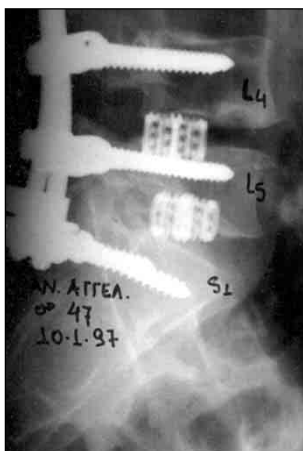


ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣΘΙΩΝ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΩΝ

Σ. Α. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ
Γ. ΣΑΠΚΑΣ
Ε. ΣΤΥΛΙΑΝΕΣΗ

Στη χειρουργική της σπονδυλικής στήλης χρησιμοποιούνται διάφορες προσπελάσεις για την αντιμετώπιση παθολογικών καταστάσεων. Η πρόσθια (ALIF) και η οπίσθια (PLIF) διασωματική σπονδυλοδεσία αποτελούν δόκιμες μεθόδους για την επίτευξη σπονδυλοδεσίας σε συνδυασμό ή μη με οπίσθια σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης σε μια πληθώρα καταστάσεων, όπως η οσφυαλγία, τα κατάγματα, οι όγκοι και οι φλεγμονές (εικόνα 1).

Αν και η χρήση οστικού μοσχεύματος είναι ευρέως αποδεκτή, στις μέρες μας επιχειρείται η τοποθέτηση μεταλλικών κλωβών (cages) με πακτωμένα οστικά μοσχεύματα για την επίτευξη σπονδυλοδεσίας (εικόνα 2). Και αυτό, γιατί τα μεταλλικά εμφυτεύματα έχουν γνωστή τιμή αντοχής στις εφαρμοζόμενες δυνάμεις, επομένως εμβιομηχανικά είναι περισσότερο αξιόπιστα². Υφίσταται διχογνωμία για το εάν είναι απαραίτητη η τοποθέτηση μόνο μεταλλικών κλωβών ή ο συνδυασμός με οπίσθια συστήματα σταθεροποίησης (εικόνα 3). Δύο είναι οι θεμελιώδεις αρχές για την επιτυχή διασωματική σπονδυλοδεσία: α) η επίτευξη στέρεης και ομοιόμορφης πώρωσης στην επιφάνεια μοσχεύματος-σπονδύλου και β) η αποφυγή υποχώρησης του μοσχεύματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την ικανότητα των διασωματικών εμφυτευμάτων να ανθίστανται στην αξονική συμπίεση και να αυξάνουν τμηματικά τη σταθερότητα¹¹. Η πρόσθια διασωματική σπονδυλοδεσία πιστεύεται ότι μειώνει τμηματικά την κίνηση της σπονδυλικής μονάδας. Διευκολύνει τη μεταφορά φορτίων κατά μήκος της πρόσθιας κολώνας της σπονδυλικής στήλης, αναπληρώνει το μεσοσπονδύλιο ύψος και τη φυσιολογική λόρδωση της σπονδυλικής στήλης, εκτείνει τον ινώδη δακτύλιο και μειώνει τον απαιτούμενο όγκο του οστικού μοσχεύματος. Οι σημερινοί κλωβοί για την πρόσθια διασωματική σπονδυλοδεσία έχουν διάφορα σχήματα και ποικίλες χειρουργικές τεχνικές πρόσβασης, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές ως προς την αρχική σταθερότητά τους (εικόνα 4). Η πρόσθια διασωματική σπονδυλοδεσία μπορεί να επιτευχθεί με ενδοσκοπικές προσπελάσεις ή με άλλες τεχνικές περιορισμένης επεμβατικότητας^{1,9}, με πλεονεκτήματα την άμεση και ολοκληρωμένη αφαίρεση του μεσοσπονδυλίου δίσκου, την αποφυγή των κακώσεων των παρασπονδυλικών μυών, την ελάτπωση του χειρουργικού χρόνου και την πολύ μεγάλη μείωση των απωλειών αίματος. Μοναδικό μειονέκτημα της τοποθέτησης κλωβών αναφέρεται η μείωση της σταθερότητας της σπονδυλικής μονάδας στην υπερέκταση, λόγω της διατομής του πρόσθιου επιμήκους συνδέσμου¹⁰, πρόβλημα που μπορεί να ξεπεραστεί με την πλάγια προσπέλαση. Από διάφορες μελέτες^{8,12} έχει αποδειχθεί ότι η χρήση φλοιώδους ή σπογγώδους μοσχεύματος οδηγεί σε αποτυχία ή σε παρεκτόπιση του μοσχεύματος, ενώ μπορεί να προκαλέσει επιπλοκές από τη δότρια περιοχή σε ποσοστό 30%⁴.



Εικόνα 1. Πλάγια ακτινογραφία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης του ασθενούς (47 ετών), ο οποίος υποβλήθηκε σε χειρουργική επέμβαση για αντιμετώπιση υποτροπιάζουσας εντόνου οσφυαλγίας - ισχιαλγίας, που οφειλόταν σε εκφύλιση των μεσοσπονδυλίων δίσκων των επιπέδων Ο3-Ο4 και Ο4-Ο5. Μετά τις δισκεκτομές, τα πάσχοντα σπονδυλικά επίπεδα υποβλήθηκαν σε σταθεροποίηση και σπονδυλοδεσία: α) με υποκατάσταση των μεσοσπονδυλίων δίσκων δια των ΒΑΚ εμφυτευμάτων, β) εφαρμογή συστήματος διαυχενικών βιδών και ράβδων και γ) τοποθέτηση οπισθοπλάγιως επί των εγκάρσιων αποφύσεων ομόλογων αυτομοσχευμάτων.



Εικόνα 2. Πακτωμένα οστικά μοσχεύματα σε μεταλλικό κλωβό διασωματικής σπονδυλοδεσίας.



Εικόνα 3. Μετεγχειρητική πλάγια ακτινογραφία. Συνδυασμός συστήματος οπίσθιας σπονδυλοδεσίας με διαυχενικές βίδες και μεσοσπονδυλίου εμφυτεύματος.



Εικόνα 4.



Εικόνα 5. Προεγχειρητική πλάγια ακτινογραφία ασθενούς με στένωση μεσοσπονδυλίου διαστήματος.



Εικόνα 6. Μετεγχειρητική πλάγια ακτινογραφία του ίδιου ασθενούς μετά την τοποθέτηση ALIF. Διακρίνεται η υποκατάσταση του μεσοσπονδυλίου διαστήματος.

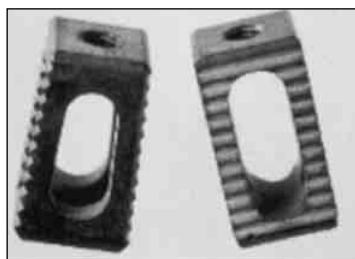
Αντίθετα, οι κλωβοί στην πρόσθια διασωματική σπονδυλοδεσία παρουσιάζουν παρόμοια σταθερότητα με τα δακτυλιοειδή μοσχεύματα του μηριαίου⁵ και επιτυγχάνουν καλύτερη διάταση του μεσοσπονδυλίου χώρου και των τρημάτων^{1,3} (εικόνες 5,6).

Η διατήρηση της εμβιομηχανικής σταθερότητας στη διασωματική σπονδυλοδεσία⁷ εξαρτάται από: α) την ποιότητα του μοσχεύματος, β) τη σωστή τοποθέτησή του και γ) την αποφλοιώση της τελικής χόνδρινης πλάκας. Οι Steffen, Hollowell και συν.^{6,14} υποστήριξαν ότι οι κλωβοί στην πρόσθια σπονδυλοδεσία ανθίστανται στις συμπιεστικές δυνάμεις, ανεξάρτητα από την ικανή κεντρική επιφάνεια επαφής κλωβού-σπονδυλικού σώματος ή την αποφλοιώση της τελικής χόνδρινης πλάκας, η διατήρηση της οποίας δεν προσφέρει σημαντικό εμβιομηχανικό πλεονέκτημα αντίστασης έναντι των δυνάμεων συμπίεσης. Στην πρόσθια διασωματική σπονδυλοδεσία τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κλωβών (προσθιοπίσθια διάμετρος, ύψος, σφηνοειδής διαμόρφωση) συμμετέχουν στην αρχική σταθερότητα, ενώ οι κλωβοί με οξυαίχμες προεκβολές παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές δυνάμεων απόσυρσης (pull-out forces) (εικόνα 7)¹⁵. Αντίθετα, κλωβοί διαφόρων σχημάτων (κυλινδρικού ή κωνικού) δεν εμφανίζουν διαφορές ως προς τη σκληρότητά τους¹⁵.

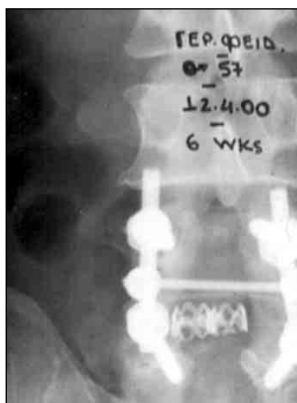
Παρόλο που ο συνδυασμός κλωβών πρόσθιας διασωματικής σπονδυλοδεσίας με συστήματα οπίσθιας σπονδυλοδεσίας που χρησιμοποιούν διαυχενικές βίδες ή άγκιστρα (εικόνες 8,9,10), εξασφαλίζει πολύ καλή αρχική σταθερότητα^{5,13}, κατά τους Tsantrizos και συν.¹⁶ η πρόσθια διασωματική τοποθέτηση μόνο με τη χρήση κλωβών απέδειξε ότι είναι ικανή να εξασφαλίσει αρχική σταθερότητα για τη βιολογική επίτευξη της πώρωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Boden SD, Martin GJ, Horton WC, Truss TL, Sandhu HS. Laparoscopic anterior spinal antibodies with RhBMP-2 in a titanium interbody threaded cage. J Spinal Disord 1998, 11:95-101.



Εικόνα 7. Κλωβοί από ίνες άνθρακα. Διακρίνονται εμφανώς οι οξυαίχμες προεκβολές για τη συγκράτησή τους εκατέρωθεν των τελικών πλακών.



Εικόνα 8.



Εικόνα 9.



Εικόνα 8, 9. Προσθιοπίσθια και πλάγια μετεγχειρητική ακτινογραφία ασθενούς με συνδυασμένη χρήση συστήματος οπίσθιας σπονδυλοδεσίας με διαυχενικές βίδες και τοποθέτηση κλωβών για την αποκατάσταση του μεσοσπονδυλίου ύψους στο διάστημα Ο4-Ο5.

2. Brantigan JW, Steffe AD, Geiger JM. A Carbon fiber implant to aid interbody lumbar fusion. Spine 1991,168:277-282.
3. Chen D, Fay LA, Lok J, Yuan P, Edward WE, Yuan HA. Increasing neuroforaminal volume by anterior interbody distraction in degenerative lumbar spine. Spine 1995, 20:74-79.
4. Femyhough JS, Scimandle JJ, Weigel MC, Edwards CC, Levine AM. Chronic donor site pain complicating bone graft harvesting from the posterior iliac crest for spinal fusion. Spine 1992, 17:1474-1480.
5. Glazer PA, Colliou O, Klisch SM, Bradfore DS, BueffHU, Lotz JC. Biomechanical analysis of multilevel fixation methods in the lumbar spine. Spine 1997, 22:171-182.
6. Hallowell JP, Vollmer DG, Wilson CR, Pintar FA, Yoganandan NN. Biomechanical analysis of thoracolumbar interbody constructs. Spine 1996, 21:1032-1036.
7. Κατώνης ΠΓ. Εμβιομηχανική ανάλυση των θωρακο-οσφυϊκών διασωματικών υποκατάστατων. Σάπκας Γ. Κακώσεις Θωρακικής - Οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης. Εκδόσεις Καυκάς, Αθήνα 1999.
8. Loguidise VA, Johnson RG, Guyer RD, et al. Anterior lumbar interbody fusion. Spine 1998, 13:366-369.
9. Mayer HM. A new microsurgical approach for minimal invasive anterior lumbar interbody fusion. Spine 1997, 22:691-700.
10. Nydegger T, Oxiand TR, Hoffer Z, Rathony G, Nolte P. Komperative biomechanische untersuchung von anterioren lumbaren intervertebral cages: Zentrale und bilaterale implantierung. Jahrestagung der Gesellschaft fur Wirbelsaulenchirurgie mUlm. 1997:26-27.



Εικόνα 10. Μετεγχειρητική αξονική τομογραφία του ίδιου ασθενούς για τον έλεγχο της διασωματικής σπονδυλοδεσίας.

11. Panjabi MM. Biomechanical evaluation of spinal fixation devices. A conceptual framework. Spine 1988, 13:1129-1134.
12. Pfeiffer M, Griss P, Haaake M, Kienapfel H, Billion M. Standardized evaluation of long term results after anterior lumbar interbody fusion. Eur Spine J 1996, 5:299-307.
13. Rathonyi GC, Oxiand TR, Gerich U, Grassmann S, Nolte LP. The role of supplemental translaminar screws in anterior lumbar interbody fixation: a biomechanical study. Eur Spine J 1998, 7:400-407.
14. Steffen T, Marchesi D, Aebi M. Modular ring retractor system with optical fiber illuminator for minimally open spine surgery. Read at the annual meeting of the Eurospine Society. Innsbrugg, Austria 1998.
15. Tencer AF, Hampton D, Eddy S. Biomechanical properties of threaded inserts for lumbar interbody spinal fusion. Spine 1995, 20:2408-2414.
16. Tsantrizos A, Andreou A, Aebi M, Steffen T. Biomechanical stability of five stand-alone anterior lumbar interbody fusion constructs. Eur Spine J 2000, 9:14-22.