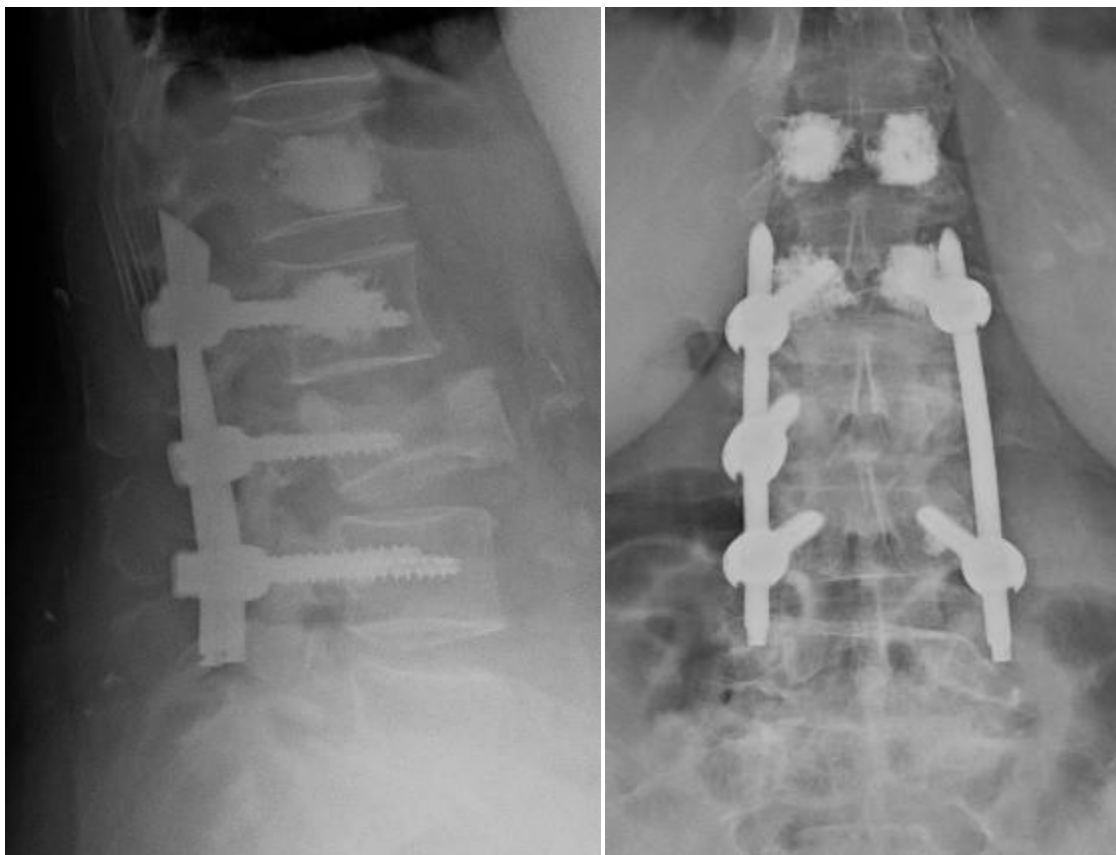
Ως προς την απεικόνιση αυτών των καταγμάτων, κεντρικό ρόλο κατέχει η διενέργεια απλών ακτινογραφιών σε όρθια θέση. Μπορούν να μας δώσουν αρκετά στοιχεία για το ίδιο το κάταγμα αλλά κυρίως για την σταθερότητα ή όχι της σπονδυλικής στήλης συνολικά καθώς και για την διατήρηση ή μη σωστής οβελιαίας ισορροπίας. Η αξονική τομογραφία επίσης είναι αρκετά σημαντική εξέταση ως προς την αναγνώριση σημαντικών οστικών ανατομικών στοιχείων ενδιαφέροντος ενώ τα τελευταία χρόνια ολοένα και πιο σπουδαίο ρόλο διαδραματίζει η διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας, αφενός για την αποσαφήνιση της χρονιότητας του κατάγματος και αφετέρου για τον βαθμό συμπίεσης των νευρικών στοιχείων, στις περιπτώσεις εμφάνισης νευρολογικής σημειολογίας. Επίσης με τη μαγνητική τομογραφία είναι δυνατή η διαφορική διάγνωση ενός οστεοπορωτικού κατάγματος από μια πιθανή μεταστατική βλάβη στη σπονδυλική στήλη.

Η θεραπευτική προσέγγιση για αυτά τα κατάγματα είναι συντηρητική ή χειρουργική. Η συντηρητική θεραπεία σε γενικές γραμμές μπορεί να είναι επιτυχής, αρκεί να υπάρχει σωστή και τακτική παρακολούθηση του ασθενούς κλινικά και ακτινολογικά, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα περαιτέρω καθίζησης των σπονδυλικών σωμάτων και απώλειας της συνολικής ισορροπίας της σπονδυλικής στήλης. Τα μέτρα που εφαρμόζονται είναι ο κλινοστατισμός τις πρώτες μέρες και η αναλγητική αγωγή, ενώ κάποιες φορές ενδέχεται να

τοποθετηθεί ειδικός κηδεμόνας, παρέμβαση συχνά μη απαραίτητη σε έναν ηλικιωμένο ασθενή και με επίδραση αμφισβητούμενη στο τελικό θεραπευτικό αποτέλεσμα (Kishimoto et al.). Στον αντίποδα, εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης, όπως σπονδυλοπλαστική ή κυφοπλαστική, με τη χρήση τσιμέντου εντός του σπονδυλικού σώματος, με κύριο κλινικό αποτέλεσμα την μείωση του έντονου άλγους και την άμεση κινητοποίηση του ασθενούς, ανοικτή ή διαδερμική σπονδυλοδεσία αναλόγως των κατάλληλων ενδείξεων και σε περιπτώσεις κυρίως σπονδυλικής αστάθειας καθώς και συνδυασμός αυτών, ενώ σε περιπτώσεις νευρολογικής σημειολογίας εφαρμόζονται μέθοδοι αποσυμπίεσης των νευρικών στοιχείων. Σημαντικότερο ρόλο σε κάθε θεραπευτική προσέγγιση αυτών των ασθενών, καταλαμβάνει η σωστή και εξατομικευμένη φαρμακευτική θεραπεία της οστεοπόρωσης με σκοπό αφενός την αποκατάσταση κατά το δυνατόν της οστικής πυκνότητας και αφετέρου την αποφυγή νέων καταγμάτων στο άμεσο και απώτερο μέλλον.



Εικόνα 4- Γυναίκα 69 ετών, οστεοπορωτικό μη τραυματικό κάταγμα Ο1 χωρίς νευρολογική σημειολογία. Αντιμετωπίστηκε με κυρτοπλαστική και διαδερμική οπίσθια σπονδυλοδεσία (Κλινική Σκολίωσης και Σπονδυλικής Στήλης, Νοσοκομείο ΚΑΤ)



Εικόνα 5- Γυναίκα 81 ετών, οστεοπορωτικό κάταγμα O3 χωρίς νευρολογική σημειολογία. Αντιμετωπίστηκε με κυρτοπλαστική O1 και διαδερμική οπίσθια σπονδυλοδεσία O2-O4 με χρήση τιμέντου δια των κοχλιών (Κλινική Σκολίωσης και Σπονδυλικής Στήλης, Νοσοκομείο ΚΑΤ)

5. ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ ΑΠΟΤΟΚΑ ΦΛΕΓΜΟΝΗΣ

Οι φλεγμονές της σπονδυλικής στήλης ιδίως τα τελευταία χρόνια συνιστούν μια σοβαρή οντότητα με πιθανά δραματικές συνέπειες για αρκετούς ασθενείς. Το 1779 υπήρξε η πρώτη αναφορά φλεγμονής στη σπονδυλική στήλη λόγω φυματίωσης από τον Pott (13) ενώ το 1897 ο Lannelongue περιέγραψε για πρώτη φορά πυογενή φλεγμονή της σπονδυλικής στήλης (Lannelongue et al.). Ως προς τα επιδημιολογικά στοιχεία, με βάση μελέτες η συχνότητα της νόσου είναι περίπου 0,5-2,2/100.000 κατοίκους/έτος (14,15) ενώ συχνότερα προσβάλλονται ηλικιωμένα άτομα καθώς και νέοι ανοσοκατεσταλμένοι ασθενείς (16).

Οι φλεγμονές της σπονδυλικής στήλης ταξινομούνται κυρίως ανάλογα με τον υπεύθυνο μικροοργανισμό (πυογενείς, φυματιώδεις, παρασιτικές και μυκητιασικές). Μια ακόμη ταξινόμηση είναι ανάλογα με την εντόπιση της φλεγμονής, όπως στο σπονδυλικό σώμα ή στο δίσκο, παρασπονδυλικά ή επισκληρίδια.

Ως προς την κλινική εικόνα της νόσου, χαρακτηριστικό γνώρισμα αποτελεί συνήθως η καθυστερημένη διάγνωση λόγω χαμηλής συνήθως υποψίας ή ανεπαρκούς ιστορικού του ασθενούς. Σε μια μελέτη βρέθηκε, μαζί και με άλλα στοιχεία, πως το 50% των ασθενών είχε κλινική συμπτωματολογία για πάνω από 3 μήνες πριν τη σωστή διάγνωση (17). Κύρια χαρακτηριστικά αποτελούν ο έντονος, βύθιος και συνεχής πόνος, ο πόνος που επιμένει κατά την ξεκούραση και αφυπνίζει τη νύχτα τον ασθενή, η ακούσια απώλεια βάρους καθώς και η όψη πάσχοντος του ασθενούς. Βασικά χαρακτηριστικά κατά την κλινική εξέταση αποτελούν η έντονη τοπική ευαισθησία, ιδίως στις περιπτώσεις όπου έχει επισυμβεί ένα κάταγμα και η επίταση του πόνου με την κάμψη και την στροφή. Σημαντικότερο ρόλο και εδώ, όπως και στους οστεοπορωτικούς

ασθενείς, διαδραματίζει η σωστή και λεπτομερής νευρολογική εξέταση του ασθενούς.

Διαγνωστικά, κεντρική θέση κατέχει ο πλήρης εργαστηριακός έλεγχος, ενώ στην πορεία της διερεύνησης, τον πλέον σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο απεικονιστικός έλεγχος.

Οι ακτινογραφίες συνιστούν σημαντικό τμήμα της ακτινολογικής διερεύνησης. Ευρήματα ενδεικτικά φλεγμονής είναι η απώλεια των ορίων των τελικών πλακών των σπονδύλων, η μείωση του ύψους του μεσοσπονδυλίου δίσκου και η εξελισσόμενη οστεόλυση των τελικών πλακών, ενώ σε τελικά στάδια μπορεί να φανεί καθίζηση του σώματος ενός ή πολλών σπονδύλων (18). Αν και οι ακτινογραφίες είναι αρκετά βοηθητικές, υψίστης σημασίας για τη σωστή διάγνωση είναι η διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας με σκιαγραφικό. Ευρήματα ενδεικτικά φλεγμονής στη μαγνητική τομογραφία είναι το μειωμένο σήμα των τελικών πλακών στις T1 ακολουθίες, η απώλεια των ορίων των τελικών πλακών και το αυξημένο σήμα των δίσκων και των τελικών πλακών στις T2 ακολουθίες (19). Σημαντική βοήθεια επίσης ως προς την διερεύνηση, μας προσφέρει η αξονική τομογραφία και το bone scan ενώ η διενέργεια βιοψίας προς απομόνωση και ταυτοποίηση του υπεύθυνου κάθε φορά μικροοργανισμού αποτελεί το gold standard της διαγνωστικής προσέγγισης και πρέπει πάντα να επιχειρείται με βάση τα εφαρμοζόμενα πρωτόκολλα, συνήθως με τη βοήθεια καθοδήγησης υπό αξονικό τομογράφο (20,21).

Σχετικά με τη θεραπευτική προσέγγιση, κεντρικό ρόλο κατέχει η συντηρητική θεραπεία με την χορήγηση αντιβιοτικών με βάση τον υπεύθυνο μικροοργανισμό για μεγάλο χρονικό διάστημα και με παρακολούθηση της κλινικής πορείας του ασθενούς, ενώ ενδείξεις χειρουργικής προσέγγισης ενός τέτοιου ασθενούς αποτελούν η πρόοδος της νόσου παρά την φαρμακευτική αγωγή, η σπονδυλική παραμόρφωση και αστάθεια λόγω καταγμάτων, η εμφάνιση νευρολογικής σημειολογίας και ο εμμένων μη ανεκτός πόνος. Δεδομένα από την βιβλιογραφία δείχνουν, πως σε συγκεκριμένους τύπους φλεγμονής λόγω φυματίωσης, ο

ριζικός χειρουργικός καθαρισμός και η τοποθέτηση οστικών μοσχευμάτων για την κάλυψη κενών και την αποκατάσταση της ισορροπίας, είναι ανώτερες μέθοδοι θεραπείας συγκριτικά με την συντηρητική θεραπεία (22–24). Τέλος, ως προς τις χειρουργικές τεχνικές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί: ριζικός χειρουργικός καθαρισμός, ριζικός χειρουργικός καθαρισμός μαζί με χρήση μοσχευμάτων, ριζικός χειρουργικός καθαρισμός μαζί με χρήση μοσχευμάτων και σταθεροποίηση με συστήματα σπονδυλοδεσίας (24) ενώ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αναλόγως των ενδείξεων πρόσθιες, οπίσθιες και συνδυαστικές προσπελάσεις (25,26).

6. ΜΕΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΝΟΣΟΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

6 α. Γενικά στοιχεία- Επιδημιολογία

Κάθε χρόνο, εκατομμύρια ασθενείς παγκοσμίως διαγιγνώσκονται με κακήθες νόσημα. Κατά συνέπεια η μεταστατική νόσος είναι μια πάρα πολύ συχνή οντότητα, με τον αξονικό σκελετό να αποτελεί την τρίτη (3^η) συχνότερη εντόπιση εστιών, μετά τον πνεύμονα και το ήπαρ (27). Η σπονδυλική στήλη αποτελεί το τμήμα του σκελετού που επηρεάζεται περισσότερο από όλα τα άλλα, με τη μέγιστη επίπτωση να εμφανίζεται σε σχετικά μεγαλύτερες ηλικίες, κυρίως μεταξύ 40 και 65 ετών (28).

6 β. Ταξινόμηση- Κλινική εικόνα

Υπάρχουν διάφορες ταξινομήσεις των μεταστατικών όγκων της σπονδυλικής στήλης. Μπορούν να ταξινομηθούν αναλόγως εντόπισης (σώμα σπονδύλου, οπίσθια στοιχεία), αναλόγως ιστολογικών στοιχείων και επίσης σε σχέση με την πιθανή πίεση που μπορεί να ασκούν στον επισκληρίδιο χώρο. Μια ακόμη σημαντική ταξινόμηση είναι σε σχέση με την ευαισθησία τους σε

ακτινοθεραπευτικά σχήματα, πληροφορία απαραίτητη για την θεραπευτική προσέγγιση.

Πρωτοπαθής εστία

% σπονδυλικών μεταστάσεων

Μαστός	30,2
Πνεύμονας	20,3
Αιματολογικό νόσημα	10,2
Προστάτης	9,6
Ουροποιητικό	4
Άλλες	18,1

Από Gokaslan et al. JNES 89:599-609, 1998 (29)

Το κύριο κλινικό χαρακτηριστικό των ασθενών με μεταστατική νόσο σπονδυλικής στήλης είναι ο έντονος και μη υφιέμενος, με απλά αναλγητικά, πόνος, ο οποίος συνήθως προηγείται των νευρολογικών επιπλοκών, αν αυτές υπάρξουν κατά την πορεία της νόσου. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, ο πόνος στην πλάτη ενός ασθενούς με γνωστό ιστορικό κακοήθειας και χωρίς στοιχεία κάκωσης, πρέπει να αποδίδεται σε μεταστατική νόσο, εκτός κι αν μετά τον απαραίτητο έλεγχο αποδειχθεί το αντίθετο. Αναγνωρίζονται 2 τύποι πόνου: ο βιολογικός και ο μηχανικός πόνος (30).

Βιολογικός πόνος: αποτελεί το συχνότερο σύμπτωμα. Είναι νυχτερινός ή πρωινός πόνος ο οποίος συνήθως υφίεται μέσα στη διάρκεια της ημέρας, λόγω του ημερήσιου κύκλου έκκρισης των στεροειδών ορμονών από τον οργανισμό. Έχουν προταθεί διάφορα αίτια γένεσης του, όπως η επίδραση του όγκου στην αύξηση της πίεσης εντός του σπονδυλικού σώματος ή ο περιοριστικός ερεθισμός (29). Ανταποκρίνεται συνήθως καλά στην χορήγηση στεροειδών, όπως υψηλών

δόσεων κορτιζόνης ενώ η αντιμετώπιση του όγκου με ακτινοβολία ή χειρουργείο οδηγεί σε καλά αποτελέσματα ως προς τα επίπεδα του πόνου.

Μηχανικός πόνος: αυτό το είδος είναι διαφορετικής αιτιολογίας. Οφείλεται σε δομικές ανωμαλίες της σπονδυλικής στήλης λόγω των μεταστατικών εστιών, οι οποίες οδηγούν σε αστάθεια και κατά συνέπεια πόνο. Δεν σχετίζεται με ορμονικές μεταβολές και είναι εντονότερος με τις κινήσεις του σώματος. Η χορήγηση κορτιζόνης συνήθως δεν οδηγεί σε ύφεση των συμπτωμάτων, όπως στον βιολογικό πόνο ενώ σε αυτούς τους ασθενείς το χειρουργείο μπορεί να δώσει εξαιρετικά αποτελέσματα.

Η σπονδυλική αστάθεια είναι ο σημαντικότερος παράγοντας πρόκλησης του μηχανικού πόνου στη μεταστατική νόσο της σπονδυλικής στήλης. Η εκτίμηση της γίνεται με τη χρήση score διεθνώς αναγνωρισμένου, το οποίο μας βοηθά να την ποσοτικοποιήσουμε και κατά κάποιο τρόπο, συνυπολογιζομένων και άλλων παραγόντων, να οργανώσουμε το κατάλληλο θεραπευτικό πλάνο για τον ασθενή.

Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) (Fisher et al., 2014): με τη χρήση αυτού του score, μπορούμε να εκτιμήσουμε την σπονδυλική αστάθεια σε έναν ασθενή με μεταστατική νόσο (31). Λαμβάνει τιμές από 0 έως 18, με το 18 να υποδηλώνει εξαιρετικά μεγάλη αστάθεια (32).

Location	
Junctional (occiput-C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3
Mobile spine (C3-C6, L2-L4)	2
Semi-rigid (T3-T10)	1
Rigid (S2-S5)	0
Pain relief with recumbency and/or pain with movement/ loading of the spine	
Yes	3
No (occasional pain but not mechanical)	1
Pain free lesion	0
Bone lesion	
Lytic	2
Mixed (lytic/blastic)	1
Blastic	0
Radiographic spinal alignment	
Subluxation/translation present	4
De novo deformity (kyphosis/scoliosis)	2
Normal alignment	0
Vertebral body collapse	
> 50% collapse	3
< 50% collapse	2
No collapse with > 50% body involved	1
None of the above	0
Posterolateral involvement of the spinal elements (facet, pedicle or CV joint fracture or replacement with tumor)	
Bilateral	3
Unilateral	1
None of the above	0

Score 0-6: No surgical consultation is required; Score 7-18: Surgical consultation is advisable.

Εκτός από τον πόνο, που είναι και το κύριο σύμπτωμα των ασθενών, μπορεί επίσης να υπάρχουν νευρολογικά συμπτώματα λόγω πίεσης του νωτιαίου μυελού, όπως μυελοπαθητικά σημεία ή των νευρικών ριζών όπου προκαλούνται συνήθως συμπτώματα ριζιτικής κατανομής. Αυτές οι καταστάσεις καθιστούν εξαιρετικά σημαντική την σωστή και λεπτομερή νευρολογική εξέταση του ασθενούς διότι διαφορετικά οι επιπλοκές μπορεί να αποβούν καταστροφικές.

Ακόμη σε μια μεγάλη κατηγορία ασθενών, μπορεί να υπάρχει υπερασβεστιαμία λόγω της οστικής καταστροφής, κυρίως σε οστεολυτικού τύπου βλάβες.

6 γ. Αξιολόγηση ασθενών

Η αξιολόγηση και περαιτέρω αντιμετώπιση των ασθενών με νόσο της σπονδυλικής στήλης, συμπεριλαμβανομένων και των ασθενών με μεταστατική νόσο, περιλαμβάνει κυρίως τέσσερις παραμέτρους. Κατ' αρχάς, αξιολογούνται τα επίπεδα πόνου του ασθενούς. Για την εκτίμηση αυτή υπάρχουν αρκετοί τρόποι αξιολόγησης, με πιο συνήθη την κλίμακα VAS score (33). Στη συνέχεια, εκτιμάται η νευρολογική κατάσταση του ασθενούς. Συνήθη συστήματα εκτίμησης αποτελούν το Frankel system και το ASIA (American Spinal Injury Association) score, με συνηθέστερο στην κλινική πράξη το δεύτερο (34), το οποίο χρησιμοποιείται σε κατάγματα τραυματικής αιτιολογίας. Οι άλλες δύο παράμετροι που συνεκτιμώνται, είναι η γενικότερη εικόνα της υγείας του (performance status) και επίσης η εκτίμηση της ευρύτερης ποιότητας ζωής του.

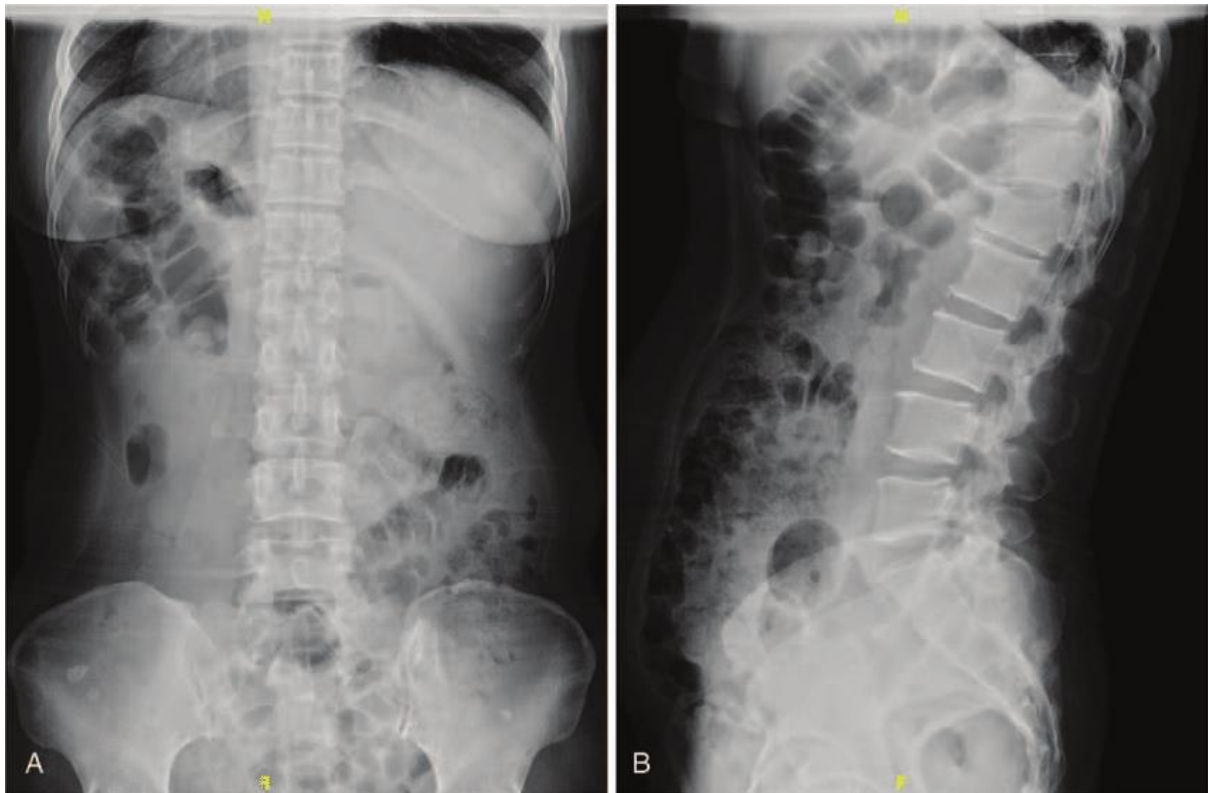
6 δ. Απεικονιστικές τεχνικές

Η απεικόνιση, σε καταστάσεις όπως οι όγκοι της σπονδυλικής στήλης, είναι μείζονος σημασίας για την διάγνωση, σταδιοποίηση, θεραπευτική προσέγγιση και τελικά σωστή αντιμετώπιση των ασθενών. Οι κύριες απεικονιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη είναι η απλή ακτινογραφία, η αξονική τομογραφία (CT), η μαγνητική τομογραφία (MRI), το σπινθηρογράφημα οστών και τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο η εξέταση PET scan. Λόγω του πλήθους των επιλογών που υπάρχουν στην

φαρέτρα ενός κλινικού ιατρού, η εφαρμογή κάποιας ή συνδυασμού αυτών των εξετάσεων πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και ενδελεχή έλεγχο του ασθενούς προηγουμένως, ώστε να μας οδηγεί κάθε φορά σε όσο το δυνατόν ασφαλέστερα συμπεράσματα.

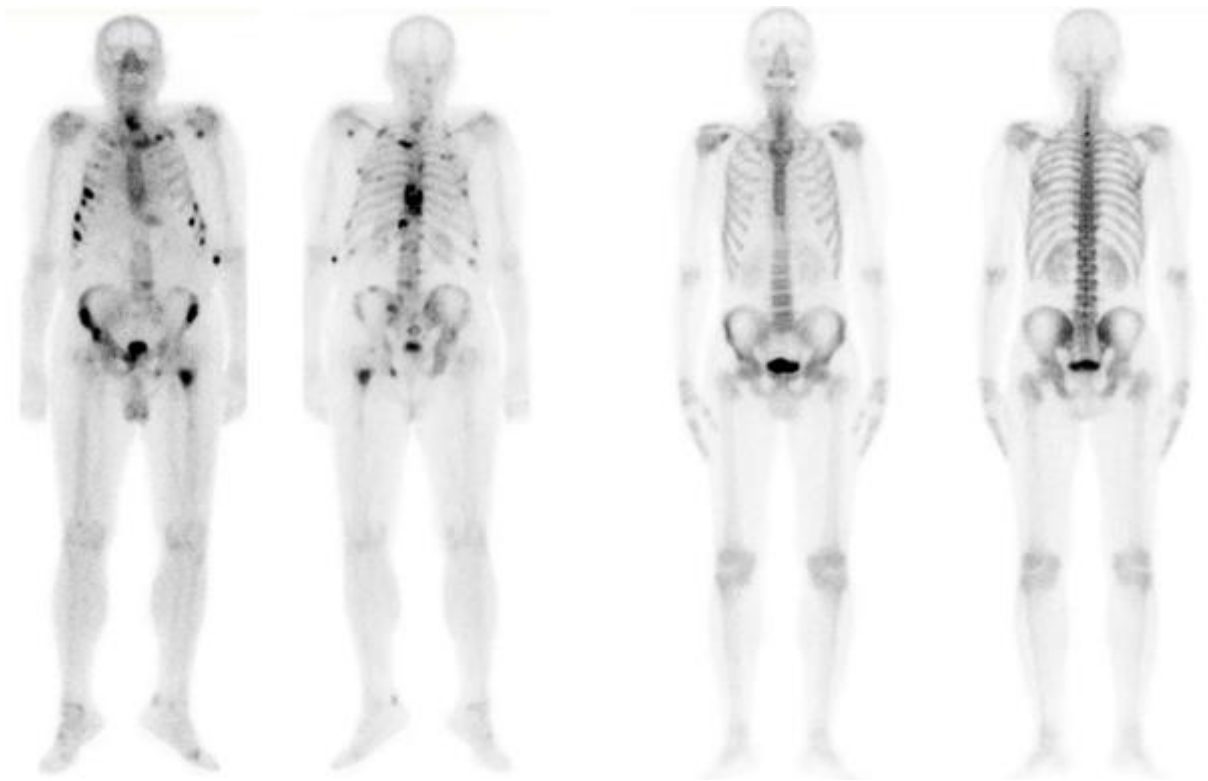
Στόχοι των απεικονιστικών τεχνικών είναι η αυξημένη ευαισθησία και ειδικότητα στην ανίχνευση ενός πρωτοπαθούς ή μεταστατικού όγκου σπονδυλικής στήλης, η ανίχνευση απομακρυσμένων και μη μεταστάσεων και η ανάδειξη τυχούσας υπολειπόμενης νόσου μετά από αντιμετώπιση. Επίσης εξαιρετικά σημαντική είναι η συνεισφορά τους σε καταστάσεις που προκύπτουν ως συνέπεια της νόσου, όπως για παράδειγμα νευρολογική σημειολογία λόγω εκτεταμένων βλαβών.

Ακτινογραφία: όπως σχεδόν πάντα στην Ορθοπαιδική, ο έλεγχος ενός ασθενούς ξεκινάει με μια απλή ακτινογραφία της περιοχής ενδιαφέροντος, η οποία ενίοτε μπορεί να μας δώσει εξαιρετικά σημαντικές πληροφορίες. Στην περίπτωση των μεταστατικών όγκων της σπονδυλικής στήλης παρ'όλα αυτά, δεν αποτελεί την καταλληλότερη εξέταση για τη σωστή εκτίμηση του ασθενούς. Οι λόγοι είναι οι εξής: η ανάδειξη μιας παθολογικής εστίας, απαιτεί μεγάλο ποσοστό οστικής καταστροφής άνω του 50% και επίσης τις περισσότερες φορές, ο μεταστατικός όγκος δεν επηρεάζει το φλοιό του οστού, παρά μόνο τον μυελό, άρα ενδέχεται εύκολα να χαθεί μία ή πολλαπλές εστίες με παθολογικό σήμα (Benzel et al, Spine surgery, 2022). Μια απλή ακτινογραφία όμως μπορεί να μας βοηθήσει πάρα πολύ στη συνολική εκτίμηση της ευθυγράμμισης της σπονδυλικής στήλης με μεταστατική νόσο, η οποία και μπορεί να έχει επηρεαστεί από την μεταστατική διήθηση ή από παθολογικά κατάγματα λόγω αυτής και να έχει μεταβληθεί στο οβελιαίο, στεφανιαίο ή και εγκάρσιο επίπεδο. Ο λόγος για αυτό είναι διότι συνήθως η απλή ακτινογραφία γίνεται με τον ασθενή σε όρθια θέση παρά σε ύπτια, όπου γίνονται οι υπόλοιπες απεικονιστικές εξετάσεις.



Εικόνα 6- Μεταστατική νόσος σπονδυλικής στήλης με παθολογικό κάταγμα στον Ο1 σπόνδυλο (Liu, Shuzhong & Zhou, Xi & Song, An & Huo, Zhen & Wang, Yipeng & Liu, Yong. (2019). Successful treatment of metastatic adrenocortical carcinoma in the spine: A case report and literature review. *Medicine*. 98. e18259. 10.1097/MD.00000000000018259)

Σπινθηρογράφημα οστών: η συγκεκριμένη εξέταση είναι πιο ευαίσθητη σε σχέση με την απλή ακτινογραφία ως προς την ανίχνευση μεταστατικών εστιών σπονδυλικής στήλης (35). Βασικό της πλεονέκτημα, πως είναι εφικτό με μια και μοναδική εξέταση να απεικονιστεί ολόκληρος ο σκελετός και έτσι να αναγνωριστούν και άλλες παθολογικές εστίες. Σημαντικά μειονεκτήματα από την άλλη, είναι τα εξής: η μέθοδος βασίζεται στην οστεοβλαστική δραστηριότητα παθολογικών εστιών και έτσι μια ταχέως εξελισσόμενη οστεολυτική βλάβη είναι δυνατόν να μην απεικονιστεί και επίσης, συχνά είναι δύσκολη έως αδύνατη η διαφορική διάγνωση μεταξύ καλοήθων και κακοήθων βλαβών. Έτσι, είναι δυνατόν να δίνουν σήμα στο σπινθηρογράφημα καλοήθεις βλάβες, όπως για παράδειγμα εκφυλιστικές αλλοιώσεις ή αιμαγγειώματα (36). Σε μια παλιά αλλά μεγάλης σημασίας μελέτη από τον Frank σε μια σειρά 95 ασθενών, το 28% περίπου είχαν αρνητικό σπινθηρογράφημα οστών αλλά ευρήματα συμβατά με κακοήθη όγκο στην μαγνητική τομογραφία (37).



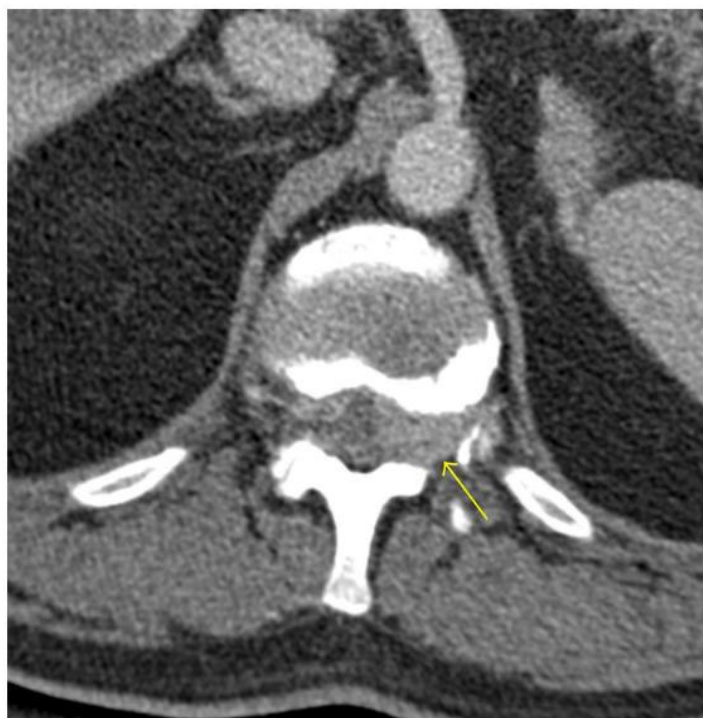
Εικόνα 7- Σπινθηρογράφημα οστών με πολλαπλές κακοήθεις βλάβες (Papandrianos et al., 2020) (38)

Αξονική τομογραφία: αποτελεί μια σημαντική απεικονιστική εξέταση, με τους δικούς της βέβαια περιορισμούς. Πλεονεκτήματα της είναι η καλύτερη, σε σχέση με όλες τις άλλες εξετάσεις, απεικόνιση των οστικών στοιχείων στην περιοχή ενδιαφέροντος και κυρίως η καλύτερη απεικόνιση της σπονδυλικής στήλης όταν σε αυτήν έχει γίνει τοποθέτηση μεταλλικών υλικών, περίπτωση στην οποία η χρήση μαγνητικής τομογραφίας θα δημιουργούσε artifacts. Επίσης σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, όπως σε ασθενείς με καρδιακό βηματοδότη όπου αντενδείκνυται η διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας, χρήσιμη εξέταση αποτελεί το αξονικό μυελόγραμμα, αν και στις μέρες μας εκτελείται σπάνια (39).

Αξονική τομογραφία σπονδυλικής στήλης με μεταστατική νόσο, σε στεφανιαίο και εγκάρσιο επίπεδο (40)



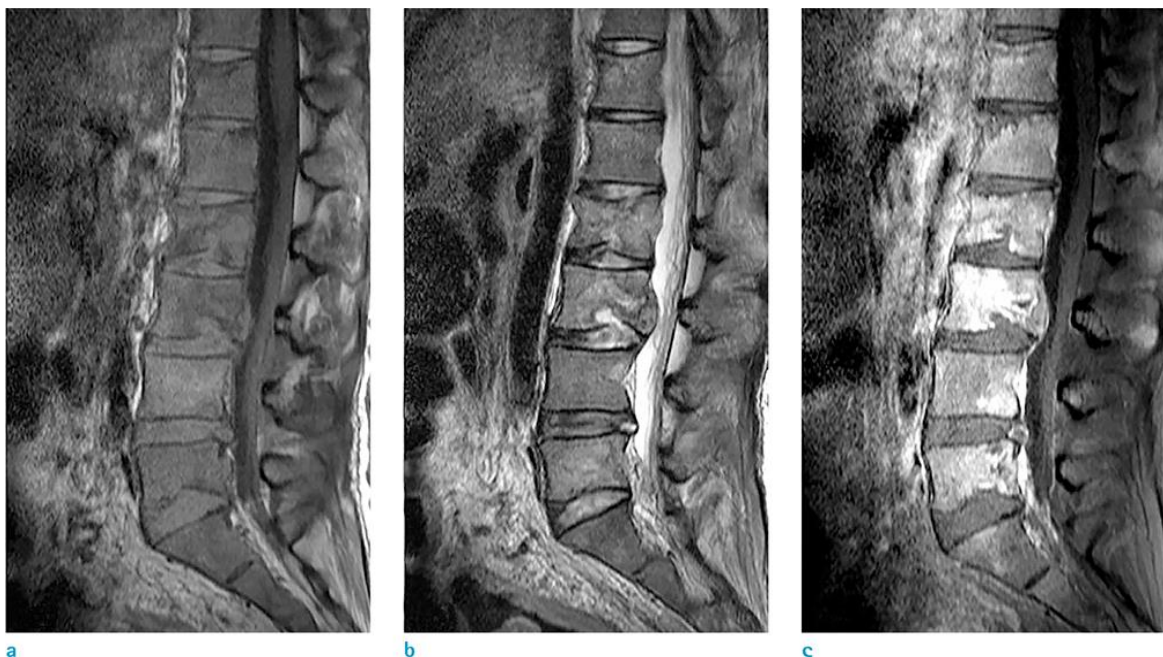
Εικόνα 8- Έλλειμμα οπισθίου φλοιού Ο3 σπονδύλου λόγω μετάστασης



Εικόνα 9- Απεικόνιση, με χρήση ειδικού αλγορίθμου, μαλακών μορίων σε αξονική τομογραφία (εγκάρσια λήψη), όπου φαίνεται υπέρπυκνος ιστός μαλακών μορίων να καταλαμβάνει το αριστερό τμήμα του μεσοσπονδύλιου διαστήματος με συνοδό νευρολογική σημειολογία.

Μαγνητική τομογραφία: αποτελεί την πιο ευαίσθητη και ειδική μέθοδο για την απεικόνιση των μεταστάσεων στη σπονδυλική στήλη. Σε σύγκριση με τις προαναφερόμενες, είναι η μοναδική που μπορεί να απεικονίσει με μεγάλη ακρίβεια αλλοιώσεις τόσο των οστικών δομών όσο και των μαλακών μορίων, ενώ παράλληλα μας δίνει μια ακριβή εκτίμηση της έκτασης μιας πιθανούς συμπίεσης του νωτιαίου μυελού από μια πρωτογενή ή μεταστατική βλάβη.

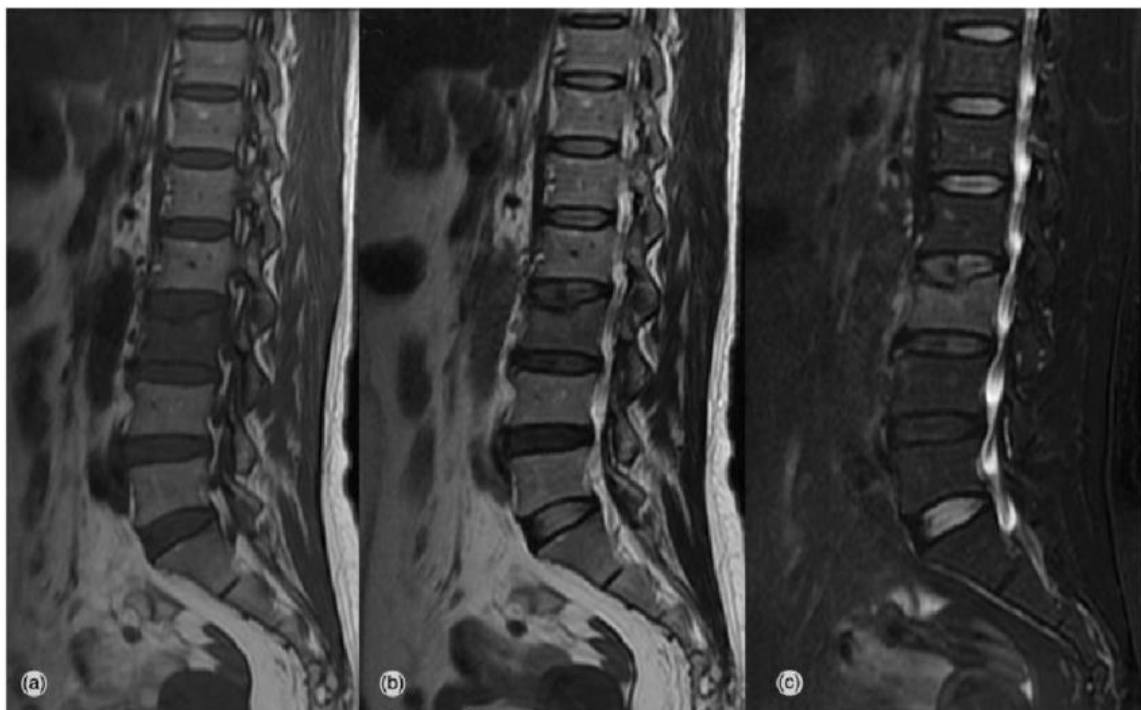
Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες ακολουθίες σε μια μαγνητική τομογραφία σπονδυλικής στήλης είναι οι T1 και T2 ακολουθίες. Ένας όγκος, δίνει σήμα χαμηλής έντασης στις T1 ακολουθίες συγκριτικά με το σήμα του φυσιολογικού μυελού και τυπικά ενισχύεται με τη χρήση σκιαγραφικής ουσίας (γαδολίνιο). Αντίθετα, στις T2 ακολουθίες, μια κακοήθης αλλοίωση δίνει σήμα υψηλής έντασης σε σχέση με τον φυσιολογικό μυελό (41). Άλλη μια πολύ συχνή ακολουθία που χρησιμοποιείται στην κλινική πράξη, είναι οι ακολουθίες STIR. Με τη χρήση αυτών, καθίσταται δυνατή η καταστολή του λίπους και έτσι έχουμε μια πιο ευκρινή εικόνα του όγκου σε σχέση με τα περιβάλλοντα μαλακά μόρια (42,43).



Εικόνα 10- Μεταστατική νόσος σπονδυλικής στήλης. Διακρίνονται κατά σειρά ακολουθίες T1, T2 και T1 μετά από σκιαγραφική ενίσχυση και με καταστολή του λίπους (44).

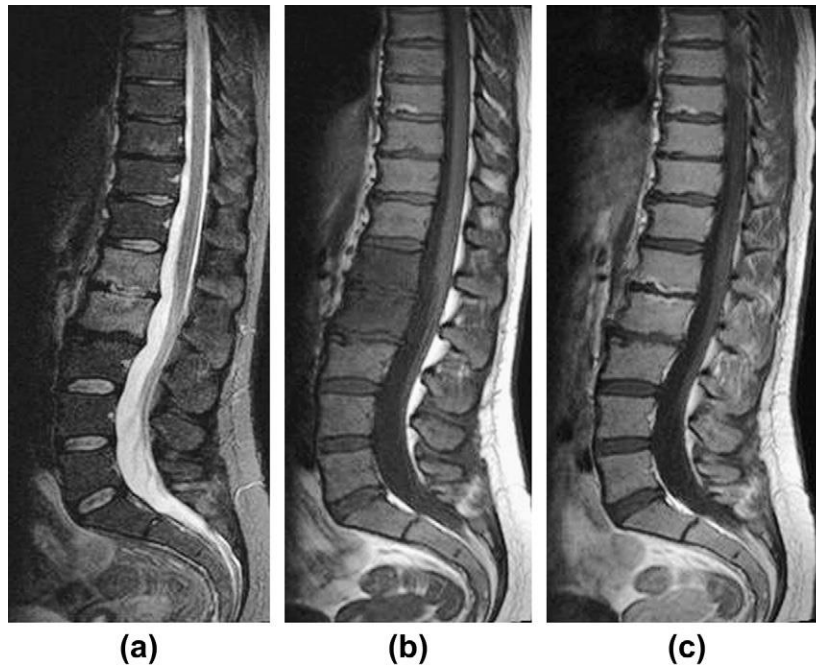
Παρά τα τεράστια πλεονεκτήματα της, η μαγνητική τομογραφία σαν απεικονιστική μέθοδος έχει και μειονεκτήματα. Κατ' αρχάς, αν και οι ογκολόγοι πολύ συχνά την χρησιμοποιούν σαν μέθοδο εκτίμησης της ανταπόκρισης του ασθενούς στη χημειοθεραπεία, αυτή είναι συχνά αρκετά δύσκολο να εκτιμηθεί στους οστικούς όγκους. Το μεγαλύτερο όμως μειονέκτημα της, είναι συχνά η διαφορική διάγνωση μιας αλλοίωσης στη σπονδυλική στήλη και κατά πόσο αυτή συνιστά μια μεταστατική εστία ή κάποια άλλη παθολογία. Η διαφοροδιάγνωση μιας αλλοίωσης στην μαγνητική τομογραφία, πέρα από την κακοήθεια, περιλαμβάνει τα οστεοπορωτικά κατάγματα, την οστεομυελίτιδα και όγκους όπου έχουν ήδη λάβει θεραπεία.

Οστεοπορωτικά κατάγματα → είναι πολύ συχνά σε ασθενείς με ιστορικό κακοήθειας και διακρίνονται από τα παθολογικά, λόγω μεταστάσεων, κατάγματα με την T1 ακολουθία με αρκετά μεγάλη ακρίβεια (45). Είναι συνήθως κατάγματα της θωρακικής μοίρας, δεν επηρεάζονται οι σπονδυλικοί αυχένες, ενώ τα κατάγματα λόγω μεταστάσεων συνήθως έχουν χαμηλό ομογενές σήμα στις T1 και προβάλλουν το οπίσθιο τοίχωμα του σπονδυλικού σώματος, με πιθανή άσκηση πίεσης επί του νωτιαίου μυελού.



Εικόνα 11-Οστεοπορωτικό κάταγμα του Ο3 σπονδύλου, σε T1, T2 και ακολουθία καταστολής λίπους κατά σειρά (46)

Οστεομυελίτιδα → το βασικό απεικονιστικό γνώρισμα της, είναι η προσβολή των μεσοσπονδυλίων διαστημάτων και των τελικών πλακών των σπονδύλων, κάτι το οποίο σχεδόν ποτέ δεν συμβαίνει με μια μεταστατική εστία. Με αυτό το στοιχείο γίνεται σχεδόν πάντα εύκολα η διαφορική διάγνωση με αρκετά μεγάλη ακρίβεια (47).



Εικόνα 12- Απεικόνιση σε ασθενή με οστεομυελίτιδα- δισκίτιδα στο επίπεδο O1-O2 σε ακολουθίες T2, T1 και T1 με σκιαγραφική ενίσχυση κατά σειρά (48)

Τα τελευταία χρόνια, γίνεται εντατική έρευνα για τη χρήση της μεθόδου FDG-PET για τη διερεύνηση και διαφοροδιάγνωση των διαφόρων τύπων αλλοιώσεων που αναφέρθηκαν προηγουμένως, καθώς και για την ανάδειξη τυχόν υπολειμματικής νόσου σε όγκους που έχουν λάβει θεραπεία (49,50), ενώ μελετάται και ο συνδυασμός της με αξονική τομογραφία για αύξηση της ακρίβειας και της ευαισθησίας της (51).

7. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕΤΑΣΤΑΤΙΚΗΣ ΝΟΣΟΥ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

7 α: Γενικά στοιχεία

Υπάρχουν διαφόρων ειδών θεραπευτικές προσεγγίσεις για την σωστή αντιμετώπιση της μεταστατικής νόσου της σπονδυλικής στήλης. Ο κύριες κατηγορίες, είναι η συστηματική θεραπεία, με τη μορφή χημειοθεραπείας, ορμονοθεραπείας ή θεραπείας περιορισμού της οστικής απώλειας, η ακτινοθεραπεία, που κερδίζει συνεχώς έδαφος τα τελευταία χρόνια λόγω κυρίως της εξέλιξης της τεχνολογίας και σαφώς η χειρουργική θεραπεία.

7 β: Θεραπευτικές αποφάσεις

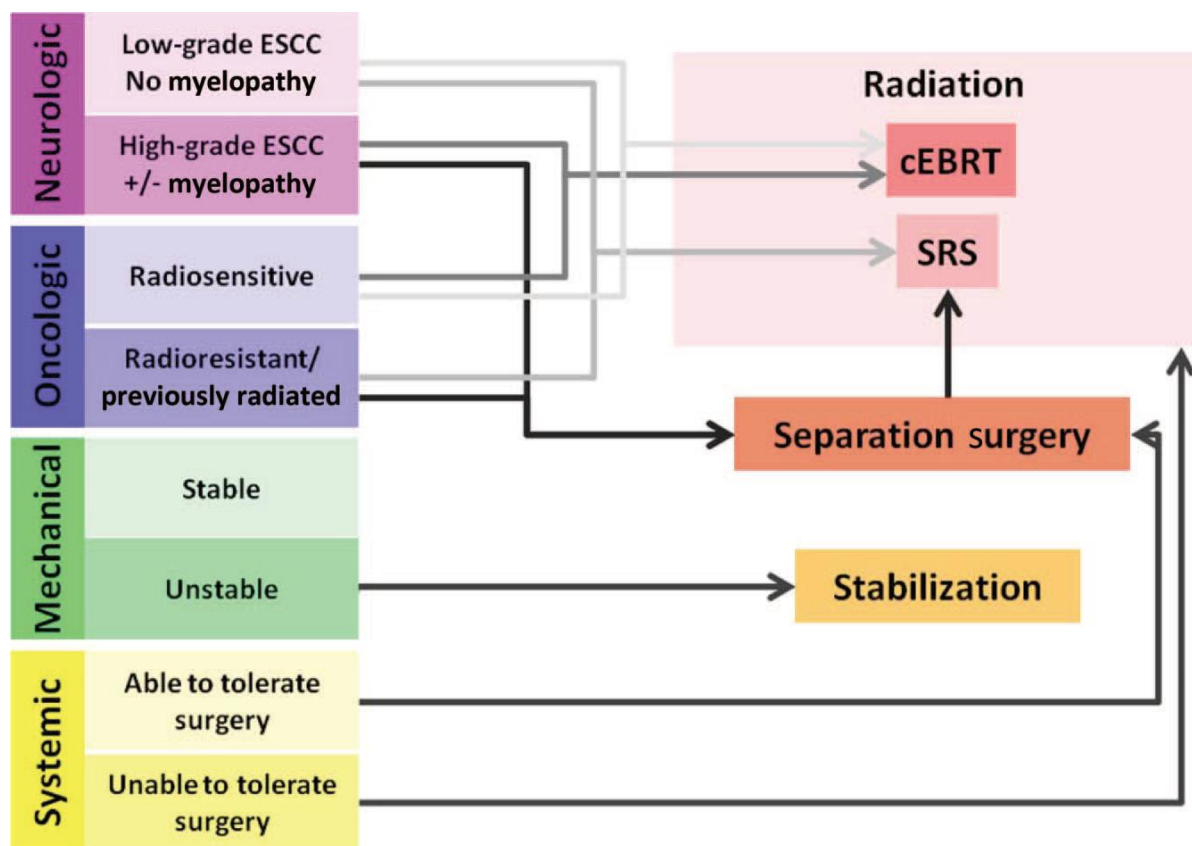
Υπήρξαν, παραδοσιακά, διαφόρων ειδών συστήματα εκτίμησης της νόσου και συγχρόνως της πιθανής θεραπευτικής προσέγγισης. Εντούτοις, τα συστήματα αυτά δεν χρησιμοποιούνται πλέον τόσο συχνά στη σύγχρονη αντιμετώπιση, διότι η εφαρμογή τους συχνά προϋποθέτει τον αποκλεισμό της πιθανούς μη χειρουργικής αντιμετώπισης, η οποία συχνά πλέον ενδέχεται να είναι η ενδεδειγμένη για έναν ασθενή (52). Έτσι, άλλα συστήματα λήψης θεραπευτικών αποφάσεων αναπτύχθηκαν, μέσα από την συνεργασία διαφόρων ειδικοτήτων και μετά από κατανόηση εις βάθος διαφόρων μηχανισμών και επιπλοκών της νόσου. Ένα από αυτά τα συστήματα και ίσως το πιο αξιόπιστο στις μέρες μας, αποτελεί το σύστημα λήψης αποφάσεων NOMS (53). Συνδυάζει όλες τις σύγχρονες θεραπευτικές προσεγγίσεις και λαμβάνει υπόψιν 4 βασικά χαρακτηριστικά σε έναν ασθενή με μεταστατική νόσο σπονδυλικής στήλης:

N: νευρολογική σημειολογία (neurologic)- παρουσία ή μη μυελοπάθειας ή ριζοπάθειας με κλινική συμπτωματολογία, καθώς και πιεστικά φαινόμενα επί του νωτιαίου μυελού.

O: ογκολογικό προφίλ (oncologic)- δυνατότητα εκτομής του όγκου σε υγιά ή μη όρια ταυτόχρονα με την ευαισθησία της βλάβης σε χημειο- ή ακτινοθεραπεία.

M: μηχανικοί παράγοντες (mechanical)- εκτιμάται η πιθανή αστάθεια της σπονδυλικής στήλης ως σύνολο, με πιθανές συνέπειες την αδυναμία αντοχής φορτίων και την ανάπτυξη πόνου ή/και παραμόρφωσης.

S: συστηματική νόσο (systemic disease)- η παρουσία της ή μη, οδηγεί σε μεγάλο βαθμό τη λήψη θεραπευτικών αποφάσεων.



7 γ: Χημειοθεραπεία- Στεροειδή

Η εφαρμογή χημειοθεραπείας στη μεταστατική νόσο της σπονδυλικής στήλης, έχει γενικά περιορισμένο ρόλο. Εξάιρεση αποτελούν κάποιοι τύποι κακοήθειας όπως το νευροβλάστωμα, το λέμφωμα ή το σάρκωμα Ewing που συνιστούν χημειοευαίσθητους τύπους όγκων και έτσι στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σχετική ασφάλεια (54). Τα στεροειδή σε γενικές γραμμές

χρησιμοποιούνται, κυρίως λόγω της θεραπευτικής δράσης τους σε συγκεκριμένους τύπους όγκων, για τον έλεγχο των επιπέδων πόνου και ακόμη, προσφέρουν αποιδηματική δράση, γεγονός επικουρικό για την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση της πιθανότητας εκδήλωσης νευρολογικής σημειολογίας (55,56).

7 δ: Ακτινοβολία- Χειρουργική αντιμετώπιση

Παρ' όλη την εξέλιξη, τα τελευταία χρόνια, των χημειοθεραπευτικών σχημάτων, η χρήση ακτινοβολίας και η χειρουργική αντιμετώπιση, συνδυαζόμενες ή μη, συνεχίζουν να αποτελούν τους κυριότερους τρόπους αντιμετώπισης των μεταστατικών όγκων της σπονδυλικής στήλης.

Ακτινοβολία: η χρήση της, λόγω και της τεχνολογικής εξέλιξης τα τελευταία χρόνια, καθίσταται όλο και πιο δημοφιλής. Σημαντικοί παράγοντες που καθορίζουν την εφαρμογή της, είναι ο βαθμός συμπίεσης του νωτιαίου μυελού από τον όγκο, η παρουσία ή μη μυελοπάθειας ή ριζοπάθειας, καθώς και η ακτινοευαισθησία ή μη του όγκου.

<i>Ακτινοευαίσθητοι όγκοι (cEBRT)</i>	<i>Ακτινοανθεκτικοί όγκοι (SRS)</i>
Όγκος εκ γεννητικών κυττάρων	Κόλον- Ορθό
Λέμφωμα- Μυέλωμα	Μελάνωμα
Λευχαιμία	Νεφροκυτταρικό καρκίνωμα
Μαστός	Θυρεοειδής
	Μικροκυτταρικός πνεύμονα

Ακτινοευαισθησία μεταστατικών εστιών διαφόρων τύπων πρωτογενών κακοηθειών

Χειρουργική αντιμετώπιση: παραμένει αδιαμφισβήτητα και παρά την πρόοδο της τεχνολογίας στον τομέα της ακτινοθεραπείας, η αποτελεσματικότερη μέθοδος τοπικού ελέγχου της νόσου, χωρίς σημαντική νοσηρότητα με τη χρήση σύγχρονων επεμβατικών μεθόδων. Οι ενδείξεις χειρουργικής επέμβασης στην αντιμετώπιση των μεταστατικών όγκων της σπονδυλικής στήλης ανήκουν σε 2 κατηγορίες: καταστάσεις όπου το χειρουργείο προηγείται σαν αρχική θεραπεία και άλλες όπου το χειρουργείο ακολουθεί άλλες θεραπευτικές προσεγγίσεις, όπως την χημειοθεραπεία ή/και την ακτινοθεραπεία. Σημαντικό ρόλο τα τελευταία χρόνια, αποκτά και η διενέργεια καυτηριασμού της βλάβης με τη χρήση ραδιοσυχνοτήτων (RadioFrequency Ablation) κατά την χειρουργική επέμβαση, που συνεπικουρεί στον κατά τον δυνατό καλύτερο τοπικό έλεγχο της νόσου.

<i>ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ- ΠΡΙΝ</i>	<i>ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ- ΜΕΤΑ</i>
Ακτινοανθεκτικός όγκος	Επέκταση όγκου και φαινόμενα πίεσης
Σπονδυλική αστάθεια	Επιδεινούμενη νευρολογική σημειολογία
Πόνος με ριζιτική κατανομή	Σπονδυλική αστάθεια
Νευρολογική σημειολογία	
Παθολογικά κατάγματα με κατάληψη σωλήνα και συμπτωματολογία	

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία συγγράφηκε, στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Μυοσκελετική Ογκολογία: Διάγνωση και Θεραπεία», χρησιμοποιώντας δεδομένα ασθενών από το τμήμα Σκολίωσης και Σπονδυλικής Στήλης του Γενικού Νοσοκομείου Αττικής Κ.Α.Τ.

Τίτλος εργασίας: Συνδυασμός κυφοπλαστικής και οπίσθιας διαδερμικής σπονδυλοδεσίας σε παθολογικά κατάγματα σπονδυλικής στήλης - Balloon kyphoplasty combined with percutaneous posterior fusion for pathological fractures of the spine.

1. ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της παρούσης εργασίας, είναι να εκτιμήσει την επίδραση του συνδυασμού κυφοπλαστικής και διαδερμικής οπίσθιας σπονδυλοδεσίας σε παθολογικά κατάγματα της σπονδυλικής στήλης, σε τρεις παραμέτρους: τα επίπεδα πόνου των ασθενών, την νευρολογική τους εικόνα και τα επίπεδα παραμόρφωσης στο χώρο πριν και μετά την επέμβαση.

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ- ΥΛΙΚΟ

Στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν συνολικά 19 ασθενείς οι οποίοι χειρουργήθηκαν στο τμήμα Σκολίωσης και Σπονδυλικής Στήλης του Κ.Α.Τ. κατά τα έτη 2021-2023, από τον ίδιο χειρουργό. Από αυτούς, δεκατρείς (13) ήταν θήλεις και έξι (6) άρρενες. Μέση ηλικία των ασθενών κατά τη στιγμή της επέμβασης ήταν τα

66,4 έτη (46-82 έτη). Το σύνολο των ασθενών οδηγήθηκε σε επέμβαση λόγω παθολογικών καταγμάτων της σπονδυλικής στήλης με συνέπεια την εμφάνιση ενός ή συνδυασμού 2 ή παραπάνω από τα παρακάτω σημεία- συμπτώματα: έντονο άλγος μη υφιέμενο με ισχυρά αναλγητικά, εμφάνιση νευρολογικής σημειολογίας από τα κάτω άκρα ή/και κυφωτική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης στο χώρο, στο επίπεδο του κατάγματος.

Από τα παθολογικά κατάγματα που μελετήθηκαν, τα εννέα (9) αποτελούσαν κατάγματα λόγω μεταστατικής νόσου της σπονδυλικής στήλης (47,36%), τα έξι (6) αφορούσαν οστεοπορωτικά κατάγματα (31,57%) και τα υπόλοιπα τέσσερα (4) ήταν κατάγματα απότοκα φλεγμονής (σπονδυλίτιδα) (21,05%). Στην παρούσα εργασία, θα αναλυθούν κυρίως τα κατάγματα λόγω μεταστατικής νόσου.

2 α. Εκτίμηση παραμέτρων

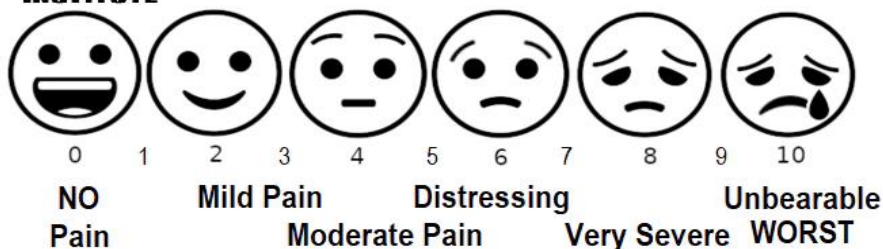
Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα περιστατικά αναλύθηκαν ως προς τα επίπεδα πόνου, εμφάνιση ή μη νευρολογικής σημειολογίας και κυφωτικής παραμόρφωσης στο επίπεδο του κατάγματος πριν και μετά την επέμβαση.

Επίπεδα πόνου: για την εκτίμηση αυτών, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα VAS (Visual Analog Scale) Score. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος εκτίμησης πόνου στη διεθνή βιβλιογραφία και βασίζεται στα επίπεδα πόνου που αναφέρονται από τον ίδιο τον ασθενή με βάση μια κλίμακα από το 0 έως το 10 (0: καθόλου πόνος, 10: πολύ έντονος πόνος μη υφιόμενος).

Visual Analog Scale (VAS Score)



Pain Assessment Tool

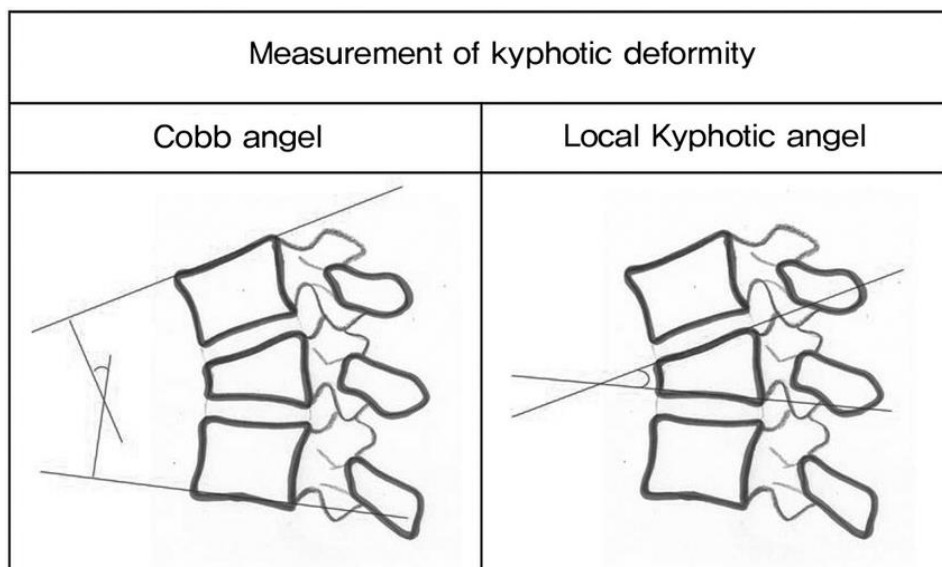


Νευρολογική σημειολογία: οι ασθενείς αναλύθηκαν ως προς την νευρολογική τους εικόνα πριν και μετά την επέμβαση. Εκτιμήθηκε η μυϊκή ισχύς των κάτω άκρων, η αισθητικότητα των κάτω άκρων και του κοιλιακού τοιχώματος καθώς και η εμφάνιση ή μη ορθοκυστικών διαταραχών.

Κλίμακα μέτρησης μυϊκής ισχύος

Βαθμός 0	Καμία κίνηση
Βαθμός 1	Ελάχιστη κίνηση ή μυϊκός σπασμός
Βαθμός 2	Κίνηση δυνατή μόνο με εξάλειψη βαρύτητας
Βαθμός 3	Κίνηση δυνατή ενάντια στη βαρύτητα αλλά όχι ενάντια σε αντίσταση από τον εξεταστή
Βαθμός 4	Κίνηση δυνατή ενάντια στη βαρύτητα και στην αντίσταση από εξεταστή, μειωμένης ισχύος
Βαθμός 5	Κίνηση δυνατή ενάντια σε πλήρη αντίσταση

Κυφωτική παραμόρφωση- ύψος σπονδυλικού σώματος: εκτιμήθηκε η κυφωτική παραμόρφωση (Cobb angle) στο επίπεδο του κατάγματος προ και μετά χειρουργείου. Για την μέτρηση αυτής, χρησιμοποιήθηκαν η άνω επιφυσιακή πλάκα του υπερκείμενου του καταγματικού σπονδύλου και η κάτω επιφυσιακή πλάκα του υποκείμενου του καταγματικού σπονδύλου. Επίσης εκτιμήθηκε η διαφορά στο ύψος του σπονδυλικού σώματος πριν και μετά την επέμβαση.



2 β. Είδος πρωτοπαθούς εστίας- Συννοσηρότητες

Όπως προαναφέρθηκε, συνολικά μελετήθηκαν 19 παθολογικά κατάγματα, από τα οποία τα 9 συνιστούσαν κατάγματα μεταστατικής αιτιολογίας. Στην αντιμετώπιση των μεταστατικών αλλοιώσεων της σπονδυλικής στήλης, όπως έχει σημειωθεί και στο γενικό μέρος, κατέχει κεντρική θέση η εντόπιση της πρωτοπαθούς κακοήθους βλάβης. Αυτό έχει μεγάλη σημασία γιατί καθοδηγεί σε μεγάλο βαθμό την θεραπευτική προσέγγιση του ασθενούς (διαφορά στην πιθανότητα μετάστασης στην σπονδυλική στήλη, διαφορά στην χρονική διάρκεια μεταξύ αρχικής διάγνωσης και εμφάνισης διασποράς και κυρίως διαφορετική ανθεκτικότητα των μεταστατικών εστιών στην θεραπευτική ακτινοβολία).

Από τα 9 (εννέα) κατάγματα μεταστατικής αιτιολογίας που αναλύθηκαν στην παρούσα εργασία, οι πρωτοπαθείς εστίες είχαν ως εξής:

- Παχύ έντερο: 3 (τρεις) ασθενείς
- Πνεύμονας: 2 (δύο) ασθενείς
- Μελάνωμα: 1 (μία) ασθενής
- Προστάτης αδένας: 1 (ένας) ασθενής
- Μαστός: 1 (μία) ασθενής
- Πολλαπλό Μυέλωμα: 1 (ένας) ασθενής

Με εξαίρεση τις κακοήθειες προστάτη, μαστού και πολλαπλού μυελώματος, οι μεταστατικές εστίες στη σπονδυλική στήλη από κακοήθειες του παχέος εντέρου, του πνεύμονα και του μελανώματος αποτελούν ισχυρά ακτινοανθεκτικές βλάβες, με τη χρήση της ακτινοθεραπείας να δίνει πενιχρά ή και καθόλου αποτελέσματα. Ως προς τις συννοσηρότητες που υπήρχαν επί του συνόλου των ασθενών, οι κυριότερες παθολογικές οντότητες αφορούσαν αυξημένη αρτηριακή πίεση, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και διαφόρων βαθμών νεφρική δυσλειτουργία.

2 γ. Διαφορική διάγνωση παθολογικών εστιών σπονδυλικής στήλης

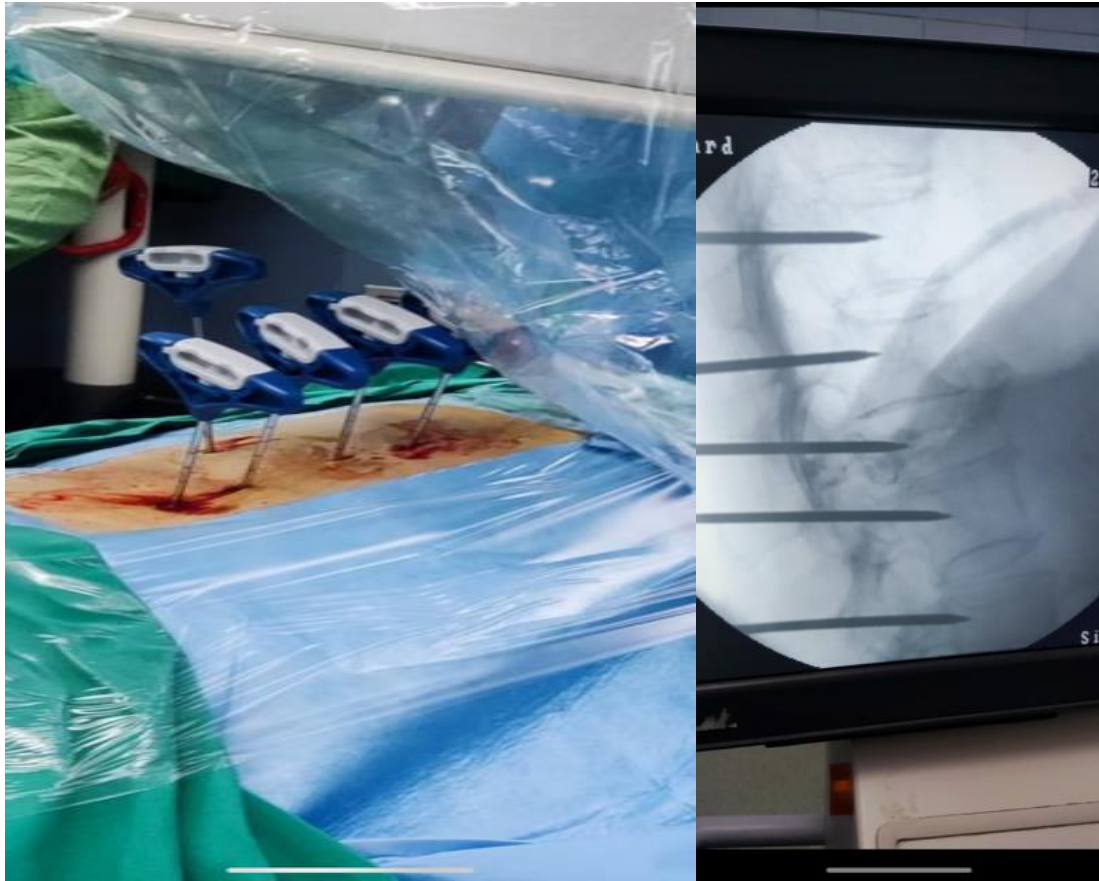
Εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στην προσέγγιση και αντιμετώπιση αυτών των ασθενών, διαδραματίζει η διαφοροδιάγνωση μιας ή πολλαπλών παθολογικών εστιών στην σπονδυλική στήλη. Αυτή είναι πολλές φορές αρκετά δύσκολη, γιατί σε αυτήν την κατηγορία συνήθως υπάρχουν σοβαρές συννοσηρότητες και παθολογικά προβλήματα, ενώ συχνά οι ασθενείς είναι μεγάλης ηλικίας, γεγονός που αυξάνει τον κίνδυνο πιθανά οστεοπορωτικών καταγμάτων. Στους 9 ασθενείς με τις μεταστατικές βλάβες, η διαφορική διάγνωση έγινε αρχικά με βάση κλινικά κριτήρια, εντόπιση αρχικής βλάβης και αντιμετώπιση ή μη αυτής, πιθανότητα διασποράς της νόσου με βάση την πρωτοπαθή εστία αλλά κυρίως έγινε με κριτήριο απεικονιστικές μεθόδους, όπως απλές ακτινογραφίες, αξονική και μαγνητική τομογραφία. Λόγω της κλινικής και απεικονιστικής κατάστασης

των ασθενών που συμπεριλήφθησαν στην μελέτη, προεγχειρητική βιοψία δεν πάρθηκε σε κανέναν, ενώ διεγχειρητικές βιοψίες πάρθηκαν στο σύνολο των ασθενών.

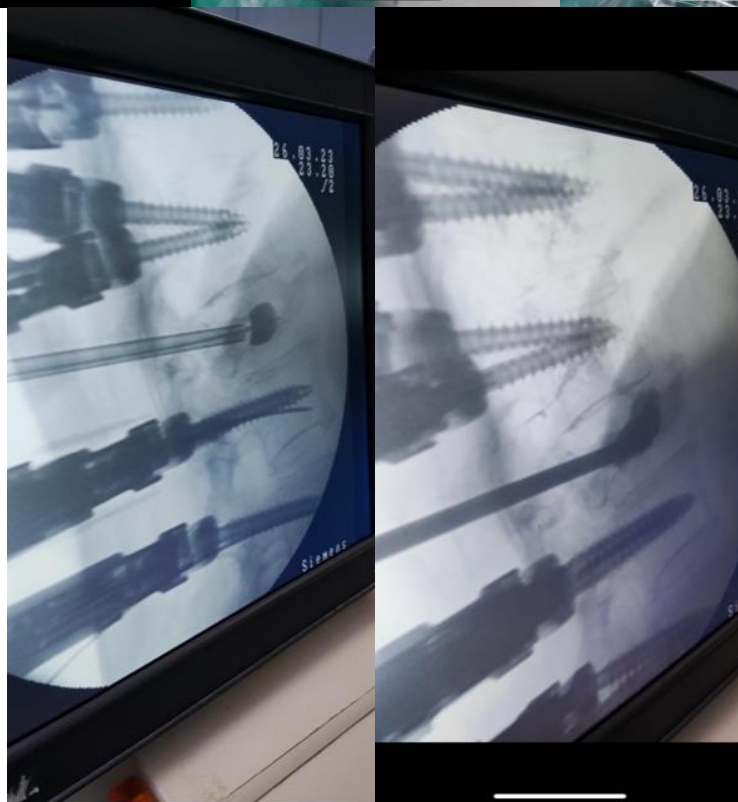
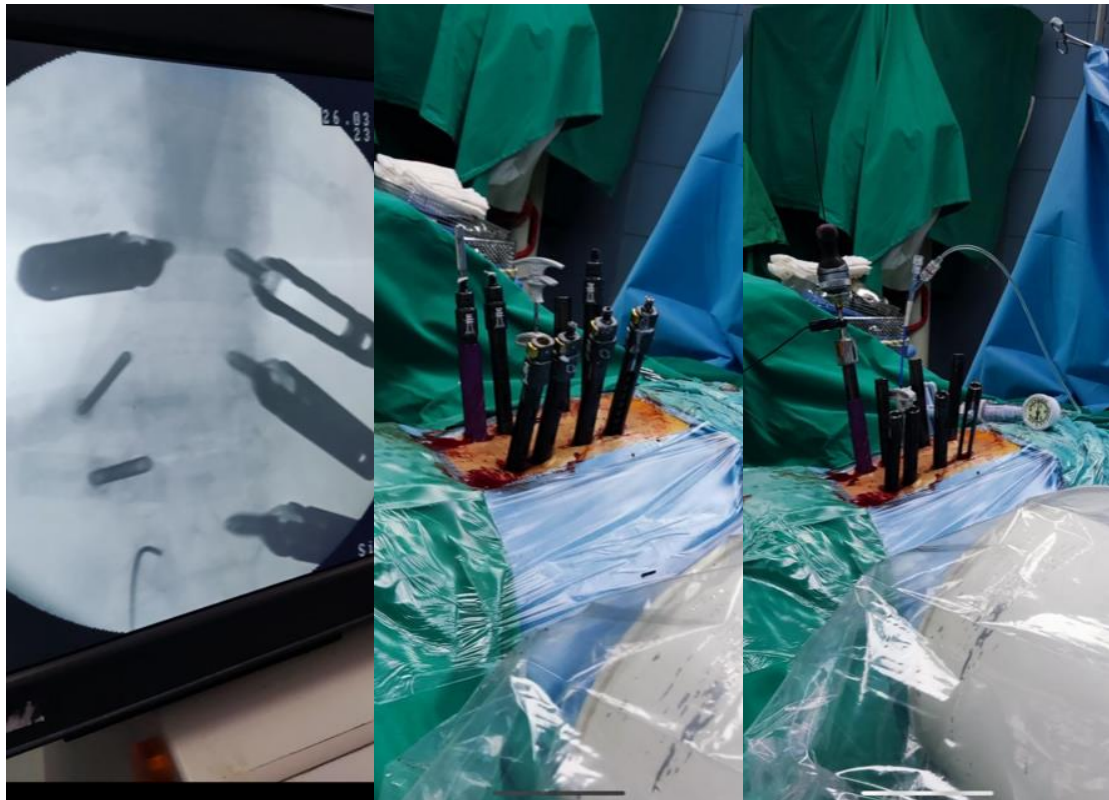
2 δ. Χειρουργική αντιμετώπιση ασθενών

Το σύνολο των ασθενών της μελέτης (19), υποβλήθηκε στην ίδια επέμβαση, από τον ίδιο χειρουργό και στο ίδιο Νοσοκομείο. Λόγω συννοσηροτήτων και της γενικότερης τους κατάστασης (θρέψη, συνέχιση διαφορετικής θεραπείας, λήψη φαρμακευτικής αγωγής) χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές με πολύ μικρές χειρουργικές προσπελάσεις και δίχως μεγάλες αποκολλήσεις μαλακών μορίων. Η τεχνική που εφαρμόστηκε ήταν ο συνδυασμός κυφοπλαστικής και διαδερμικής οπίσθιας σπονδυλοδεσίας με τη χρήση σύγχρονων υλικών, ακτινοσκόπησης, νευροπαρακολούθησης και κάτω από αυστηρά άσηπτες και απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες. Σε ορισμένους ασθενείς έγινε χρήση κυφοπλαστικής σε γειτονικούς σπονδύλους ενώ επί ενδείξεων, διενεργήθηκε RF Ablation. Όλοι οι ασθενείς, μετά από ενδελεχή αναισθησιολογικό έλεγχο, έλαβαν γενική αναισθησία, ενώ το χειρουργείο διενεργήθηκε με τον ασθενή σε πρηνή θέση.

Χειρουργική επέμβαση: αρχικά γίνεται προσεκτική τοποθέτηση του ασθενούς στο χειρουργικό κρεβάτι σε πρηνή θέση, ενώ έχει προηγηθεί η σύνδεση του με τα συστήματα νευροπαρακολούθησης. Σε όλους τους ασθενείς διενεργήθηκε σε πρώτο χρόνο η διαδερμική διεκβολή των κοχλιών στους αυχένες των σπονδύλων που συμπεριλήφθησαν στην σπονδυλοδεσία, ακολούθησε κυφοπλαστική στον καταγματικό σπόνδυλο και αναλόγως της διεγχειρητικής εικόνας και σε γειτονικούς σπονδύλους και τέλος η διαδερμική τοποθέτηση των ράβδων για την υποστήριξη της κατασκευής.



Διεγχειρητικές εικόνες



Διεγχειρητικές εικόνες

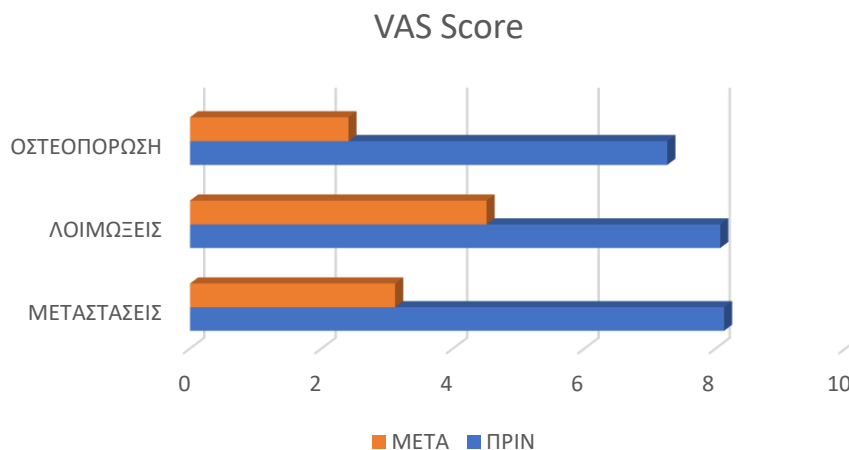
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3 α. Επίπεδα άλγους

Όπως αναφέρθηκε, για την εκτίμηση των επιπέδων πόνου προ και μετά επεμβάσεως, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα VAS score. Στην κατηγορία των 9 ασθενών με μεταστατικές εστίες, το VAS score προεγχειρητικά ήταν κατά μέσο όρο **8,13** (0-10) ανεξαρτήτως πρωτοπαθούς εστίας, φύλου και ηλικίας. Στην κατηγορία των ασθενών με οστεοπορωτικά κατάγματα ήταν 7,26 και στην κατηγορία με λοίμωξη ήταν 8,07. Γενικά παρατηρήθηκαν και στις 3 κατηγορίες ασθενών αρκετά υψηλά ποσοστά προεγχειρητικού άλγους λόγω του παθολογικού κατάγματος, με υψηλότερο score στην κατηγορία των καταγμάτων μεταστατικής αιτιολογίας.

Μετεγχειρητικά παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές σε αυτές τις τιμές. Στην κατηγορία των ασθενών με μεταστατική νόσο το score ήταν **3,12**. Στους ασθενείς που χειρουργήθηκαν λόγω οστεοπορωτικών καταγμάτων το score έπεσε στο 2,41 ενώ στην τελευταία κατηγορία ασθενών το score ήταν 4,51.

Στην κατηγορία των ασθενών με μεταστατική νόσο, παρατηρήθηκε μια αρκετά μεγάλη μείωση του άλγους της τάξεως του 61,63% περίπου, γεγονός που βελτίωσε αισθητά την κλινική τους εικόνα. Μεγαλύτερη μείωση του άλγους παρατηρήθηκε στο θήλυ φύλο και σε μικρότερες ηλικίες.



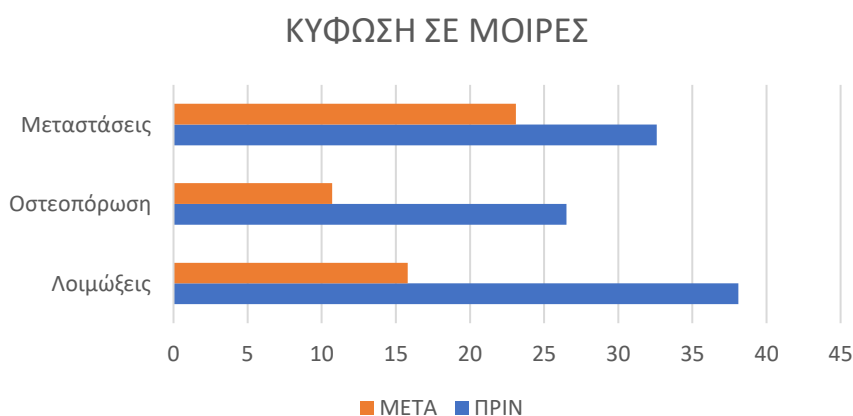
3 β. Επίπεδα κύφωσης

Η κυφωτική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης στο χώρο σε όλους τους ασθενείς της μελέτης, έπαιξε έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην απόφαση της πρωτογενούς χειρουργικής τους αντιμετώπισης, χωρίς σημαντικές καθυστερήσεις. Σε όλους τους ασθενείς μετρήθηκαν τα επίπεδα κύφωσης στο επίπεδο του καταγματικού σπονδύλου με τη χρήση της απλής ακτινογραφίας, προ και μετά του χειρουργείου. Η καλής ποιότητας απλή ακτινογραφία επιλέχθηκε σαν μέθοδος αναφοράς, διότι είναι αφενός αρκετά αξιόπιστη και αφετέρου διότι είναι μια απλή μέθοδος μέτρησης της κύφωσης μετεγχειρητικά, χωρίς να χρειάζεται να υποβάλλεται ο ασθενής σε κοστοβόρες και επιβαρυντικές για την υγεία του εξετάσεις, όπως για παράδειγμα αξονική τομογραφία.

Τα επίπεδα της κύφωσης στους ασθενείς, είχαν ως εξής:

- Μεταστατική νόσος: 32,6 μοίρες → 23,1 μοίρες
- Οστεοπορωτικά κατάγματα: 26,5 μοίρες → 10,7 μοίρες
- Λοίμωξη: 38,1 μοίρες → 15,8 μοίρες

Παρατηρείται στα κατάγματα μεταστατικής αιτιολογίας, μια σημαντικότερη μείωση της κυφωτικής παραμόρφωσης της τάξεως του 30% περίπου, κάτι το οποίο συνέβαλε τα μέγιστα στην μετεγχειρητική γρήγορη κινητοποίηση των ασθενών και στη σωστή στάση του κορμού τους.



3 γ. Μέτρηση ύψους σπονδυλικού σώματος

Ακόμη ένας παράγοντας που μετρήθηκε στα κατάγματα μεταστατικής αιτιολογίας προ και μετεγχειρητικά ήταν το ύψος του σπονδυλικού σώματος στη μεσότητα, στο επίπεδο του καταγματικού σπονδύλου. Το μέσο ύψος προεγχειρητικά ήταν 11,56 +- 2,82mm ενώ το μέσο ύψος μετεγχειρητικά ήταν 16,41 +- 3,73mm. Παρατηρήθηκε λοιπόν μια σχετικά σημαντική αύξηση του ύψους του σπονδυλικού σώματος, γεγονός που βοήθησε σε 3 τομείς: στην περαιτέρω διόρθωση της κυφωτικής παραμόρφωσης, στην μείωση των επιπέδων πόνου και στην αποτροπή φόρτισης (stress) της οπίσθιας σταθεροποίησης, με συνέπεια την αποφυγή χαλάρωσης και αστοχίας υλικού.

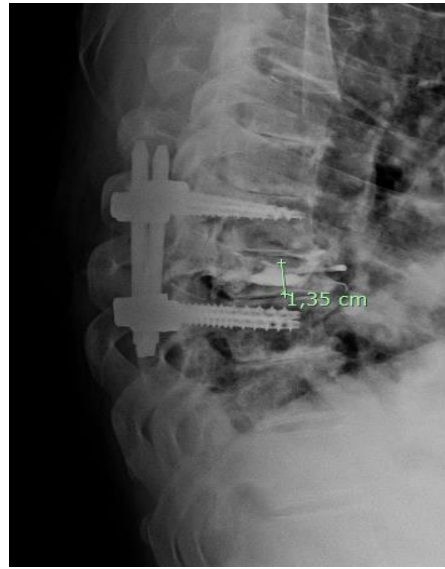
3 δ. Νευρολογική κατάσταση

Από τους 19 ασθενείς που αναλύθηκαν, η πλειοψηφία είχε άριστη προεγχειρητική και μετεγχειρητική νευρολογική εικόνα (15 στους 19). Στους υπόλοιπους ασθενείς, διαπιστώθηκε επιδείνωση της νευρολογικής κατάστασης με πίεση των νευρικών σχηματισμών από το σπονδυλικό κάταγμα. Σε αυτές τις περιπτώσεις ασθενών, διενεργήθηκε όπως και στους υπολοίπους, κυφοπλαστική και διαδερμική σπονδυλοδεσία και στο τέλος, μέσω μικρών οπών με τη χρήση ειδικών εργαλείων ή με προσπέλαση μέσω πολύ μικρής τομής, διενεργήθηκε επαρκής αποσυμπίεση του νωτιαίου μυελού ώστε να υπάρξει η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη βελτίωση της νευρολογικής τους εικόνας.

ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ

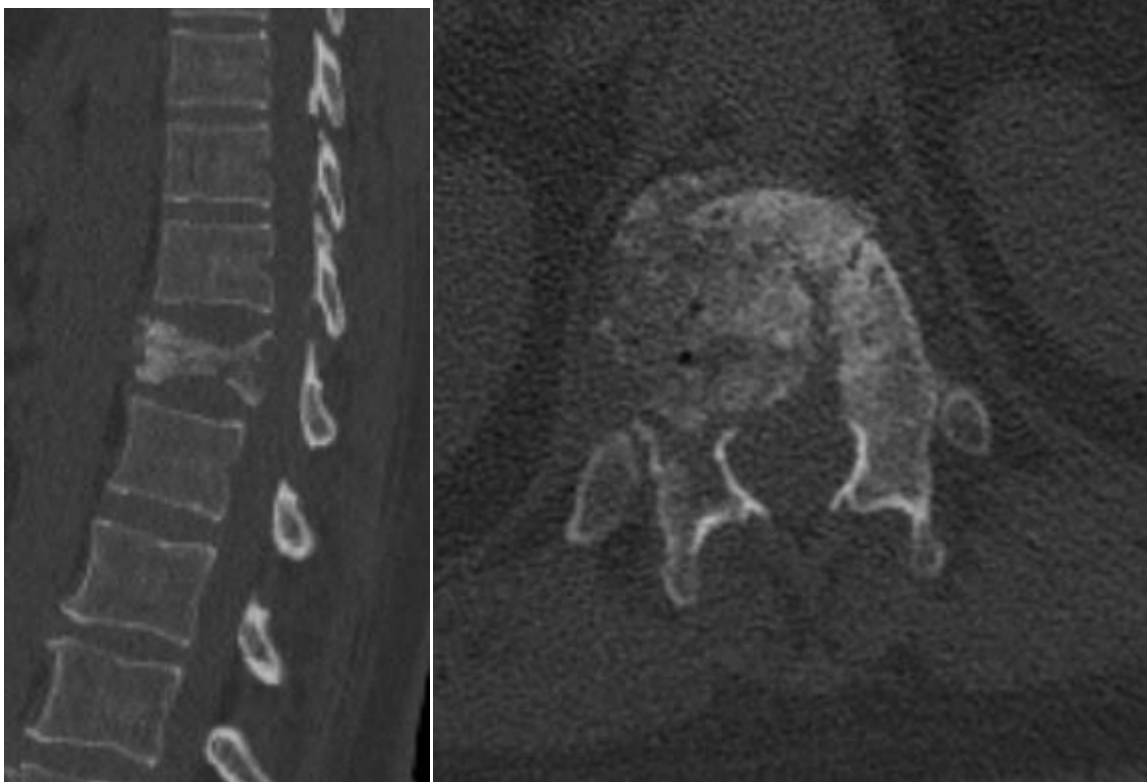
1^ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

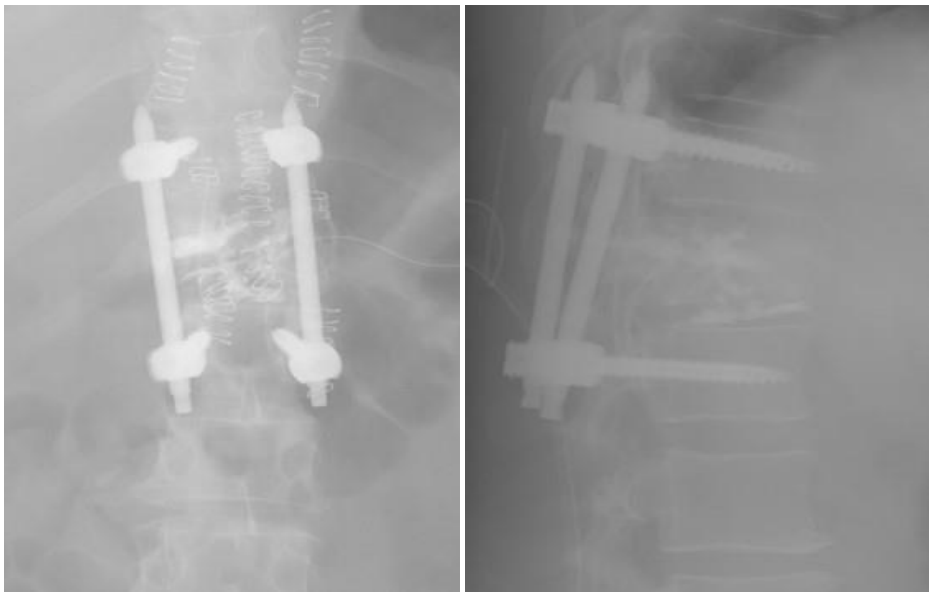
Άνδρας 67 ετών, μεταστατικό κάταγμα Θ8 (πολλαπλό μυέλωμα)



2^ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

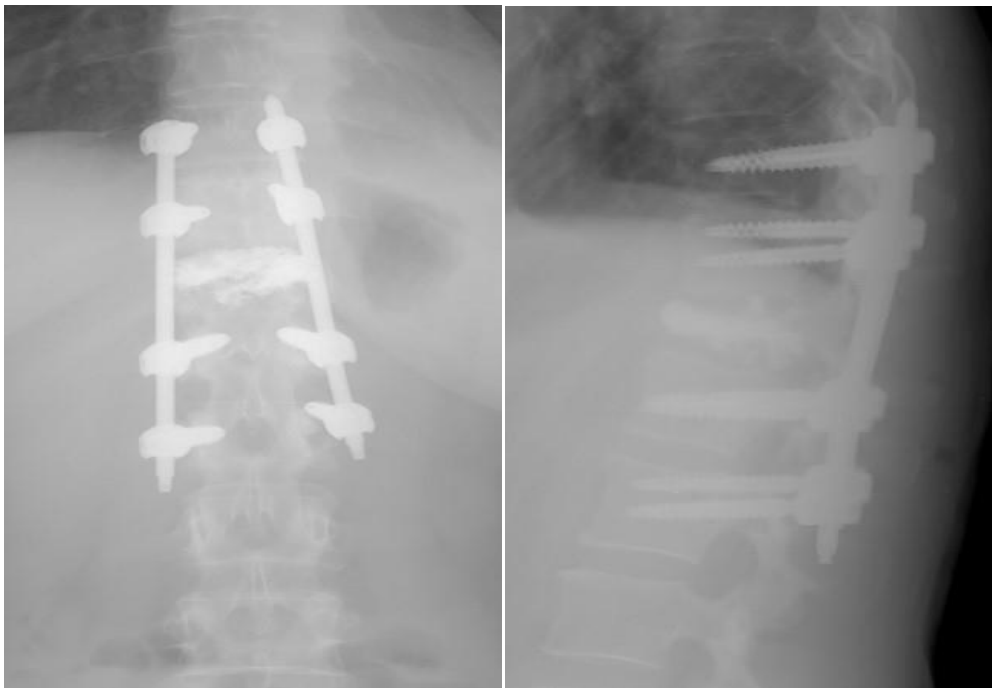
Γυναίκα 58 ετών, μεταστατικό κάταγμα Θ12 με νευρολογική σημειολογία
(+)αποσυμπίεση, RF Ablation





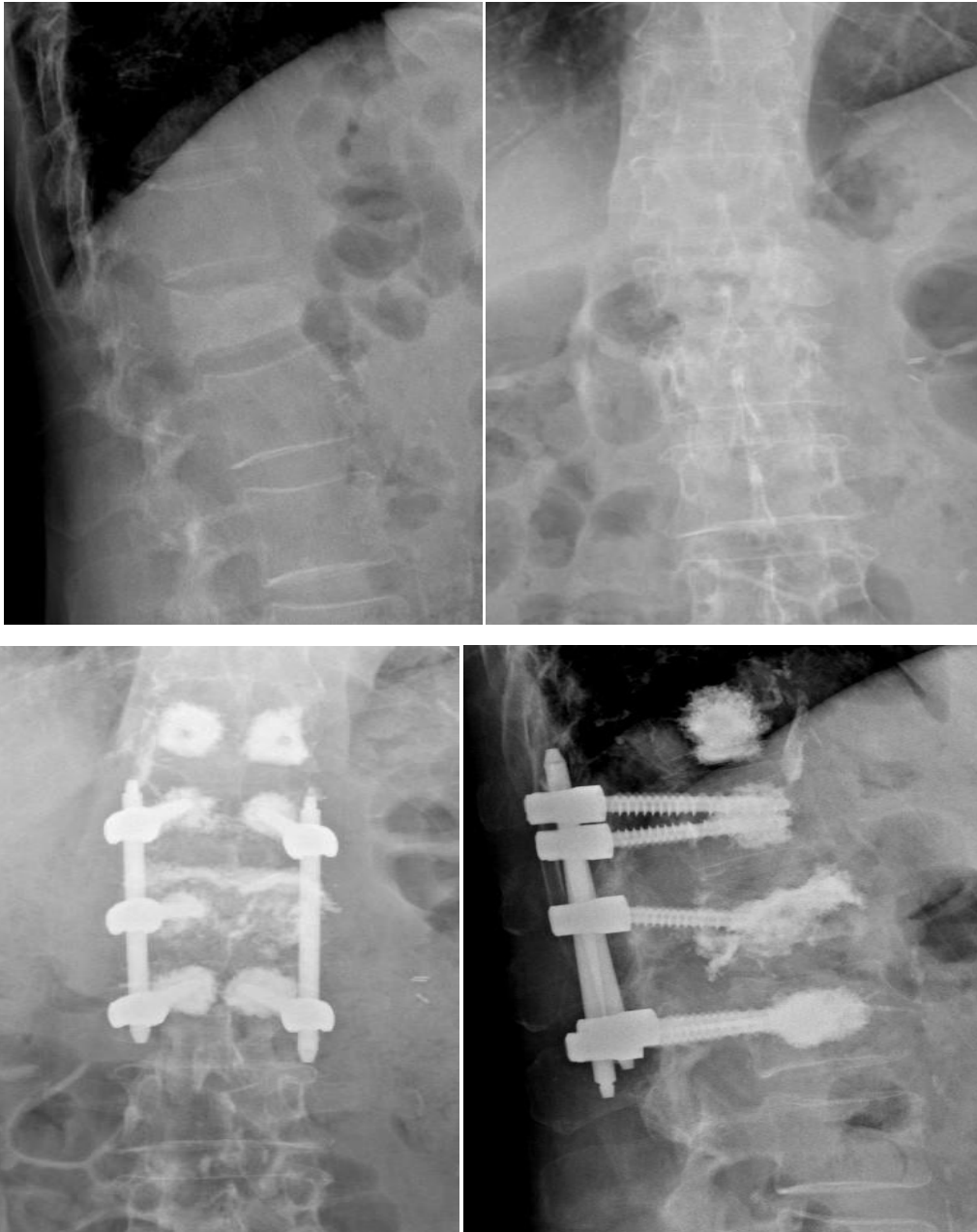
3^ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Γυναίκα 46 ετών, μεταστατικό κάταγμα Θ12 με νευρολογική σημειολογία
(+)αποσυμπίεση



4^ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

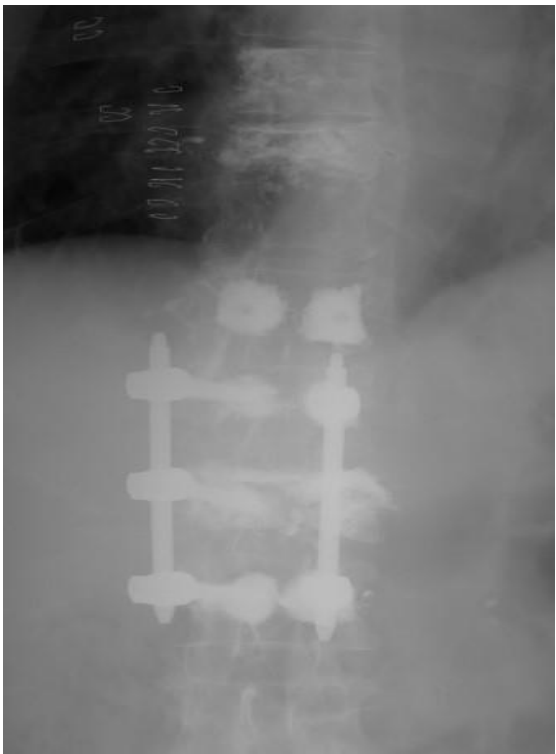
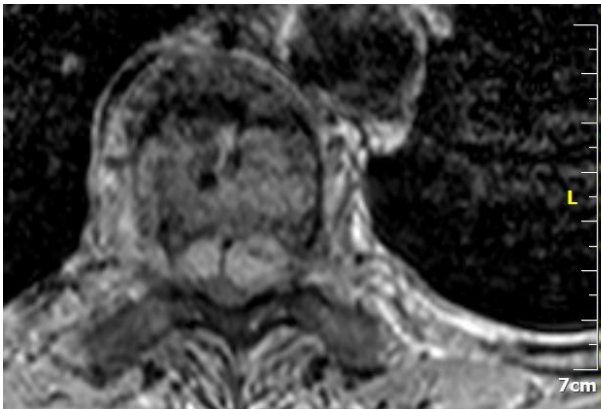
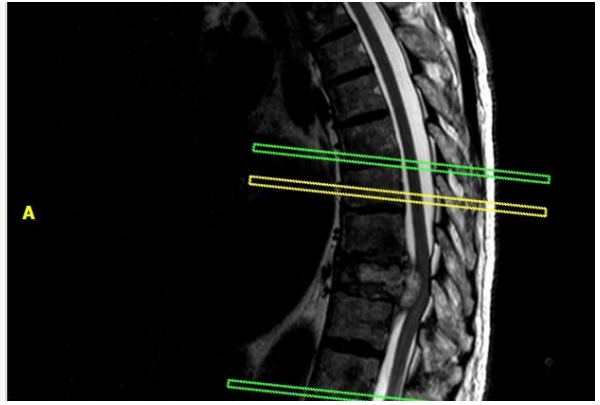
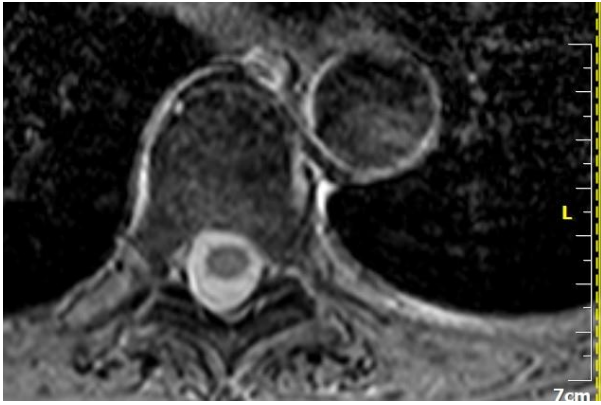
Άνδρας 58 ετών, μεταστατικό κάταγμα Ο1 χωρίς νευρολογική σημειολογία



Ο ασθενής επανεισάγεται μετά από 2 μήνες περίπου λόγω νέου μεταστατικού κατάγματος Θ9 με νευρολογική σημειολογία και ισχυρή υποψία μεταστατικής εστίας στον Θ8

(+)αποσυμπίεση, κυφοπλαστική και RF Ablation





ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Βασικό κομμάτι στη θεραπεία της μεταστατικής νόσου της σπονδυλικής στήλης, αποτελεί η χειρουργική της αντιμετώπιση. Το κύριο δίλημμα που έχει να αντιμετωπίσει ο κλινικός γιατρός, παρ'όλη την εξέλιξη των φαρμακευτικών θεραπειών, είναι το εξής: ακτινοθεραπεία ή χειρουργείο. Η εξέλιξη της τεχνολογίας σαφώς έχει βοηθήσει τα μέγιστα στην ανάδειξη της ακτινοθεραπείας ως ένα σημαντικό κομμάτι της προσέγγισης του ασθενούς. Παρ'όλα αυτά το χειρουργείο παραμένει βασική θεραπευτική προσέγγιση σε ένα μεγάλο αριθμό ασθενών.

Βασικές ενδείξεις χειρουργικής αντιμετώπισης αποτελούν η μηχανική αστάθεια, η εμφάνιση νευρολογικής σημειολογίας και ο έντονος μη υφίόμενος πόνος. Έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν όλες οι χειρουργικές προσεγγίσεις για τέτοιου είδους προβλήματα και πλήθος μελετών τις έχουν αναλύσει διεξοδικά. Έχει γίνει χρήση πρόσθιας, οπισθιοεξωτερικής προσπέλασης, καθώς και συνδυασμών τους, ενώ αρκετά συχνά έχει χρησιμοποιηθεί η διαδερμική σταθεροποίηση του σπονδυλικού σώματος, συνήθως με τσιμέντο, για την ανακούφιση από τον πόνο (57)(58)(59)(60).

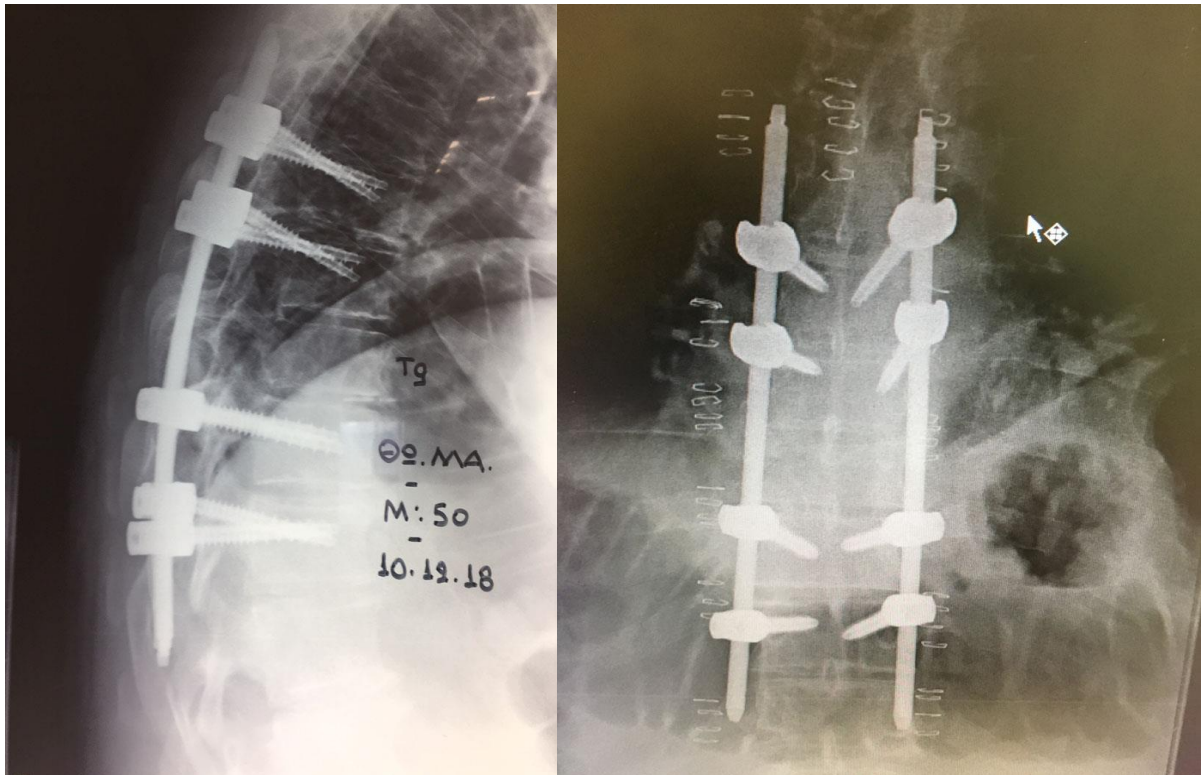
Η κυφοπλαστική, έχει δείξει και σε προηγούμενες μελέτες, πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς τα ποσοστά γρήγορης ανακούφισης από τον πόνο ενώ σε αναδρομική τυχαιοποιημένη μελέτη του 2011 φάνηκε να προσφέρει καλύτερη ποιότητα ζωής και καλύτερο έλεγχο του πόνου σε σύγκριση με την συντηρητική θεραπεία (61)(62). Μειονέκτημα της αποτελεί η μη δυνατότητα εφαρμογής σε περιπτώσεις σοβαρής μηχανικής αστάθειας ή σε περιπτώσεις συμμετοχής των οπισθίων σπονδυλικών στοιχείων. Σε αυτή την κατηγορία ασθενών, εξαιρετικά αποτελέσματα έχουν φανεί με τη χρήση συνδυασμού

τεχνικών, όπως οπίσθια διαδερμική ή ανοικτή σπονδυλοδεσία και κυφοπλαστική ή σπονδυλοπλαστική. Σε μελέτη του 2015 από τον Rajah, μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν πιθανοί προγνωστικοί παράγοντες καθυστερημένης αποτυχίας της κυφοπλαστικής σε αυτήν την κατηγορία ασθενών και φάνηκε πως σημαντικό ρόλο παίζουν η ακεραιότητα του σπονδυλικού τοιχώματος, η συνοχή των οπισθίων στοιχείων καθώς και η εντόπιση του καταγματικού σπονδύλου (σπονδυλικό επίπεδο) (63).

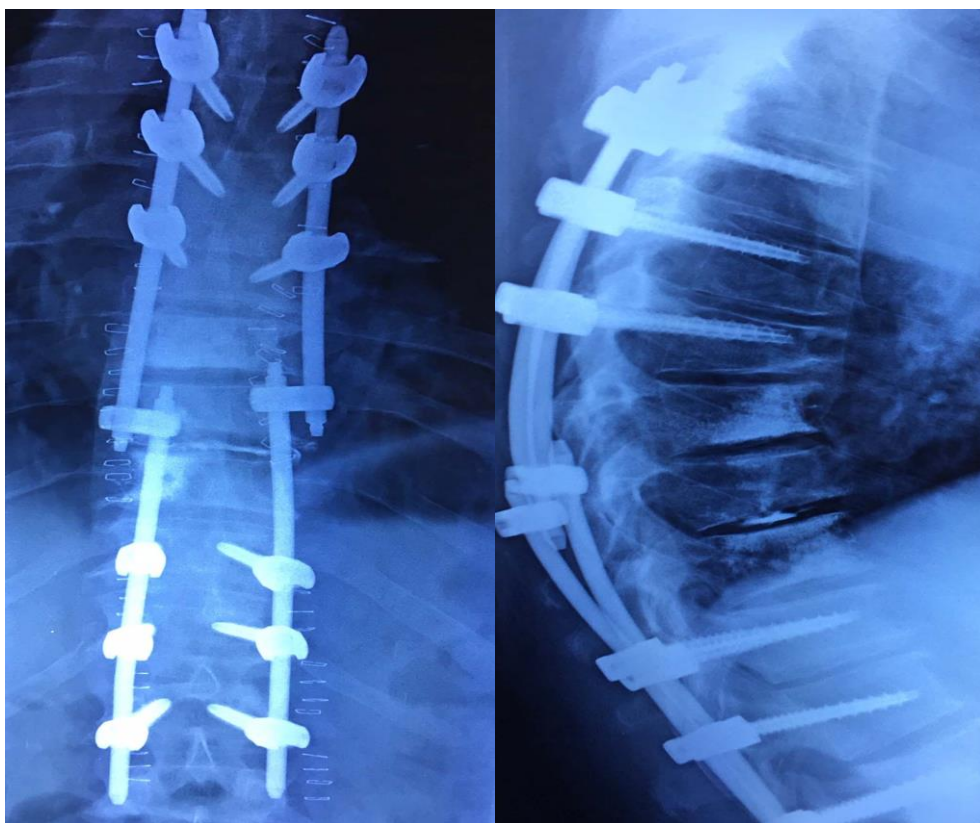
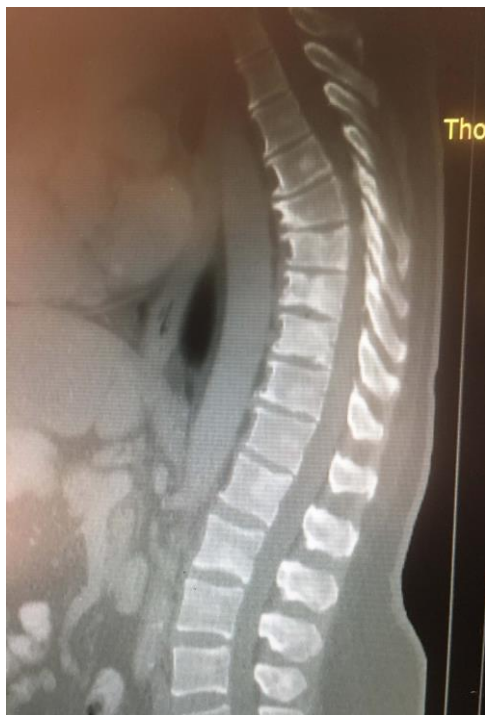
Πλεονεκτήματα διαδερμικής σπονδυλοδεσίας: βασικό της πλεονέκτημα είναι πως δεν καθυστερεί ή διακόπτει άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις στον ασθενή. Για παράδειγμα, δεν είναι απαραίτητη η διακοπή ή καθυστέρηση ακτινοθεραπείας, διότι λόγω των μικρών οπών μέσω των οποίων διενεργείται, δεν παρατηρούνται προβλήματα από το τραύμα. Επίσης δεν γίνονται μεγάλες μυϊκές και ιστικές αποκολλήσεις, κάτι που είναι επιθυμητό λόγω του συνήθως βεβαρυμένου ιστορικού αυτών των ασθενών.



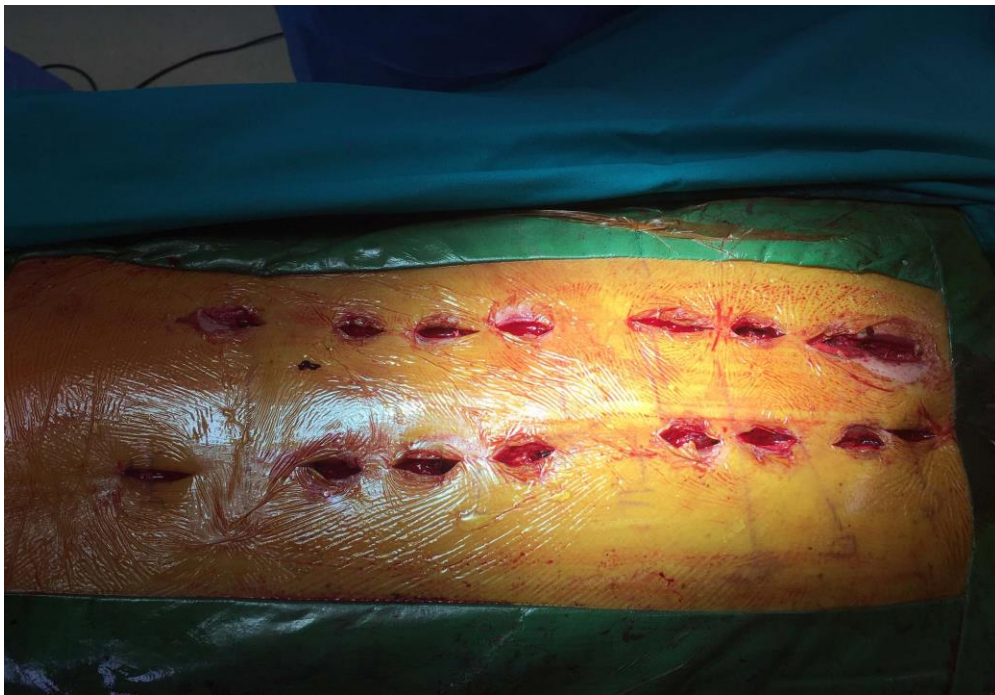
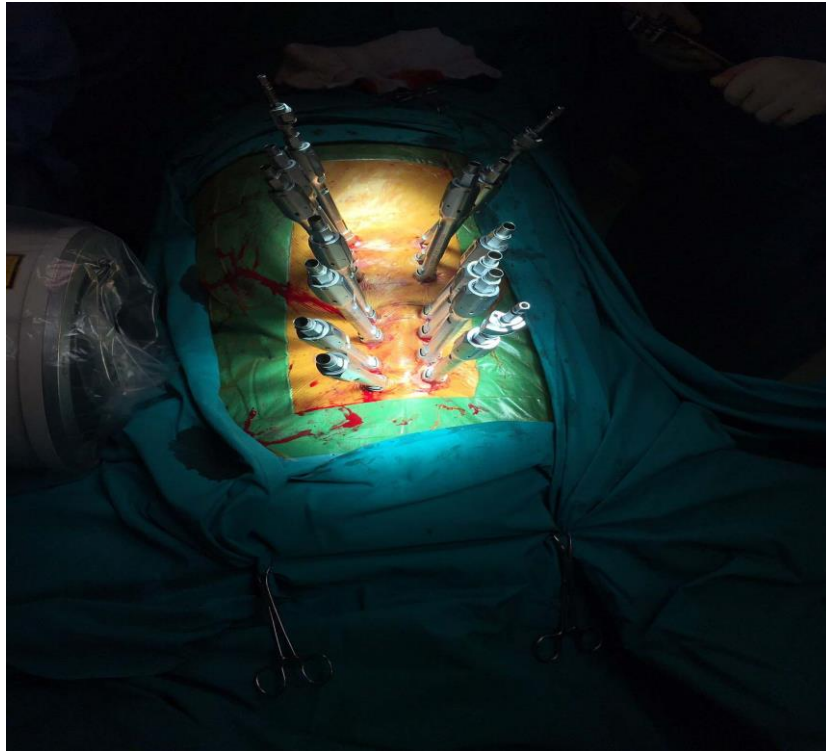
Περιστατικό 1



Περιστατικό 1: ασθενής 50 ετών με μεταστατικό κάταγμα θ9 λόγω νεφρικού καρκινώματος ο οποίος, μετά από ενδελεχή έλεγχο, υπεβλήθη σε διαδερμική οπίσθια σπονδυλοδεσία (ευγενική παραχώρηση Καθηγητού κ. Γ. Σάπκα)



Περιστατικό 2



Περιστατικό 2: ασθενής 55 ετών, έντονος πόνος στην ΘΜΣΣ λόγω μεταστατικών καταγμάτων Θ7- Θ8- Θ9- Θ10 από κακοήθεια πνεύμονος. Διενέργεια διαδερμικής οπίσθιας σπονδυλοδεσίας υπό συνεχή νευροπαρακολούθηση και χρήση τσιμέντου δια των κοχλιών (ευγενική παραχώρηση Καθηγητού κ. Γ. Σάπκα)

Αποτελεί ιδανική μέθοδο σε περιπτώσεις ασθενών με καλή νευρολογική εικόνα προεγχειρητικά. Τροποποιείται σε ασθενείς με νεοεμφανιζόμενη ή επιδεινούμενη νευρολογική σημειολογία, περιπτώσεις στις οποίες συνδυάζεται, με τη βοήθεια διαφόρων τεχνικών, με αποσυμπίεση των νευρικών σχηματισμών.

Ο συνδυασμός κυφοπλαστικής και οπίσθιας διαδερμικής σπονδυλοδεσίας τα τελευταία χρόνια έχει χρησιμοποιηθεί στην μεταστατική νόσο της σπονδυλικής στήλης. Σε μελέτη του 2013, έγινε χρήση αυτής της τεχνικής σε 16 ασθενείς. Υπήρξε σημαντική μείωση των επιπέδων του πόνου, ενώ παρατηρήθηκε και βελτίωση στην κυφωτική παραμόρφωση αυτών των ασθενών. Επίσης όλοι οι ασθενείς είχαν γρήγορη ανάρρωση και κινητοποίηση μετά το χειρουργείο (64). Σε άλλη μελέτη του 2020 όπου έγινε χρήση της ίδιας τεχνικής, φάνηκαν ενθαρρυντικά παρόμοια αποτελέσματα (65).

Παρόμοια αποτελέσματα φαίνονται και στην ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσης μελέτης. Παρατηρούνται αρκετά μειωμένα ποσοστά πόνου, βελτίωση της κυφωτικής παραμόρφωσης και αύξηση του ύψους του σπονδυλικού σώματος σε μεγάλο ποσοστό ασθενών. Στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιήθηκε ο συνδυασμός των δύο αυτών ελάχιστα επεμβατικών τεχνικών σε συγκεκριμένες κατηγορίες ασθενών. Στην κατηγορία των ασθενών με τα κατάγματα μεταστατικής αιτιολογίας, συχνότερα στη διεθνή βιβλιογραφία διενεργείται είτε κυφοπλαστική είτε ανοικτή σπονδυλοδεσία, μιας και αρκετά συχνά υπάρχει νευρολογική συμπτωματολογία. Στην εργασία, συμπεριλήφθηκαν κατά πλειοψηφία, όπως προαναφέρθηκε, ασθενείς χωρίς νευρολογικά ελλείμματα. Παρά λοιπόν το σχετικά μη ανέπαφο οπίσθιο σπονδυλικό τοίχωμα στην περιοχή της βλάβης, διενεργήθηκε κυφοπλαστική με διττό σκοπό: αφενός την άμεση ανακούφιση από τον έντονο πόνο και αφετέρου, με δεδομένη την ταυτόχρονη διενέργεια διαδερμικής σπονδυλοδεσίας προς σχετική αποκατάσταση της οβελιαίας ισορροπίας, την αποκατάσταση της

πρόσθιας και μέσης σπονδυλικής κολώνας ώστε να αυξηθεί η αντοχή του συστήματος της οπίσθιας σπονδυλοδεσίας και να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η πιθανότητα μηχανικής χαλάρωσης των υλικών και αποτυχίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΡΟΜΟΙΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

	Chi et al. (2013)	Zhou et al. (2020)	Ευρήματα εργασίας
ΑΛΓΟΣ	8,18	7,04 +- (1,07)	8,13
	4,4+-(2,0)	2,65 +- (0,93)	3,12
ΥΨΟΣ ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ		14,47 +- (2,96) mm	11,56 +- (2,82) mm
		20,18 +- (2,94) mm	16,41 +- (3,73) mm
ΚΥΦΩΣΗ	4,9 +- 19,7 μοίρες		32,6 μοίρες
	-6 +- 15,4 μοίρες		23,1 μοίρες



Angle change: 10,856 μοίρες



Angle change: 9,5 μοίρες

Επιπλοκές

Όπως κάθε χειρουργική μέθοδος, έτσι και αυτή εμφανίζει ποσοστά επιπλοκών διαφόρου βαθμού κάθε φορά. Βασικές επιπλοκές αυτής της τεχνικής αποτελούν η εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, η ανάπτυξη νεοεμφανιζόμενης νευρολογικής σημειολογίας, η εκροή τσιμέντου στον σπονδυλικό σωλήνα καθώς και η αποτυχία της οπίσθιας σταθεροποίησης των κοχλιών λόγω του επηρεασμένου οστικού υποβάθρου σε αυτούς τους ασθενείς. Στη δική μας σειρά, δύο (2) ασθενείς εμφάνισαν συμπτώματα εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης και σε έναν (1) ασθενή υπήρξε διαφυγή ποσότητας τσιμέντου στον σπονδυλικό σωλήνα κατά τη διάρκεια διενέργειας της κυφοπλαστικής, χωρίς μετεγχειρητικές συνέπειες. Αποτυχία και χαλάρωση 2 κοχλιών στην διαδερμική σταθεροποίηση υπήρξε σε έναν (1) ασθενή. Τέλος, ένας ασθενής επανεισάχθηκε στο Νοσοκομείο λόγω

νέου μεταστατικού κατάγματος σε σπόνδυλο άνωθεν της σπονδυλοδεσίας, το οποίο αντιμετωπίστηκε με πεταλεκτομή και κυφοπλαστική.

Σημαντικός παράγοντας αποτυχίας και αναθεώρησης με τη χρήση αυτής της τεχνικής είναι η χαλάρωση των κοχλιών λόγω της κακής οστικής ποιότητας (screw pullout). Μελέτες έχουν δείξει πως η χρήση τσιμέντου δια των κοχλιών ή πριν την τοποθέτηση τους διαδερμικά εντός του σπονδυλικού σώματος, βοηθάει στην αποφυγή αυτής της σοβαρής επιπλοκής (66)(67). Στην δική μας σειρά χρησιμοποιήθηκε αυτή η τεχνική σε 6 ασθενείς, χωρίς να υπάρξει χαλάρωση των κοχλιών σε κανέναν από αυτούς κατά τη διάρκεια της μετεγχειρητικής παρακολούθησης.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στις μέρες μας, οι κακοήθεις νόσοι αποτελούν και δυστυχώς φαίνεται πως θα συνεχίσουν να αποτελούν ένα σοβαρό θέμα δημόσιας υγείας, με συνέπειες για τους ασθενείς και το περιβάλλον τους. Η σωστή διαγνωστική, θεραπευτική και πιθανά μετεγχειρητική προσέγγιση αυτών των ασθενών είναι υψίστης σημασίας. Διάφορες θεραπευτικές μέθοδοι έχουν προκύψει με την πάροδο των ετών, ενώ τα τελευταία χρόνια η χρήση της τεχνολογίας και νέων κατάλληλων και εξελιγμένων υλικών έχει βοηθήσει στην εξέλιξη προσεγγίσεων όπως η ακτινοθεραπεία ή νέων ελάχιστης παρέμβασης χειρουργικών τεχνικών. Η έρευνα πρέπει να συνεχιστεί προς την ανεύρεση πιθανά νέων παρεμβάσεων ή στην εξέλιξη των ήδη χρησιμοποιούμενων, με αποτέλεσμα την καλύτερη ποιότητα ζωής για αυτούς τους ασθενείς και βελτιωμένο προσδόκιμο επιβίωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ- ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Mahase E. Cancer overtakes CVD to become leading cause of death in high income countries. Vol. 366, The BMJ. BMJ Publishing Group; 2019.
2. Coleman RE. THE NATURE OF BONE METASTASES Metastatic bone disease: clinical features, pathophysiology and treatment strategies. REVIEWS. 2001;27:165–76.
3. Coleman RE, Roodman, Smith, Body, Suva, Vessella. Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity. Vol. 12, Clinical Cancer Research. 2006.
4. Coleman RE. Conclusion: Bone markers in metastatic bone disease [Internet]. Vol. 32, CANCER TREATMENT REVIEWS. 2006. Available from: [www.e\[sevierhealth.com/journals/ctrv](http://www.e[sevierhealth.com/journals/ctrv)
5. Barni S, Mandalà M, Cazzaniga M, Cabiddu M, Cremonesi M. Bisphosphonates and metastatic bone disease. Annals of Oncology. 2006 Apr;17(SUPPL. 2).
6. Melton LJ, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, Michael O’fallon W, Riggs ABL, et al. AMERICAN JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY EPIDEMIOLOGY OF VERTEBRAL FRACTURES IN WOMEN. Vol. 129. 1989.
7. Gold DT. The Clinical Impact of Vertebral Fractures: Quality of Life in Women With Osteoporosis. Vol. 18, Bone. 1996.
8. Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, Clifton J, Griffith LE, Epstein RS, et al. QUALITY OF LIFE ISSUES IN WOMEN WITH VERTEBRAL FRACTURES DUE TO OSTEOPOROSIS.
9. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR. Vertebral Fractures and Mortality in Older Women A Prospective Study [Internet]. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/>

10. Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. *Lancet*. 1999 Mar 13;353(9156):878-82. doi: 10.1016/S0140-6736(98)09075-8. PMID: 10093980.
11. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, Barton I, Broy SB, et al. Risk of New Vertebral Fracture in the Year Following a Fracture [Internet]. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/>
12. Magerp F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. European journal A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Vol. 3, *Eur Spine J*. 1994.
13. Belloni L. Percivall Pott's disease of the spine, discussed in two letters of J. Hunczovsky from London, 1779, to G. A. Brambilla in Vienna. *Med Hist*. 1972 Jan;16(1):78-80. doi: 10.1017/s0025727300017282. PMID: 4560450; PMCID: PMC1034933.
14. Beronius M, Bergman BO, Andersson R. Vertebral Osteomyelitis in Göteborg, Sweden: A Retrospective Study of Patients During 1990-95. Vol. 33, *Scand J Infect Dis*. 2001.
15. Krogsgaard MR, Wagn2 P, Bengtsson3 J. Epidemiology of acute vertebral osteomyelitis in Denmark. Vol. 69, *Acta Orthop S c a d*. 1998.
16. Jellis JE. 9a Bacterial infections: bone and joint tuberculosis. 1995.
17. Sapico FL, Montgomerie JZ. Pyogenic Vertebral Osteomyelitis: Report of Nine Cases and Review of the Literature [Internet]. *REVIEWS OF INFECTIOUS DISEASES*. Available from: <http://cid.oxfordjournals.org/>
18. Tyrrell PN, Cassar-Pullicino VN, McCall IW. Spinal infection. *Eur Radiol*. 1999;9(6):1066-77. doi: 10.1007/s003300050793. PMID: 10415237.
19. Dagirmanjian A, Schilsi J, Mchenry2 M, Modic M 1. MR Imaging of Vertebral Osteomyelitis Revisited [Internet]. 1996. Available from: www.ajronline.org

20. Brugières P, Gaston A, Voisin MC, Ricolfi E, Chakir N. CT-guided percutaneous biopsy of the cervical spine: a series of 12 cases. Vol. 34, *Neuroradiology*. 1992.
21. Rieneck K, Hansen SE, Karle A, Gutschik E. Microbiologically verified diagnosis of infections spondylitis using CT-guided fine needle biopsy. *APMIS*. 1996;104(10):755–62.
22. History of tuberculosis.
23. Moon MS, Woo YK, Lee KS, Ha KY, Kim SS, Sun DH. Posterior instrumentation and anterior interbody fusion for tuberculous kyphosis of dorsal and lumbar spines. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995 Sep 1;20(17):1910-6. doi: 10.1097/00007632-199509000-00013. PMID: 8560340.
24. Moon MS. Tuberculosis of the spine. Controversies and a new challenge. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997 Aug 1;22(15):1791-7. doi: 10.1097/00007632-199708010-00022. PMID: 9259793.
25. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous Pyogenic Spinal Infections and Their Surgical Management. Vol. 25, *SPINE*.
26. Eysel Ch Hopf Vogel J-D Rompe PI, Eysel P, Hopf Vogel J-D Rompe -Ch I. Primary stable anterior instrumentation or dorsoventral spondylodesis in spondylodiscitis? Vol. 6, *Eur Spine J*. 1997.
27. Sciubba DM, Petteys RJ, Dekutoski MB, Fisher CG, Fehlings MG, Ondra SL, et al. Diagnosis and management of metastatic spine disease: A review. Vol. 13, *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2010. p. 94–108.
28. Perrin RG, Laxton AW. Metastatic spine disease: Epidemiology, pathophysiology, and evaluation of patients. Vol. 15, *Neurosurgery Clinics of North America*. 2004. p. 365–73.
29. Gokaslan ZL, York JE, Walsh GL, McCutcheon IE, Lang FF, Putnam JB Jr, Wildrick DM, Swisher SG, Abi-Said D, Sawaya R. Transthoracic

- vertebrectomy for metastatic spinal tumors. *J Neurosurg.* 1998 Oct;89(4):599-609. doi: 10.3171/jns.1998.89.4.0599. PMID: 9761054.
30. Bilsky MH, Lis E, Raizer J, Lee H, Boland P. The Diagnosis and Treatment of Metastatic Spinal Tumor. *Oncologist.* 1999 Dec 1;4(6):459–69.
 31. Fisher CG, Schouten R, Versteeg AL, Boriani S, Varga PP, Rhines LD, et al. Reliability of the Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) among radiation oncologists: An assessment of instability secondary to spinal metastases. *Radiation Oncology.* 2014 Mar 4;9(1).
 32. Joaquim AF, Powers A, Laufer I, Bilsky MH. An update in the management of spinal metastases. Vol. 73, *Arquivos de Neuro-Psiquiatria. Associacao Arquivos de Neuro-Psiquiatria*; 2015. p. 795–802.
 33. Serlin RC, Mendoza TR, Nakamura Y, Edwards KR, Cleeland CS. When is cancer pain mild, moderate or severe? Grading pain severity by its interference with function. *Pain.* 1995.
 34. Kirshblum SC, Waring W, Biering-Sorensen F, Burns SP, Johansen M, Schmidt-Read M, et al. Reference for the 2011 revision of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. Vol. 34, *Journal of Spinal Cord Medicine.* 2011. p. 547–54.
 35. Aigral¹ PA, Heimans³ JJ, Vaik¹ J, Nauta⁴ JJ, Lachniet² Barend M, Kooten³ V. Downloaded from www.ajronline.org by 117 [Internet]. 1992. Available from: www.ajronline.org
 36. Gosfield E, Alavi A, Kneeland B. Comparison of Radionuclide Bone Scans and Magnetic Resonance Imaging in Detecting Spinal Metastases. Vol. 30. 1992.
 37. Joseph A, Frank¹² A, Patronas¹ NJ, Carrasquillo³ JA, Rv¹ K, Hickey¹ AM, et al. Detection of Malignant Bone Tumors: MR Imaging vs Scintigraphy [Internet]. 1990. Available from: www.ajronline.org

38. Papandrianos N, Papageorgiou E, Anagnostis A, Papageorgiou K. Bone metastasis classification using whole body images from prostate cancer patients based on convolutional neural networks application. *PLoS One*. 2020 Aug 1;15(8).
39. Hsu CJ, Chou WY, Chang WN, Wong CY. Clinical follow up after instrumentation-augmented lumbar spinal surgery in patients with unsatisfactory outcomes. *J Neurosurg Spine*. 2006 Oct;5(4):281-6. doi: 10.3171/spi.2006.5.4.281. PMID: 17048763.
40. Shah LM, Salzman KL. Imaging of Spinal Metastatic Disease. *Int J Surg Oncol*. 2011;2011:1–12.
41. Guillevin R, Vallee JN, Lafitte F, Menuel C, Duverneuil NM, Chiras J. Spine metastasis imaging: review of the literature. Vol. 34, *Journal of Neuroradiology*. 2007. p. 311–21.
42. Mehta RC, Marks MP, Hinks RS, Glover GH, Enzmann DR. MR Evaluation of Vertebral Metastases: T1-weighted, Short-Inversion-Time Inversion Recovery, Fast Spin-Echo, and Inversion-Recovery Fast Spin-Echo Sequences.
43. Jones KM, Schwartz RB, Mantello MT, Ahn SS, Khorasani R, Mukherji S, et al. Fast Spin-Echo MR in the Detection of Vertebral Metastases: Comparison of Three Sequences. 1994;
44. Lee KR. Interpretation of MR Imaging of Spinal Metastasis: Focus on the Understanding of Its Pathophysiology and the Next Step toward a Further Clinical Approach Using MRI Findings. *Investig Magn Reson Imaging*. 2016;20(1):1.
45. Moulopoulos LA, Yoshimitsu K, Libshitz HI, Johnston DA, Leeds NE. University of Texas M.D. Anderson Cancer Center. 1995.
46. Jia-Jia S, Zhi-Yong S, Zhong-Lai Q, Hui-Lin Y, Xiao-Yu Z. Tuberculous spondylitis after vertebral augmentation: A case report with a literature

- review. *Journal of International Medical Research*. 2018 Feb 1;46(2):916–24.
47. An HS, Vaccaro AR, Dolinskas CA, Cotler JM, Balderston RA, Bauerle WB. Differentiation between spinal tumors and infections with magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991 Aug;16(8 Suppl):S334-8. PMID: 1785083.
 48. Dunbar JAT, Sandoe JAT, Rao AS, Crimmins DW, Baig W, Rankine JJ. The MRI appearances of early vertebral osteomyelitis and discitis. *Clin Radiol*. 2010 Dec;65(12):974–81.
 49. Dehdashti F, Siegel BA, Griffeth LK, Fusselman MJ, Trask DD, McGuire AH, McGuire DJ. Benign versus malignant intraosseous lesions: discrimination by means of PET with 2-[F-18]fluoro-2-deoxy-D-glucose. *Radiology*. 1996 Jul;200(1):243-7. doi: 10.1148/radiology.200.1.8657920. PMID: 8657920.
 50. Bredella MA, Essary B, Torriani M, Ouellette HA, Palmer WE. Use of FDG-PET in differentiating benign from malignant compression fractures. *Skeletal Radiol*. 2008 May;37(5):405–13.
 51. Metser U, Lerman H, Blank A, Gennady Lievshitz ;, Bokstein ; Felix, Even-Sapir E. Malignant Involvement of the Spine: Assessment by 18 F-FDG PET/CT.
 52. Schultheiss M. Reviewer’s comment concerning “Predictive value of seven preoperative prognostic scoring systems for spinal metastases” (ESJO-D-08-00148R1/A. Leithner et al.). Vol. 17, *European Spine Journal*. 2008. p. 1496.
 53. Laufer I, Rubin DG, Lis E, Cox BW, Stubblefield MD, Yamada Y, et al. The NOMS Framework: Approach to the Treatment of Spinal Metastatic Tumors. *Oncologist*. 2013 Jun 1;18(6):744–51.

54. Grubb MR, Currier BL, Pritchard DJ, Ebersold MJ. Primary Ewing's sarcoma of the spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994 Feb 1;19(3):309-13. doi: 10.1097/00007632-199402000-00009. PMID: 8171362.
55. Byrne TN. Spinal cord compression from epidural metastases. *N Engl J Med*. 1992 Aug 27;327(9):614-9. doi: 10.1056/NEJM199208273270907. PMID: 1296600.
56. Greenberg HS, Kim JH, Posner JB. Epidural Spinal Cord Compression from Metastatic Tumor: Results with a New Treatment Protocol.
57. Harrington KD. Anterior cord decompression and spinal stabilization for patients with metastatic lesions of the spine. Vol. 61, *J Neurosurg*. 1984.
58. Hosono N, Yonenobu K, Fuji T, Ebara S, Yamashita K, Ono K. Vertebral body replacement with a ceramic prosthesis for metastatic spinal tumors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995 Nov 15;20(22):2454-62. doi: 10.1097/00007632-199511001-00015. PMID: 8578398.
59. Cooper PR, Thomas J, Martin ;, Robert ;, Crawford, Bernard ;, et al. A Systematic Approach to Spinal Reconstruction after Anterior Decompression for Neoplastic Disease of the Thoracic and Lumbar Spine Clinical Study [Internet]. Vol. 32, *Neurosurgery*. 1992. Available from: <https://academic.oup.com/neurosurgery/article-abstract/32/1/1/2912003>
60. Kostuik JP. Anterior spinal cord decompression for lesions of the thoracic and lumbar spine, techniques, new methods of internal fixation results. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983 Jul-Aug;8(5):512-31. doi: 10.1097/00007632-198307000-00008. PMID: 6648701.
61. Tillman JB, Ashraf T, Berenson J, Pfl R, Jarzem P, Rey Zonder J, et al. Balloon kyphoplasty versus non-surgical fracture management for treatment of painful vertebral body compression fractures in patients with cancer: a multicentre, randomised controlled trial. www.thelancet.com/oncology [Internet]. 2011;12:225–60. Available from: www.thelancet.com/oncology

62. Astur N, Avanzi O. Balloon Kyphoplasty in the Treatment of Neoplastic Spine Lesions: A Systematic Review. Vol. 9, *Global Spine Journal*. SAGE Publications Ltd; 2019. p. 348–56.
63. Rajah G, Altshuler D, Sadiq O, Nyame VK, Eltahawy H, Szerlip N. Predictors of delayed failure of structural kyphoplasty for pathological compression fractures in cancer patients. *J Neurosurg Spine* [Internet]. 2015 Aug 1;23(2):228–32. Available from: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg-spine/23/2/article-p228.xml>
64. Kim CH, Chung CK, Sohn S, Lee S, Park SB. Less invasive palliative surgery for spinal metastases. *J Surg Oncol*. 2013 Dec;108(7):499–503.
65. Zhou Z zhe, Wang Y meng, Liang X, Ze X, Liu H, Chen K wu, et al. Minimally Invasive Pedicle Screw Fixation Combined with Percutaneous Kyphoplasty Under O-Arm Navigation for the Treatment of Metastatic Spinal Tumors with Posterior Wall Destruction. *Orthop Surg*. 2020 Aug 1;12(4):1131–9.
66. Moussazadeh N, Rubin DG, McLaughlin L, Lis E, Bilsky MH, Laufer I. Short-segment percutaneous pedicle screw fixation with cement augmentation for tumor-induced spinal instability. *Spine Journal*. 2015 Jul 1;15(7):1609–17.
67. Afathi M, Mansouri N, Farah K, Benichoux V, Blondel B, Fuentes S. Use of cement-augmented percutaneous pedicular screws in the management of multifocal tumoral spinal fractures. *Asian Spine J*. 2019;13(2):305–12.

