

# Η Κυφοπλαστική με Μπαλονάκι στην Αντιμετώπιση των Συμπιεστικών Καταγμάτων της Σπονδυλικής Στήλης

Πέτρος Σταύρος  
Ορθοπαιδικός Χειρουργός Σπονδυλικής Στήλης

*Η αύξηση του μέσου όρου ζωής στον δυτικό κόσμο οδήγησε στην αύξηση παθήσεων που κατά κανόνα παρουσιάζονται ή/και εκδηλώνονται σε μεγάλες ηλικίες. Τέτοιες παθήσεις είναι η οστεοπόρωση, το πολλαπλό μυέλωμα και διάφορες νεοπλασίες εκ των οποίων πολλές δίνουν οστικές εντοπίσεις ή μεταστάσεις στα σπονδυλικά σώματα. Αποτέλεσμα αυτών των παθολογιών είναι συμπιεστικά κατάγματα ενός ή περισσότερων σπονδυλικών σωμάτων.*

## Το πρόβλημα

Τα κατάγματα αυτά προκαλούν πόνο και κύφωση της σπονδυλικής στήλης με εμβιομηχανική ανεπάρκεια και λειτουργική αδυναμία της ίδιας. Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να έχουμε και νευρολογικά προβλήματα λόγω συμπίεσης του νωτιαίου μυελού και νευρικών ριζών. Ο ασθενής υποφέρει και αναγκάζεται να μειώσει την κινητικότητα του και να λαμβάνει σημαντικές δόσεις αναλγητικών φαρμάκων με αρνητικές συνέπειες για την υγεία του.

Συχνά ο ιατρός καλείται να αντιμετωπίσει τέτοιες καταστάσεις στην καθημερινή πρακτική. Οι προαναφερθείσες παθήσεις μόνο πριν από λίγα χρόνια αντιμετωπιζόνταν με ανοικτές επεμβάσεις ή παρηγορητικές μεθόδους όπως η ακτινοβολία και η ακινητοποίηση με κλινοστατισμό και/ή κηδεμόνες. Σήμερα η αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών των παθολογικών καταστάσεων είναι δυνατή με μεθόδους ελάχιστα επεμβατικές που είναι πολύ φιλικές προς τον ασθενή που δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι είναι κατά μέσον όρο ηλικιωμένος και με ταλαιπωρημένη υγεία.

Οι λόγοι για τους οποίους οφείλουμε να αντιμετωπίζουμε τα κατάγματα των σπονδυλικών σωμάτων είναι κλινικοί και εμβιομηχανικοί.

Κάθε συμπιεστικό κάταγμα στην σπονδυλική στήλη μπορεί να προκαλέσει κύφωση.

Η κύφωση προκαλεί πρόσθια μετατόπιση της γραμμής του κέντρου βάρους του κορμού. Η μετατόπιση αυτή αυξάνει την ροπή που εφαρμόζεται επί των κατωτέρων της κύφωσης σπονδυλικών σωμάτων.

Αυτό αυξάνει την πιθανότητα νέου κατάγματος. Από τα ανωτέρω συμπεραίνουμε ότι η διόρθωση της κύφωσης μειώνει την πιθανότητα νέων συμπιεστικών καταγμάτων.

## Η αντιμετώπιση

Η λύση σήμερα είναι η μέθοδος της κυφοπλαστικής.

Η τεχνική προβλέπει την ενίσχυση του παθολογικού σπονδυλικού σώματος με την χρήση ακρυλικού τσιμέντου αφού προηγηθεί ανάταξη του με ένα ζεύγος από ειδικά μπαλονάκια που εκπνέονται μέσω ενός υδραυλικού συστήματος ακριβείας.

Οι εικόνες 1-10 δείχνουν σχηματικά τη μέθοδο.



Εικόνα 1. Τοποθέτηση του ασθενούς επί της χειρουργικής κλίνης.



Εικόνα 2. Προσπέλαση στο σπονδυλικό σώμα διαμέσου του αυχένα και τοποθέτηση αυλοφόρου οδηγού.



Εικόνα 5. Σε κάθε μπαλονάκι εισάγεται σκιαγραφικό υγρό υπό σταδιακά αυξανόμενη πίεση και αρχίζει να διογκώνεται ανατάσσοντας το κάταγμα.

Ο/Η ασθενής, κατά προτίμηση υπό γενική αναισθησία (η τοπική αναισθησία είναι σε κάποιες περιπτώσεις δυνατή), τοποθετείται επί της χειρουργικής κλίνης σε πρηνή θέση με την περιοχή του κατάγματος σε ηορδωτική θέση (Εικόνα 1).

Ακολουθεί η τοποθέτηση των ακτινοσκοπικών



Εικόνα 3. Διαμέσου του οδηγού εισάγεται ένα ζεύγος από ειδικά μπαλονάκια στο εσωτερικό του καταγματικού σπονδυλικού σώματος.



Εικόνα 4. Σε κάθε μπαλονάκι εισάγεται σκιαγραφικό υγρό υπό σταδιακά αυξανόμενη πίεση και αρχίζει να διογκώνεται ανατάσσοντας το κάταγμα.

μηχανημάτων και η αντιστήριξη της χειρουργικής περιοχής της ράχης.

## Χαρακτηριστικά της τεχνικής

Η μέθοδος συνδυάζει την ελάχιστη επεμβατική τεχνική (αμελητέο χειρουργικό τραύμα) ένεσης οστικού τσιμέντου στο παθολογικό σπονδυλικό σώμα, την δυνατότητα ανάταξης του κατάγματος, την ασφάλεια στην έγχυση οστικού τσιμέντου, την ταχύτητα του αποτελέσματος με άμεση ανακούφιση από τον πόνο, σταθερότητα και δυνατότητα φόρτισης της σπονδυλικής στήλης.

## Ενδείξεις της τεχνικής

Οι κυριότερες εφαρμογές της τεχνικής είναι:

- Κατάγματα των σπονδυλικών σωμάτων λόγω οστεοπόρωσης.

- Κατάγματα των σπονδυλικών σωμάτων τραυματικής αιτιολογίας.
- Παθολογικά κατάγματα λόγω αιμαγγειωμάτων, ανευρυσματικών κύστεων κ.ά.
- Παθολογικά κατάγματα λόγω μεταστατικής νόσου.
- Οστεολυτικές μεταστάσεις με παθολογικές εντοπίσεις κακοήθων νεοπλασιών με επαπειλούμενο κάταγμα.
- Πρωτογενείς εντοπίσεις αιματολογικών νεοπλασιών όπως το πολλαπλό μυέλωμα, πηλασμοκύττωμα και λεμφώματα.

## Άλλες τεχνικές αντιμετώπισης των συμπιεστικών σπονδυλικών καταγμάτων

Από το 1986 είχε αναπτυχθεί τεχνική ένεσης οστικού τσιμέντου στους σπονδύλους χωρίς να προβλέπεται η χρήση μπαλονιών. Η μέθοδος αυτή είναι η σπονδυλοπλαστική που άρχισε να εφαρμόζεται το 1986 στην Γαλλία. Η τεχνική αυτή προσέφερε πολλές δυνατότητες στους χειρουργούς στην αντιμετώπιση των παθήσεων με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Υπήρξαν όμως και πολλά προβλήματα κυρίως με την έξοδο οστικού τσιμέντου εκτός του σπονδυλικού σώματος (Εικόνα 11) με συνέπεια την δημιουργία επιπλοκών σε πολλές περιπτώσεις. Το πρόβλημα ήταν εντονότερο στις περιπτώσεις όγκων και καταγμάτων με μεγάλη συμπίεση.

Τα προβλήματα λύθηκαν σε πολύ μεγάλο βαθμό με την κυφοπλαστική που άρχισε να εφαρμόζεται στις ΗΠΑ το 1998.

Η εφαρμογή της μεθόδου στις περισσότερες περιπτώσεις έφερε μεγάλα πλεονεκτήματα στην αντιμετώπιση των παθήσεων που αντιμετωπιζόνταν είτε συντηρητικά είτε χειρουργικά, με "ανοικτές" μεθόδους ή με σπονδυλοπλαστική.

## Σύγκριση των τεχνικών αντιμετώπισης των συμπιεστικών σπονδυλικών καταγμάτων

Τα μειονεκτήματα της συντηρητικής αγωγής είναι:

- κλινοστατισμός: αυξάνει την απώλεια οστικής και μυϊκής μάζας.
- οπιοειδή φάρμακα: κατά το πλείστον αποτυγχάνουν στον έλεγχο του πόνου και δημιουργούν με τον χρόνο εξάρτηση και παρενέργειες.



**Εικόνα 6.** Η ανάταξη βελτιώνεται με την εισαγωγή περισσότερου όγκου σκιαγραφικού.



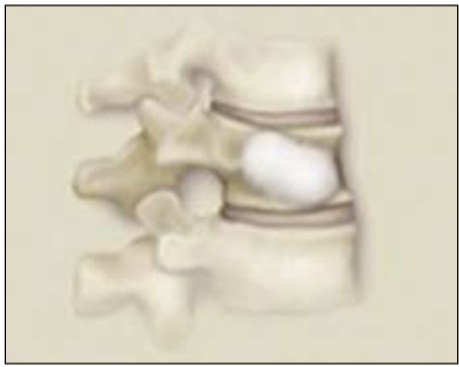
**Εικόνα 7.** Μετά την επίτευξη της καλύτερης δυνατής ανάταξης τα μπαλονάκια ξεφουσκώνουν και αφαιρούνται από το εσωτερικό του σπονδύλου. Παραμένει μία κενή κοιλότητα με συμπιεσμένα τοιχώματα.



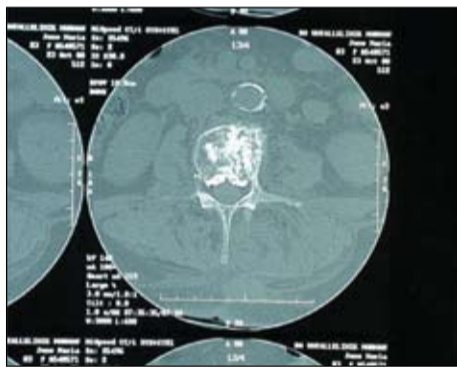
**Εικόνα 8.** Εισάγεται ειδικό εργαλείο που προωθεί συγκεκριμένη ποσότητα οστικού τσιμέντου στις κενές κοιλότητες....



**Εικόνα 9.** ... έως ότου γεμίσουν πλήρως.



**Εικόνα 10.** Εντός 5-7 ημερών το οστικό τσιμέντο είναι στερεό και ικανό να αντέξει σε μεγάλα φορτία. Ο σπόνδυλος έχει σταθεροποιηθεί.



**Εικόνα 11.** Διαφυγή οστικού τσιμέντου εντός του σπονδυλικού σωλήνα μετά από σπονδυλοπλαστική.

- κηδεμόνες: προκαλούν μυϊκή ατροφία και χρήζουν επιμελούς εφαρμογής που δεν είναι πάντα εύκολο.

Τα μειονεκτήματα των ανοικτών επεμβάσεων είναι:

- αυξημένη νοσηρότητα λόγω απώλειας αίματος, παρατεταμένης νάρκωσης, ανάγκης χορήγησης πολλών αναλγητικών.
- υψηλό ποσοστό αστοχίας υλικών.
- συχνά παρουσιάζεται ανάγκη εφαρμογής κηδεμόνα με πρόκληση μυϊκής ατροφίας.

Στον Πίνακα 1 γίνεται σύγκριση των τεχνικών της κυφοπλαστικής και της σπονδυλοπλαστικής. Γενικά υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια και καλύτερη δυνατότητα ανάταξης των σπονδυλικών καταγμάτων με την κυφοπλαστική.

#### Αποτελέσματα

Το 94% των ασθενών αναφέρουν καλή έως πολύ καλή αντιμετώπιση του πόνου. Οι περισσότεροι από τους ασθενείς που αναφέρουν υπολειπόμενο πόνο καταφεύγουν σπανιότερα και σε πολύ ηπιότερα φάρμακα. Ο πόνος υποχωρεί στο 96% των ασθενών

μέσα στο πρώτο 24ωρο. Το VAS των ασθενών μειώνεται από 8 σε 2 κατά μέσον όρο. Οι περισσότεροι ασθενείς κινητοποιούνται λίγες ώρες μετά την επέμβαση και την επομένη ή την ίδια ημέρα επιστρέφουν στο σπίτι τους. Μελέτες έχουν δείξει ότι στο 70% των ασθενών με συμπιεστικό κάταγμα της σπονδυλικής στήλης που αντιμετωπίστηκαν με κυφοπλαστική υπήρξε μία βελτίωση της γωνίωσης του σπονδυλικού σώματος κατά 50%.

#### Επιπλοκές

Είναι πραγματικά ελάχιστες όταν την επέμβαση αυτή την πραγματοποιούν χειρουργοί που είναι εκπαιδευμένοι τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά στην τεχνική αυτή.

Η παραγωγός εταιρεία που διαθέτει τα υλικά της κυφοπλαστικής από χρόνια έχει δύο κύρια κέντρα στην Ευρώπη όπου οι ιατροί που θέλουν να εξασκήσουν την τεχνική εκπαιδεύονται σε ανατομικά εργαστήρια.

Στις πρώτες τους επεμβάσεις οι χειρουργοί θα έχουν υποχρεωτικά την συνδρομή ενός έμπειρου ιατρού μέσα στο χειρουργείο.

Με τις προϋποθέσεις αυτές οι επιπλοκές παγκοσμίως έχουν καταγραφεί ως ελάχιστες.

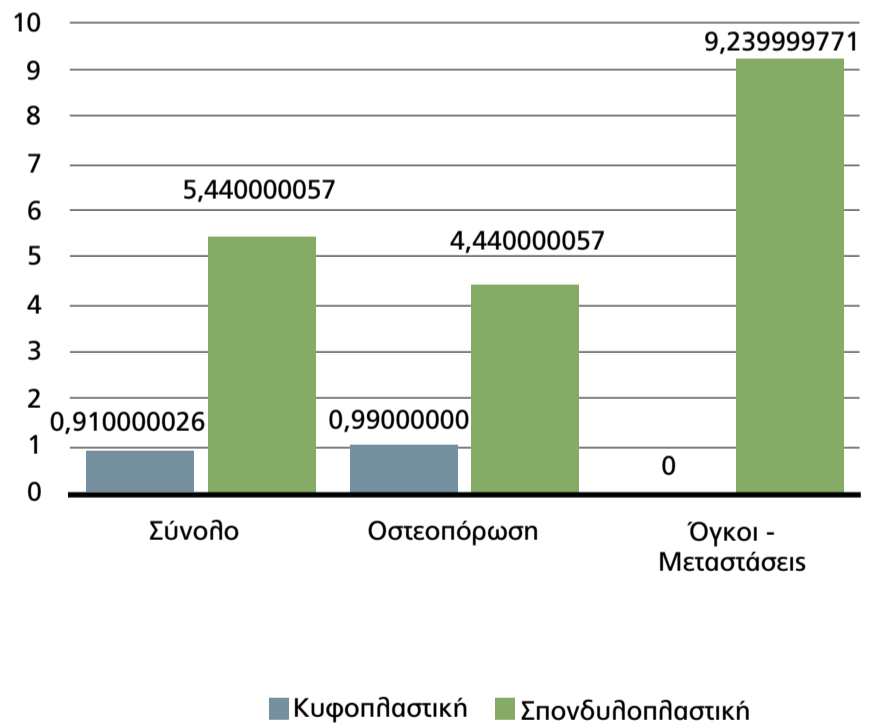
### Πίνακας 1. Σύγκριση των τεχνικών της κυφοπλαστικής και της σπονδυλοπλαστικής

	Κυφοπλαστική	Σπονδυλοπλαστική
Ύφεση του πόνου	90%	70-90%
Σταθερότητα οστεοσύνθεσης	απόλυτη	απόλυτη
Δυνατότητα ανάταξης κατάγματος	πολύ καλή	περιορισμένη
Πίεση ένεσης ΠΜΜΑ	χαμηλή	υψηλή
Πιθανότητα διαφυγής τσιμέντου	10%	60%

### Πίνακας 2. Σύγκριση της τεχνικής της κυφοπλαστικής και της ακτινοβολίας

	Κυφοπλαστική	Ακτινοβολία
Ύφεση του πόνου	90%	80-85%
Σταθερότητα σπονδύλου	απόλυτη	δεν βελτιώνεται
Δυνατότητα ανάταξης κατάγματος	πολύ καλή	καμία
Αρχή της αναλγησίας	άμεση	σε 10-15 ημέρες
Οστεονέκρωση	απίθανη	πιθανή
Νέο κάταγμα στον ίδιο σπόνδυλο	απίθανο	πολύ πιθανό
Νευρολογικές επιπλοκές (εγκάρσια ακινική μυελίτιδα)	αδύνατη	πιθανή

#### Συνολικό ποσοστό επιπλοκών που συσχετίζονται με την τεχνική



Διάγραμμα 1.

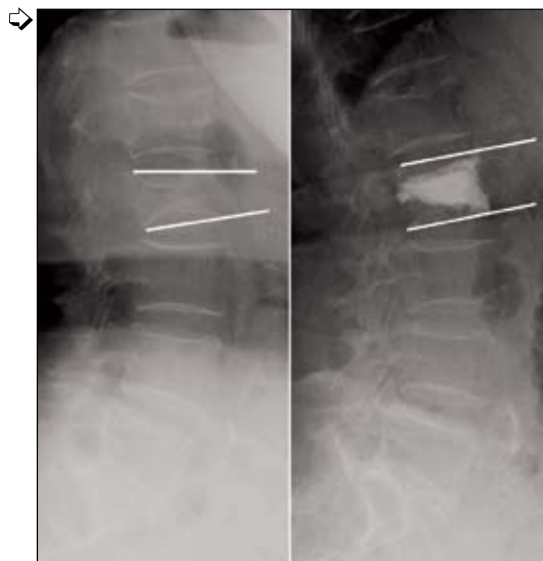
Το θετικό είναι ότι βελτιώθηκαν κατά πολύ τα αποτελέσματα που ίσχυαν με την μέθοδο της σπονδυλοπλαστικής. Στο Διάγραμμα 1 φαίνεται η εντυπωσιακή διαφορά στον αριθμό τεχνικών επιπλοκών (με ή χωρίς κλινική σημασία) ιδιαίτερα στους όγκους και τις μεταστάσεις.

Σε ότι αφορά σε επιπλοκές από διαφυγή οστικού τσιμέντου στην κυφοπλαστική είναι 0,22% και στην σπονδυλοπλαστική είναι 3,07% δηλαδή 14 φορές λιγότερες στην κυφοπλαστική.

#### Προσωπική εμπειρία

Από το 2003 έως σήμερα έχουν αντιμετωπισθεί από τον υπογράφοντα πάνω από 1500 σπονδυλικά κατάγματα διαφόρων αιτιολογιών σε αριθμό 840 ασθενών. Οι επεμβάσεις έγιναν σε τρεις διαφορετικές κλινικές στην Γερμανία και σε τέσσερις στην Ελλάδα.

Η βελτίωση του πόνου άμεσα μετά την επέμβαση ήταν από VAS 7,1 σε 1,8. Έξι μήνες μετά η VAS ήταν 2,2. Η διόρθωση της παραμόρφωσης ήταν 90% στο 23%



**Εικόνες 12.** Οστεοπορωτικό κάταγμα Ο2 πριν και μετά την κυφοπλαστική με μπαλονάκι. Αποκατάσταση της ανατομίας του σπονδυλικού σώματος.



**Εικόνα 13.** Εκρηκτικό κάταγμα Ο1 (Α3.#3) μετά από πτώση από ύψος, χωρίς νευρολογικά προβλήματα.



**Εικόνα 14.** Το ίδιο κάταγμα μετά από κυφοπλαστική με μπαλονάκι. Πολύ καλή αποκατάσταση του σπονδυλικού σώματος.

των καταγμάτων, 60-89% στο 61% των καταγμάτων και 30-59% στα υπόλοιπα ανατάξιμα κατάγματα. Έξι μήνες μετά η διόρθωση της παραμόρφωσης έμεινε σταθερή.

Σε κανέναν από τους ασθενείς που χειρουργήθηκαν για μεταστατική νόσο ή νεοπλασία δεν αναπτύχθηκε εκ νέου όγκος στον χειρουργηθέντα σπόνδυλο.

Η τελευταία αυτή παρατήρηση θεωρώ ότι είναι πολύ σημαντική γιατί καθιστά την κυφοπλαστική ιδιαίτερα αποτελεσματική προς το συμφέρον του καρκινοπαθούς ασθενή σε σχέση με την ακτινοβολία, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

Γενικά, η ακτινοβολία δεν αντικαθίσταται σαν μέθοδος από την κυφοπλαστική. Επειδή όμως η δυνατότητα σταθεροποίησης είναι εξαιρετική και η ταχύτητα ανταπόκρισης που παρέχει η κυφοπλαστική στο άλγος είναι ταχύτερη την καθιστούν μέθοδο εκλογής στην αντιμετώπιση των παθολογικών καταγμάτων των σπονδυλικών σωμάτων.

Προσοχή πρέπει να δίδεται γενικά στην ποσότητα του τσιμέντου που ενίεται στην σπονδυλική στήλη γιατί σε μεγάλες ποσότητες (άνω των 30 ml PMMA) μπορεί να προκαλέσει ARDS.

### Συμπέρασμα

Η κυφοπλαστική αποτελεί σύγχρονη ελάχιστη επεμβατική τεχνική με πολλά πλεονεκτήματα στην αντιμετώπιση των οστεοπορωτικών, τραυματικών και παθολογικών καταγμάτων των σπονδυλικών σωμάτων κυρίως της οσφυϊκής μοίρας και της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Ο μικρός χειρουργικός χρόνος, η μικρή διάρκεια νοσηλείας, η πραγματικά ελάχιστη γενική επιβάρυνση του ασθενούς, συνδυασμένη με τα πολύ καλά και ταχύτητα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του πόνου την καθιστούν τεχνική εκλογής για την αντιμετώπιση των προαναφερθέντων παθήσεων.

### Βιβλιογραφία

1. Cooper, J Bone & Min Research, 2, 1992.

2. Hodler J., Peck D., Gilula LA. Midterm outcome after vertebroplasty: Predictive value of technical and patient-related factors. Radiology, 2003; 227:662-8.

3. Kasperk C. et al. Treatment of Painful Vertebral Fractures by Kyphoplasty in Patients With Primary Osteoporosis: A Prospective Nonrandomized Controlled Study. J Bone & Mineral Res. Vol. 20, No. 4, 2005, pp.604-611.

4. Lane JM et al. Kyphoplasty enhances function and structural alignment in multiple myeloma. Clin Orthop Relat Res. 2004 Sep; (426):49-53.

5. Ledlie J.T., Renfro M.B. Kyphoplasty Treatment of Vertebral Fractures: 2-Year Outcomes Show Sustained Benefits. Spine, Vol:31, No. 1, 2006, pp.57-64.

6. Leech, Am Rev Respir Dis 1990; 141:68-71.

7. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of 'kyphoplasty' in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. Spine. 2001; 26:1631-1638. Comment in: Spine. 2002; 27:548.

8. Lord CF, Herndon JH. Spinal cord compression secondary to kyphosis associated with radiation therapy for metastatic disease. Clin Orthop Relat Res. 1986 Sep; (210):120-7.

9. Lunt M, O'Neill T, Felsenberger D, Reeve J, Kanis J, Cooper C, Silman A: Characteristics of a prevalent vertebral deformity predict subsequent vertebral fracture: results from the European Prospective Study (EPOS) Bone 33 (2003) 505-513.

10. Mathis JM, Ortiz AO, Zoarski GH. Vertebroplasty versus kyphoplasty: A comparison and contrast. AJNR Am J Neuroradiol. 2004; 25:840-845.

11. Orlando Ortiz A. Vertebral Body Reconstruction: Review and Update on Vertebroplasty and Kyphoplasty. Applied Radiology 2008; 37(12):10-24.

12. Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, Campbell-Hupp M. An «in vivo» comparison of the potential for extra-vertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty» Spine 2002 Oct 1; 27(19):2173-8; discussion 2178-9.

13. Reidy D, Ahn H, Mousavi P, Finkelstein J, Whyne CM. A biomechanical analysis of intra-vertebral pressures during vertebroplasty of cadaveric spines with and without simulated metastases. Spine 2003 Jul 15; 28(14):1534-9. Spine 2003 Jul 15; 28(14):1534-9.

14. Schlaich, Osteoporosis Int 1998, 8: 261-67.

15. Schwarzenbach O, Boos N, Aebi M. Spinal metastases and metastasis-induced pathological fractures of the spine. Unfallchirurg 1990 Oct; 93(10):457-66.

16. Theodorou DJ, Theodorou SJ, Duncan TD et al. Percutaneous balloon kyphoplasty for the correction of spinal deformity in painful vertebral body compression fractures. Clin Imaging 2002; 26:1-5.

17. Voggenreiter G. Balloon Kyphoplasty is Effective in Deformity Correction of Osteoporotic Vertebral Compression Fractures. Spine Vol. 30, No. 24, 2005, pp.2806-2812.

18. Wynn R.L. Bisphosphonates, hypercalcemia of malignancy, and osteonecrosis of the jaw. Gen Dent 2005 Nov-Dec; 53(6):392-51. 10