

B-TWIN EXPANDABLE SPINAL SYSTEM

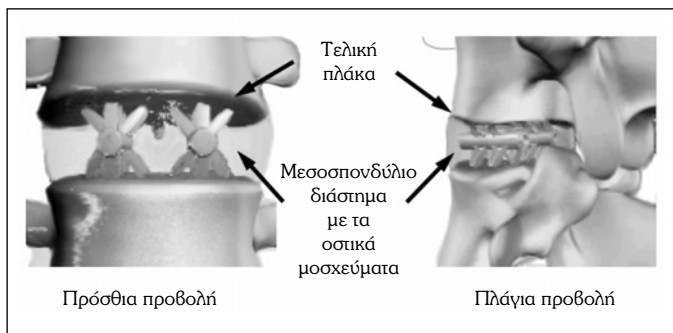
Β. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
Γ. ΚΕΛΛΗΣ
Γ. ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΟΥΣ
Γ. ΣΑΠΚΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκφύλιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου χαρακτηρίζεται από την προοδευτική μείωση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος και την πιθανή προβολή του δίσκου στον ωχρό ή τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο. Η στένωση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος μπορεί να προκαλέσει υπεξάρθρημα στις σπονδυλικές διαρθρώσεις και σπονδυλολίθωση, με αποτέλεσμα την εμφάνιση οσφυαλγίας και ριζικού πόνου¹. Η αντιμετώπιση της δομικής αυτής βλάβης της σπονδυλικής στήλης απαιτεί ανύψωση και σταθεροποίηση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος. Η οπίσθια οσφυϊκή μεσοσπονδύλια σταθεροποίηση (posterior lumbar interbody fusion - PLIF) εμβιομηχανικά αντικαθιστά το μεσοσπονδύλιο δίσκο, αφού επιτυγχάνεται ανύψωση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος και τοποθετούνται μοσχεύματα διατηρώντας το φυσιολογικό άξονα φόρτισης της σπονδυλικής στήλης². Επιπλέον, ένα σύστημα που απαιτεί μικρή ποσότητα οστικού μοσχεύματος μειώνει τη νοσηρότητα στη δότρια περιοχή. Για πρώτη φορά τέτοιες πρωτοποριακές επεμβάσεις επιχείρησε ο Brings³ το 1944, ενώ σύντομα τον ακολούθησε ο Cloward⁴. Εντούτοις οι πρώτες αναφορές ήταν απογοητευτικές, αφού παρατηρήθηκε υψηλό ποσοστό αποτυχίας των μοσχευμάτων και νοσηρότητα στη δότρια περιοχή⁵. Το 1988 ο Bagry⁶ εισήγαγε το διπλό μεταλλικό κλωβό με σκοπό την ουδετεροποίηση των δυνάμεων συμπίεσης και την τρισδιάστατη σταθεροποίηση για επιτυχή ενσωμάτωση των οστικών μοσχευμάτων. Τα μειονεκτήματα, όμως, της αυξημένης τάσης στον ινώδη δακτύλιο του μεσοσπονδύλιου δίσκου, της τοποθέτησης μεγάλου μεγέθους υλικών⁷ και της αφαίρεσης των σπονδυλικών διαρθρώσεων, οδηγούσαν σε αστάθεια με αποτέλεσμα να απαιτούνται διαυχενικές βίδες⁷⁻⁹ και αποκατάσταση της οπίσθιας κολώνας¹⁰. Επιπρόσθετα, η μεγάλη διάταση του επισκληρίδιου σάκου και των νευρικών ριζών δυνατό να προκαλούσε ρήξεις στις μήνιγγες του νωτιαίου μυελού και νευρολογική σημειολογία^{8,11-13} ή αργότερα ίνωση στον επισκληρίδιο χώρο¹⁴.

Το σύστημα για τη διάταση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος B-Twin Expandable Spinal System (Disc-O-Tech Medical Technologies Ltd, Herzliya, Israel) σχεδιάστηκε για χρήση σε σπονδυλοδεσίες της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, σε συνδυασμό με χρήση οστικών αυτομοσχευμάτων ή αλλομοσχευμάτων (εικόνα 1), με σκοπό τη μείωση των επιπλοκών από την εφαρμογή των προηγούμενων συστημάτων. Η χρήση του ενδείκνυται σε ασθενείς με νόσο εκφυλισμένου δίσκου (degenerative disc disease- DDD) σε ένα ή σε δύο επίπεδα από το επίπεδο του O2 μέχρι του I1 σπονδυλικού σώματος.

Η τοποθέτηση του συστήματος είναι δυνατή τόσο με πρόσθια ή οπίσθια ανοικτή προσπέλαση στο επίπεδο της βλάβης, όσο και με κλειστή οπισθοπλάγια διαδερμική προσπέλαση.



Εικόνα 1. Παρουσία εμφυτευμάτων B-Twin στο μεσοσπονδύλιο διάστημα και πλήρωση με οστικά μοσχεύματα.

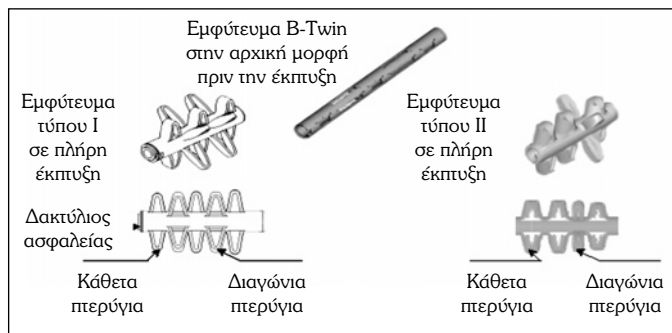
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα αποτελείται από το εμφύτευμα (B-Twin implant), το σύστημα τοποθέτησης (delivery system) και ένα σετ υποβοηθητικών εργαλείων (B-Twin instrumentation set).

Εμφύτευμα (B-Twin implant)

Το εμφύτευμα (εικόνα 2) είναι διαθέσιμο σε διάφορα μεγέθη (μήκος και διάμετρο) ώστε να καλύπτει όλες τις ανατομικές παραλλαγές των ασθενών. Το σχήμα του σε πλήρη έκπτυξη είναι τραπεζοειδές, σε διάφορες διαστάσεις, με το μικρότερο ύψος στο οπίσθιο άκρο του και το μεγαλύτερο στο πρόσθιο. Η επιλογή του κατάλληλου μεγέθους στηρίζεται στις διαστάσεις του μεσοσπονδύλιου διαστήματος στο οποίο θα τοποθετηθεί. Η μέτρηση και η επιλογή πρέπει να γίνουν πριν τη χειρουργική επέμβαση, με τη βοήθεια απλών ακτινογραφιών (πρόσθιων και πλάγιων), καθώς και αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας της σπονδυλικής στήλης. Η διάμετρος του εμφυτεύματος που θα τοποθετηθεί πρέπει να είναι 10-20% μεγαλύτερη από τη διάμετρο του μεσοσπονδύλιου διαστήματος που έχει μετρηθεί, ενώ το μήκος κατά 3 χιλιοστά μικρότερο από την προσθιοπίσθια διάμετρο του σπονδυλικού σώματος.

Κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης το σωστό μέγεθος του εμφυτεύματος μπορεί να επιβεβαιωθεί μετά τη δισκεκτομή και την απόξεση της τελικής πλάκας, με τη χρήση του μετρητή διαμέτρου που παρέχεται στο σετ εργαλείων τοποθέτησης. Ο τελικός επανέλεγχος του μήκους και της θέσης όπου θα τοποθετηθεί το εμφύτευμα γίνεται με το μετρητή μήκους, που επίσης παρέχεται. Ο μετρητής αυτός, όταν τοποθετηθεί στο μεσοσπονδύλιο διάστημα στην τελική θέση, προσομοιάζει με το εμφύτευμα στην τελική του μορφή. Το εμφύτευμα όταν εισέρχεται στο μεσοσπονδύλιο διάστημα έχει σχήμα κυλινδρικό, διαμέτρου 5 χιλιοστών (εικόνα 3). Η τοποθέτησή του γίνεται με το σύστημα τοποθέτησης, το βασικό εργαλείο



Εικόνα 2. Εμφύτευμα B-Twin στην αρχική του μορφή και σε πλήρη έκπτυξη.

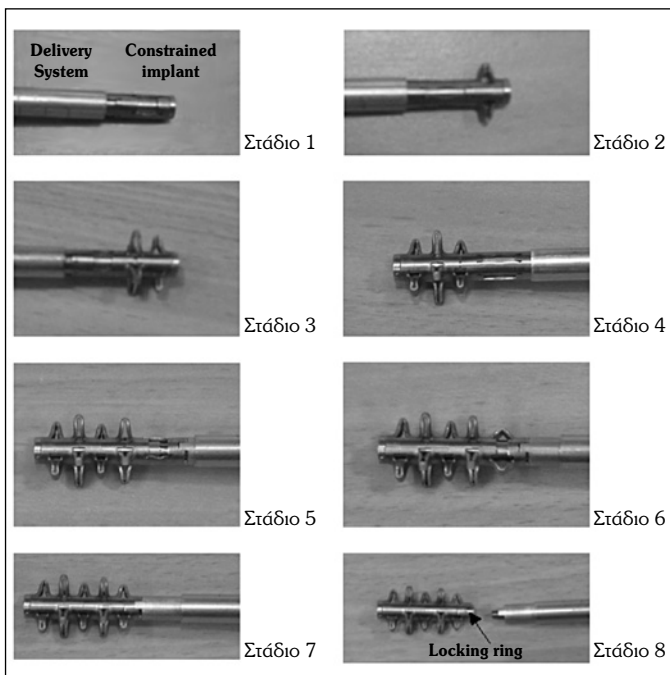
που θα δώσει στο εμφύτευμα την τελική του μορφή σε πλήρη έκπτυξη. Πρόκειται για έναν κύλινδρο με πτερύγια και ακίδες περιμετρικά, όπως απεικονίζεται στην εικόνα 2. Σε κάθε επίπεδο τοποθετούνται δύο εμφυτεύματα, για να επιτευχθεί ομοίμορφη διάταξη του μεσοσπονδύλιου διαστήματος και να υπάρξει ικανοποιητική στήριξη.

Υπάρχουν δύο τύποι εμφυτεύματος, ο τύπος I και ο τύπος II. Η κύρια διαφορά τους είναι η παρουσία στον τύπο II μιας μόνο ομάδας πτερυγίων τοποθετημένων διαγώνια ως προς τα πτερύγια που είναι διατεταγμένα κάθετα στον κύλινδρο - έναντι δύο ομάδων στον τύπο I. Το πλεονέκτημα όμως στον τύπο II είναι η μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής του εμφυτεύματος με τις τελικές σπονδυλικές πλάκες. Και οι δύο τύποι είναι κατασκευασμένοι από τιτάνιο. Ένας δακτύλιος ασφαλείας, κατασκευασμένος από νικέλιο-τιτάνιο, είναι τοποθετημένος στην οπίσθια άκρη και των δύο τύπων, για να κλειδώνει το εμφύτευμα στην τελική του μορφή. Η διάθεση του εμφυτεύματος γίνεται σε αποστειρωμένη συσκευασία, στην κυλινδρική του μορφή (πριν την έκπτυξη), εφαρμοσμένο πάνω στο σύστημα τοποθέτησης μιας χρήσης.

Σύστημα τοποθέτησης (delivery system)

Το σύστημα τοποθέτησης (εικόνα 4) αποτελείται από μια περιστρεφόμενη, εκπυσσόμενη χειρολαβή (1) και μια κλίμακα (2). Περιστρέφοντας δεξιόστροφα τη χειρολαβή, τα πτερύγια του εμφυτεύματος, που είναι τοποθετημένα στο άκρο του, εκπύσσονται ένα-ένα, ξεκινώντας από το περιφερικό. Η κλίμακα δείχνει το στάδιο της έκπτυξης του εμφυτεύματος και, όταν ολοκληρωθεί, η ακίδα στην κλίμακα φτάνει στο τέρμα με χαρακτηριστικό ηχητικό «κλικ». Όταν η έκπτυξη ολοκληρωθεί, η χειρολαβή περιστρέφεται δέκα φορές αριστερόστροφα, οπότε με μικρή περιστροφή όλου του συστήματος απελευθερώνεται το εμφύτευμα.

Στην άκρη του συστήματος τοποθέτησης, 35 χιλιοστά από το περιφερικό άκρο του εμφυτεύματος (όταν είναι



Εικόνα 3. Στάδια έκπτυξης του εμφυτεύματος B-Twin, από την αρχική κυλινδρική μέχρι την τελική του μορφή σε πλήρη έκπτυξη.

τοποθετημένο στο σύστημα), υπάρχει μια κυκλωτερής γραμμή. Σκοπός της παρουσίας της είναι κατά τις ανοικτές προσπελάσεις να παρακολουθεί ο χειρουργός την τοποθέτηση του εμφυτεύματος στα αρχικά στάδια. Ενδεικτικά η γραμμή δεν πρέπει να περάσει το οπίσθιο τοίχωμα του σπονδυλικού σώματος. Η ακριβής όμως τοποθέτηση και η επιβεβαίωση της τελικής θέσης του εμφυτεύματος πρέπει να ελέγχονται μόνο ακτινοσκοπικά (εικόνα 5).

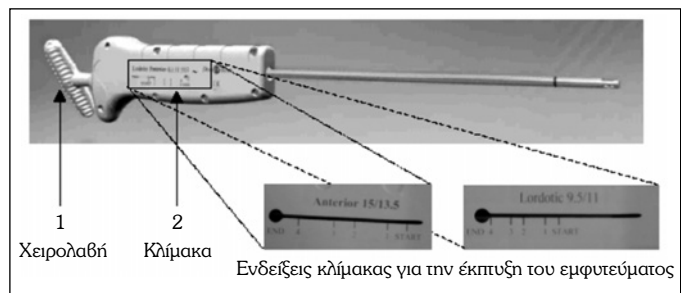
Σει εργαλείων (instrumentation set)

Το σετ εργαλείων του συστήματος (εικόνα 6) αποτελείται από:

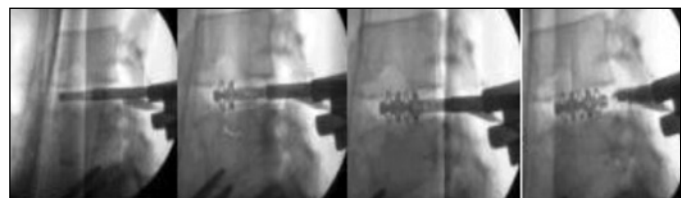
- 7 ξέστρα με ορθογώνιο ρύγχος (rectangular curette)
- 1 χειρολαβή για τα ξέστρα (rectangular curette handle)
- 2 δοκιμαστικά εμφυτεύματα (trial implant)
- 2 εργαλεία για εμπάκτωση των οσικών μοσχευμάτων (bone graft impactor)
- 1 λεπτό ξέστρο (Caspar curette)
- 1 γωνιώδες ξέστρο (multi angle spinal curette)
- 2 σωληνάρια διαμέτρου 6 χιλιοστών (cannula)
- 1 διαστολέα (dilator)
- 1 εξολκέα του εμφυτεύματος (implant extractor)

Ξέστρα (εικόνα 6.A)

Τα 7 ξέστρα χρησιμοποιούνται για την απόξεση της τελι-



Εικόνα 4. Σύστημα τοποθέτησης (delivery system).



Εικόνα 5. Διεγχειρητικός ακτινοσκοπικός έλεγχος τοποθέτησης του εμφυτεύματος B-Twin με το σύστημα τοποθέτησης.

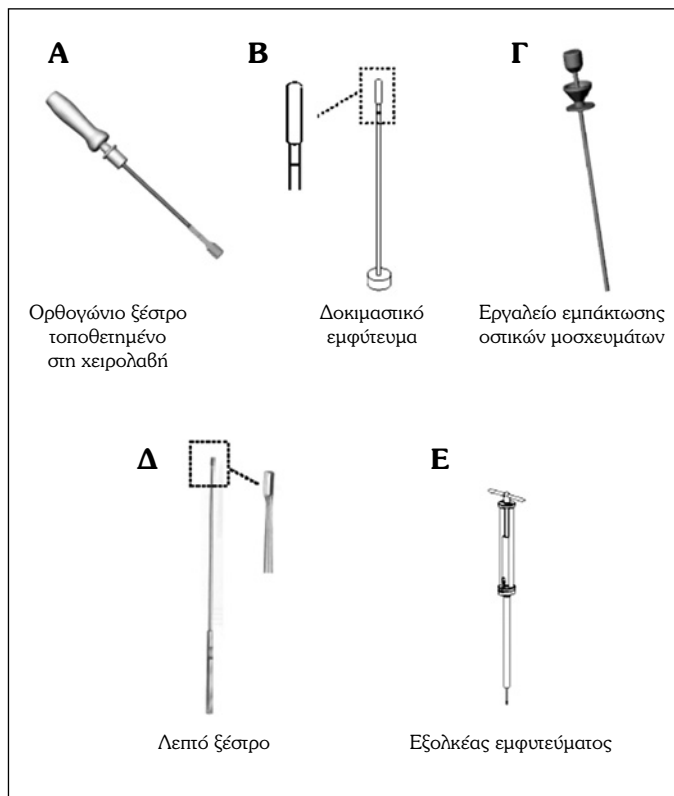
κής σπονδυλικής πλάκας σε κάθε μεσοσπονδύλιο διάστημα. Κάθε ξέστρο καταλήγει σε ένα ορθογώνιο οξύ-αίχμο άκρο, πλάτους 7-13 χιλιοστών. Αφού τοποθετηθεί στη χειρολαβή, ξεκινώντας από το μικρότερο και προχωρώντας με βήματα 1 χιλιοστού κάθε φορά, γίνεται η απόξεση με περιστροφικές, μη βίαιες κινήσεις. Όταν ολοκληρωθεί, το τελευταίο ξέστρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μετρητής, αφού το πλάτος του όταν τοποθετηθεί κάθετα με το μεσοσπονδύλιο διάστημα αντιστοιχεί στη διάμετρο για την τοποθέτηση του δοκιμαστικού εμφυτεύματος. Μια γραμμή στα 35 χιλιοστά από το περιφερικό άκρο του, αντίστοιχη με το σύστημα τοποθέτησης, αποτελεί ένδειξη για τη θέση του στο μεσοσπονδύλιο διάστημα, αφού δεν πρέπει να περάσει το οπίσθιο τοίχωμα του σπονδυλικού σώματος.

Δοκιμαστικό εμφύτευμα (εικόνα 6.B)

Το δοκιμαστικό εμφύτευμα τοποθετείται για έλεγχο του μεσοσπονδύλιου διαστήματος που παρασκευάστηκε, πριν την οριστική τοποθέτηση του εμφυτεύματος. Έχει μήκος 25 χιλιοστά και διάμετρο 5 χιλιοστά, διαστάσεις δηλαδή ίδιες με το κανονικό εμφύτευμα πριν την έκπτυξή του.

Εργαλεία για εμπάκτωση των οσικών μοσχευμάτων (εικόνα 6.Γ)

Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των οσικών μοσχευμάτων στο μεσοσπονδύλιο διάστη-



Εικόνα 6. Σει εργαλείων συστήματος B-Twin.

μα. Κάθε εργαλείο αποτελείται από ένα σωληνάριο διαμέτρου 5,9 χιλιοστών με ένα κωνικό κυπέλλο στο κεντρικό άκρο του για την τοποθέτηση του μοσχεύματος και ένα στυλεό για την προώθησή του μέσα στο σωληνάριο, μέχρι το μεσοσπονδύλιο διάστημα.

Σωληνάρια

Τα σωληνάκια διαμέτρου 6 χιλιοστών χρησιμοποιούνται στις κλειστές προσπελάσεις διαδερμικά, για καθοδήγηση των διαφόρων εργαλείων στο πεδίο της επέμβασης (μεσοσπονδύλιο διάστημα).

Διαστολέας

Χρησιμοποιείται στις διαδερμικές προσπελάσεις, μέσα από τα σωληνάκια, για να τρυπήσει τους μαλακούς ιστούς με το οξύ, τριγωνικό, πρόσθιο άκρο του, ώστε να φτάσει στο μεσοσπονδύλιο διάστημα.

Λεπτό ξέστρο (εικόνα 6.Δ)

Κατά τις διαδερμικές προσπελάσεις μέσα από το σωληνάριο καθοδηγείται στο μεσοσπονδύλιο διάστημα, για απόξεση της τελικής πλάκας του σπονδυλικού σώματος.

Εξολκείας του εμφυτεύματος (εικόνα 6.Ε)

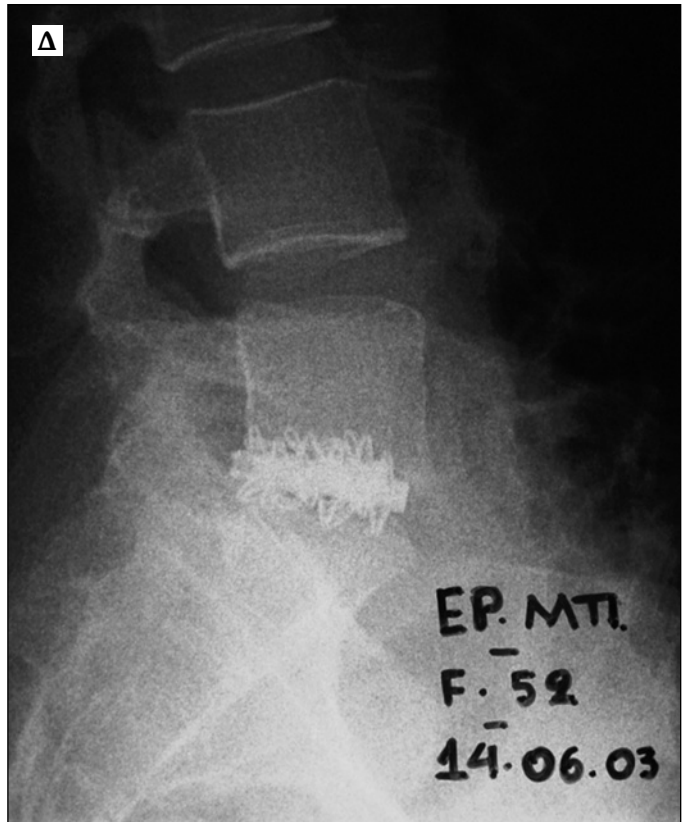
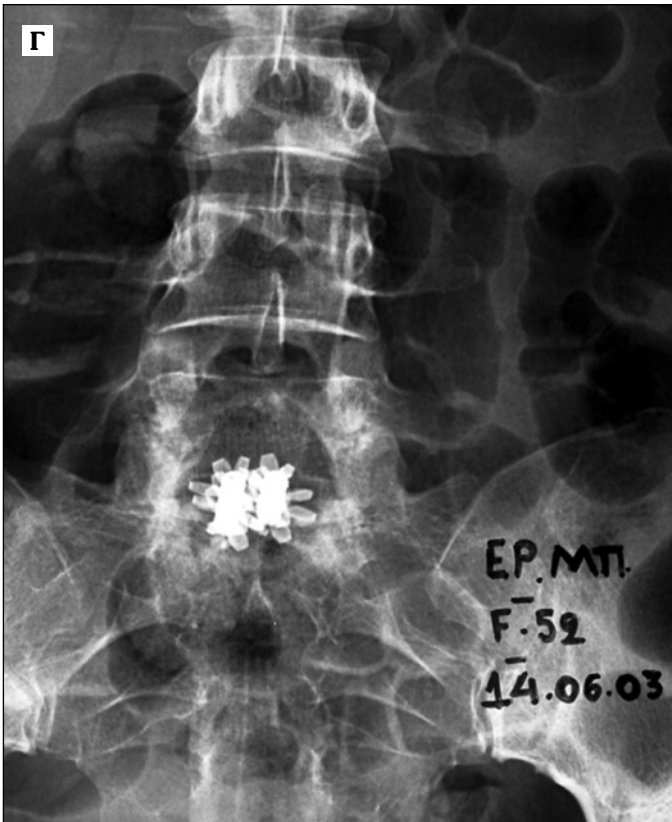
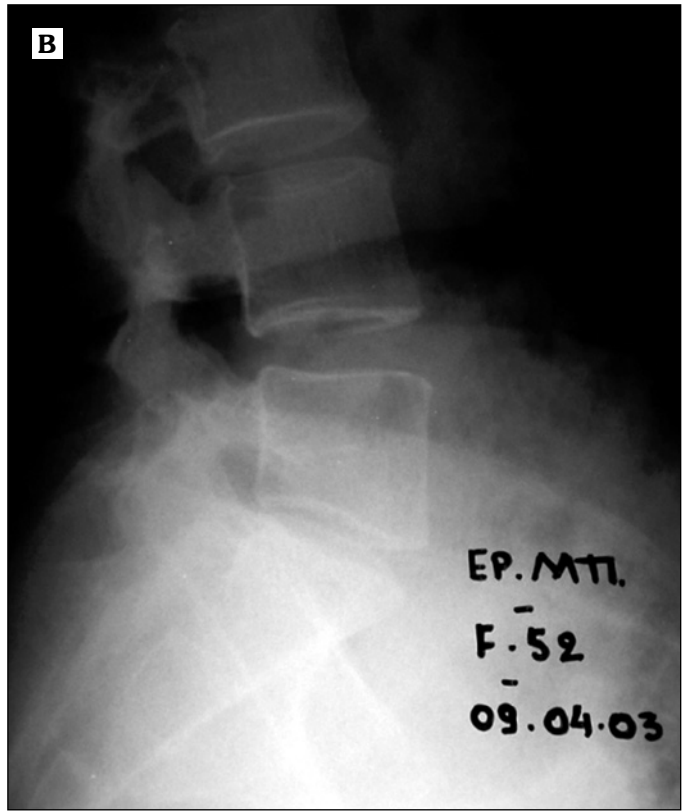
Χρησιμοποιείται όταν απαιτείται αφαίρεση του εμφυτεύματος λόγω κακής τοποθέτησης κατά την επέμβαση ή όταν επιβάλλεται για κάποιο λόγο μετεγχειρητικά. Αποτελείται από ένα άγκιστρο στο περιφερικό άκρο του, το οποίο τοποθετείται στην άκρη του εμφυτεύματος και το έλκει μέσα από ένα σωληνάριο σαν τούνελ κεντρικά, με αποτέλεσμα τα πτερύγια να συμπίπτον και να προχωρά προς τα εκτός του μεσοσπονδύλιου διαστήματος. Η αφαίρεση του εμφυτεύματος μέσα απ' αυτό το σωληνάριο μειώνει στο ελάχιστο την πιθανότητα κάκωσης στους γύρω ιστούς (μαλακά μόρια, αγγεία, νεύρα, οστά).

ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το φορτίο που ασκείται στο κατώτερο τμήμα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης στις συνήθεις καθημερινές δραστηριότητες υπολογίζεται στα 200N στην οριζόντια θέση και στα 1000N στην όρθια στάση. Οι δυνάμεις αυτές αντιστοιχούν στο 19% των στατικών δυνάμεων που μπορούν να εφαρμοστούν στο σύστημα B-Twin και στο 54% της αντοχής του. Επομένως μπορεί να δέχεται όλα τα φορτία που ασκούνται στην οσφυϊκή μοίρα. Η οπισθοχώρηση του συστήματος καθίσταται αδύνατη, αφού η μετακίνησή του προς τα πίσω απαιτεί δύναμη 556N, σε αντίθεση με τα 126N των μηριαίων αλλομοσχευμάτων και τα 353N των κλωβών από ανθρακονήματα. Η μεγάλη αυτή αντίσταση στην οπισθοχώρηση οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο περικλείεται ή εγκλωβίζεται ανάμεσα στο διατεταμένο ινώδη και τον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο.

Η καθίζηση, δηλαδή η αναγκαστική σύμπτυξη του συστήματος απαιτεί 3400N, σε σύγκριση με τα 3600N των κλωβών, όμως οι μέγιστες δυνάμεις επαφής της τελικής πλάκας του σπονδυλικού σώματος με τα πτερύγια δεν υπερβαίνουν τα 2400N. Η πρόσθια και οι πλάγιες καμπτικές κινήσεις της σπονδυλικής στήλης επιτρέπονται σε μεγαλύτερο βαθμό από την εφαρμογή των άλλων συστημάτων, εξαιτίας της αποκατάστασης του φυσιολογικού ύψους του μεσοσπονδύλιου διαστήματος. Η αντίσταση στις στροφικές κινήσεις παραμένει στα φυσιολογικά όρια, αφού η τοποθέτηση του συστήματος διατηρεί ανέπαφο τον ινώδη δακτύλιο και τις σπονδυλικές διαρθρώσεις¹³, τα οποία αποτελούν τους κύριους σταθεροποιητικούς παράγοντες στο αξονικό επίπεδο. Η διεύθυνση των πτερυγίων στην τελική πλάκα σε βάθος 1 χιλιοστού συμβαίνει όπως και με την τοποθέτηση των κλωβών του Ray και του Bak¹⁴.

Η χρήση σταθεροποιητικών υλικών δεν χρειάζεται όταν ενσωματωθούν τα οστικά μοσχεύματα. Η ενσωμάτωση αναμένεται σε μεγάλο ποσοστό λόγω της μεγάλης ε-



Εικόνα 7. Ασθενής 52 ετών με επίμονη οσφυοϊσχιαλγία παρουσιάζει στένωση του μεσοσπονδύλιου διαστήματος Ο5-Ι1, όπως απεικονίζεται σε πρόσθια και πλάγια ακτινογραφία της ΟΜΣΣ (Α,Β), λόγω εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η τοποθέτηση του συστήματος Β-Twin αποκατέστησε το ύψος του μεσοσπονδύλιου διαστήματος με αποτέλεσμα την υποχώρηση των συμπτωμάτων της ασθενούς (Γ,Δ).

πιφάνειας επαφής του συστήματος και της μεγάλης επιφάνειας των τελικών πλακών για άμεση επαφή οστού και μοσχεύματος.

Η τοποθέτηση των μοσχευμάτων γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο τοποθετείται και εμπακτώνεται το μόσχευμα στο μεσοσπονδύλιο διάστημα πριν την τοποθέτηση του συστήματος, ενώ στο δεύτερο στάδιο, μετά την τοποθέτηση του συστήματος συμπληρώνονται με μόσχευμα τα κενά που καταλείπονται. Υλικά σταθεροποίησης απαιτούνται σε περίπτωση σπονδυλολίθσησης ή προηγούμενης πεταλεκτομής.

Σε όλες τις περιπτώσεις όμως δίνονται οδηγίες περιορισμού των φυσικών δραστηριοτήτων και των καμπικών και στροφικών κινήσεων για 6 μήνες, μέχρι την πλήρη ενσωμάτωση των μοσχευμάτων.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα B-Twin είναι τοποθετημένο σε συσκευασία μιας χρήσης. Αφού γίνει μια μικρή προσπέλαση, δισκεκτομή ή απόξεση της τελικής πλάκας, τοποθετούνται στο μεσοσπονδύλιο διάστημα τα οστικά μόσχευματα και το σύστημα με τη βοήθεια του συστήματος τοποθέτησης. Η έκπτυξη του συστήματος γίνεται με τη δεξιόστροφη περιστροφή της χειρολαβής του συστήματος τοποθέτησης, οπότε τα πτερύγια διατείνονται ένα-ένα και παίρνει την τελική του μορφή. Αφού ελευθερωθεί από το σύστημα τοποθέτησης, τοποθετείται με τον ίδιο τρόπο ακόμα ένα στην αντίθετη πλευρά και η επέμβαση ολοκληρώνεται. Η χειρουργική ή η διαδερμική τοποθέτηση του συστήματος γίνεται πάντα υπό συνεχή ακτινοσκοπικό έλεγχο (εικόνα 5).

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ B-TWIN

- Ασθενείς με νόσο εκφύλισης του μεσοσπονδύλιου δίσκου (degenerative disc disease) σε ένα ή δύο επίπεδα από τον O2 μέχρι τον I1 σπόνδυλο (εικόνα 7).
- Ασθενείς άνω των 18 ετών και σκελετικά ώριμοι.
- Απεικονιστικός έλεγχος που να επιβεβαιώνει ότι το επίπεδο της βλάβης είναι το ίδιο με το πάσχον επίπεδο που καταδεικνύεται με την κλινική εξέταση.
- Χρόνια οσφυαλγία, εμμένουσα σε συντηρητική θεραπεία τουλάχιστον για 6 μήνες.

Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική μέθοδος θεραπείας και στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Πρώτη χειρουργική επέμβαση για προχωρημένη δισκοπάθεια.
- Αποτυχία προηγούμενων επεμβάσεων για αντιμετώπιση δισκοπάθειας σε διαφορετικό επίπεδο.
- Σπονδυλική στένωση.
- Σπονδυλολίθσηση 1ου βαθμού.

ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ B-TWIN

- Μεταβολικά νοσήματα των οστών.
- Όγκοι της σπονδυλικής στήλης.
- Οξύ τραύμα της σπονδυλικής στήλης.
- Ιστορικό νόσου Paget ή άλλης οστεοδυστροφίας, υπερθυρεοειδισμού, υποθυρεοειδισμού, υπερπαραθυρεοειδισμού, σύνδρομο Ehlers-Danlos, ατελής οστεογένεση, αχονδροπλασία και φυματίωση.
- Εγκυμοσύνη.
- Νόσος επίκτητης ανοσοποιητικής ανεπάρκειας.
- Λοιμώξεις της σπονδυλικής στήλης.
- Αλκοολισμός και χρήση ναρκωτικών ουσιών.
- Σκολίωση.
- Παθολογική παχυσαρκία.
- Αλλεργία σε μεταλλικά υλικά.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ B-TWIN

- Απώλεια του οσφυϊκού κυρτώματος.
- Αποτυχία υλικού.
- Κακή τοποθέτηση του εμφυτεύματος.
- Φλεγμονή.
- Ψευδάρθρωση.
- Δημιουργία συριγγίου κατά την αφαίρεσή του.
- Πρόκληση κατάγματος κατά τη διάρκεια της επέμβασης.
- Κάκωση ρίζας, νωτιαίου σωλήνα ή νωτιαίου μυελού.
- Απώλεια εγκεφαλονωτιαίου υγρού.
- Αιμορραγία ή αιμάτωμα.
- Πνευμοθώρακας.
- Αδυναμία επανόδου στις προηγούμενες δραστηριότητες.
- Χρόνιο άλγος.

Τα αποτελέσματα από την τοποθέτηση του συστήματος είναι ικανοποιητικά, αφού οι ασθενείς είναι ικανοποιημένοι σε ποσοστό 90%^{8,11,15,16}, ενώ 75-95%^{15,17} επιστρέφει κανονικά στο προηγούμενο επίπεδο των δραστηριοτήτων του. Οι επιπλοκές δεν ξεπερνούν το 10%, σε αντίθεση με τα άλλα συστήματα σπονδυλοδεσίας που έχουν ποσοστό αποτυχίας 40% και κατά 25% οι ασθενείς οδηγούνται πάλι στο χειρουργείο⁸. Η χρήση του συστήματος B-Twin καθίσταται πιο επιτακτική στο μέλλον για την επίτευξη ίδιων και καλύτερων αποτελεσμάτων με λιγότερους κινδύνους και επιπλοκές

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Jinkins JR. The related consequences of acquired collapse of the intervertebral discs at and supradjacent to the lumbosacral junction. Rivista di Neuroradiologia 1999; 12 (suppl 1):15-26.
2. Evans JH. Biomechanics of lumbar fusion. Clin Orthop 1985;

- 193:38-46.
3. Briggs H, Milligan PR. Chip fusion of the low back following exploration of the spinal canal. *J Bone Joint Surg (Am)* 1944; 26:125-30.
 4. Cloward RB. New treatment for ruptured intervertebral disc. Read at annual meeting of Hawaii Territorial Medical Association. May 1945.
 5. Lin PM. Posterior lumbar interbody fusion technique: complications and pitfalls. *Clin Orthop* 1985; 193:90-102.
 6. Bagby GW. Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant. *Orthopedics* 1988; 11(93):1-4.
 7. Albumi K, Panjabi MM, Kramer K et al. Biomechanical evaluation of lumbar spine stability after graded facetectomies. *Spine* 1990; 15(1):142-7.
 8. Brantigan JW, Steffee AD, Lewis ML et al. Lumbar interbody fusion using the Brantigan I/F cage for posterior lumbar interbody fusion and the variable pedicle screw placement system. *Spine* 2000; 25:1437-46.
 9. Freeman BI, Licina P, Mehdian SH. Posterior lumbar interbody fusion combined with instrumented postero-lateral fusion: 5-year result in 60 patients. *Eur Spin J* 2000; 9:42-6.
 10. Jun BY. Posterior lumbar interbody fusion with restoration of lamina and facet fusion. *Spine* 2000; 25:917-22.
 11. Agazzi S, Reverdin A, May D. Posterior lumbar interbody fusion with cages: an independent review of 71 cases. *J Neurosurg* 1999; 91:186-92.
 12. Elias WJ, Simmons NE, Kaptain GJ. Complications of posterior lumbar interbody fusion when using a titanium threaded cage device. *J Neurosurg* 2000; 93:45-52.
 13. Krisner M, Haid C, Rabl W. The contribution of annulus fibers to torque resistance. *Spine* 1996; 21:2551-7.
 14. Ray CD. Threaded titanium cages for lumbar interbody fusion. *Spine* 1997; 22:667-80.
 15. Lee CK, Vessa P, Lee JK. Chronic disabling low back pain syndrome caused by internal disc derangements. The result of disc excision and posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1995; 20:356-61.
 16. Schechter NA, France MP, Lee CK. Painful internal disc derangement of the lumbosacral spine: discographic diagnosis and treatment by posterior lumbar interbody fusion. *Orthopedics* 1991; 14:447-51.
 17. Hacker RJ. Comparison of interbody fusion approaches for disabling low back pain. *Spine* 1997; 22:660-6.