

Συνδεσμοπλαστική του Προσθίου Χιαστού Συνδέσμου

Από τη Βιολογία και την Εμβιομηχανική στην Χειρουργική

Χρήστος Κ. Γιαννακόπουλος

Ρήξη ΠΧΣ : Μία Σιωπηρή Επιδημία

Επίπτωση Ρήξης ΠΧΣ (USA)

$30/100.000/ \text{έτος} = 75.000/ \text{έτος}$

Συνδεσμοπλαστικές ΠΧΣ (USA)

$105.000 / \text{έτος}$

Επίπτωση Ρήξης ΠΧΣ (Ελλάς)

$3000/\text{έτος}$

Διάγνωση από τον πρώτο ιατρό

6.8%

- ✓ Ποσοστό Επιτυχίας 80-90 %
- ✓ 25.000 αποτυχιών / έτος
- ✓ Πλημμελής Τοποθέτηση των Τούνελ 10-40%

Περισσότερες από 20 τεχνικές διαθέσιμες

Εμβιομηχανική ΠΧΣ



🏗️ Ο ΠΧΣ παρεμποδίζει την πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης

Απιολογία Αστοχιών

✓ Χειρουργική Τεχνική

Τεχνικά λάθη – Θέση των τούνελ – Πρόσκρουση – Τάση – Ιδιότητες Μοσχεύματος

✓ Βιολογική Αστοχία

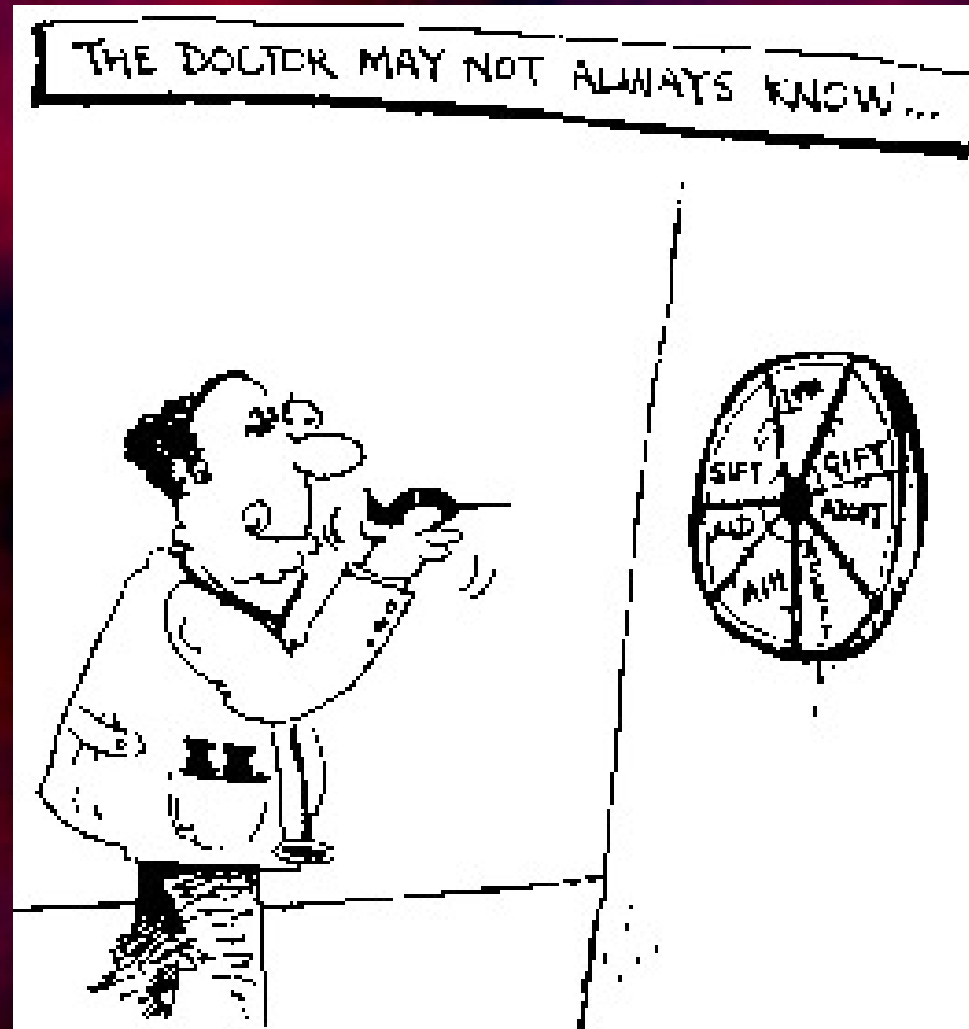
Ανάγγειο μόσχευμα – Ανοσολογία – Αβ/φορτίση – Εβ/ούλωση μοσχεύματος

✓ Εμβιομηχανική αποτυχία

✓ Νέος τραυματισμός

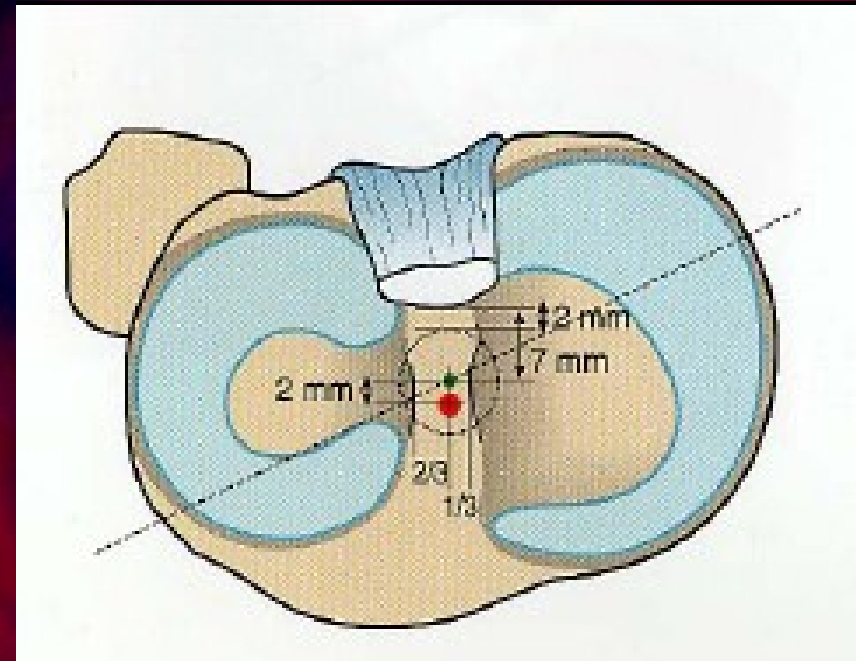
✓ Επιθετική αποκατάσταση

Ο Ιατρός δεν ξέρει πάντα



Κνημιαίο Τούνελ

- ✓ Πρόσθιο Κέρας Έξω Μηνίσκου
- ✓ Οπίσθιο $\frac{1}{2}$ του ίχνους
- ✓ Μεσοκονδύλια Εντομή
- ✓ Έσω Μεσοκονδύλιο Έπαρμα
- ✓ ΟΧΣ



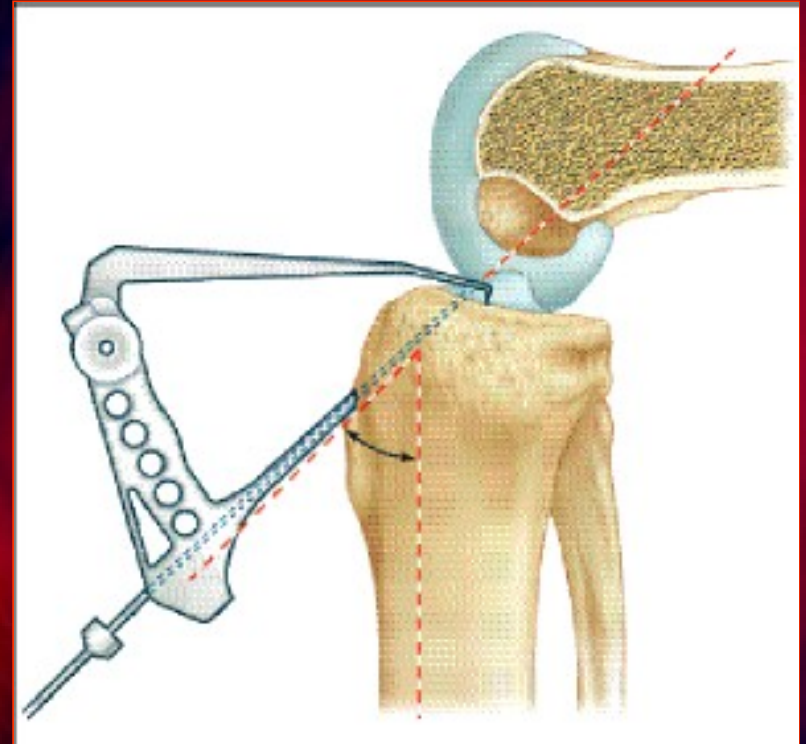
Οπίσθιο $\frac{1}{2}$ της ΠΟ διαμέτρου
Κεντρικό $\frac{1}{2}$ της ΠΠ διαμέτρου του ίχνους
του ΠΧΣ
Γωνία 60ο

Κνημιαίο Τούνελ

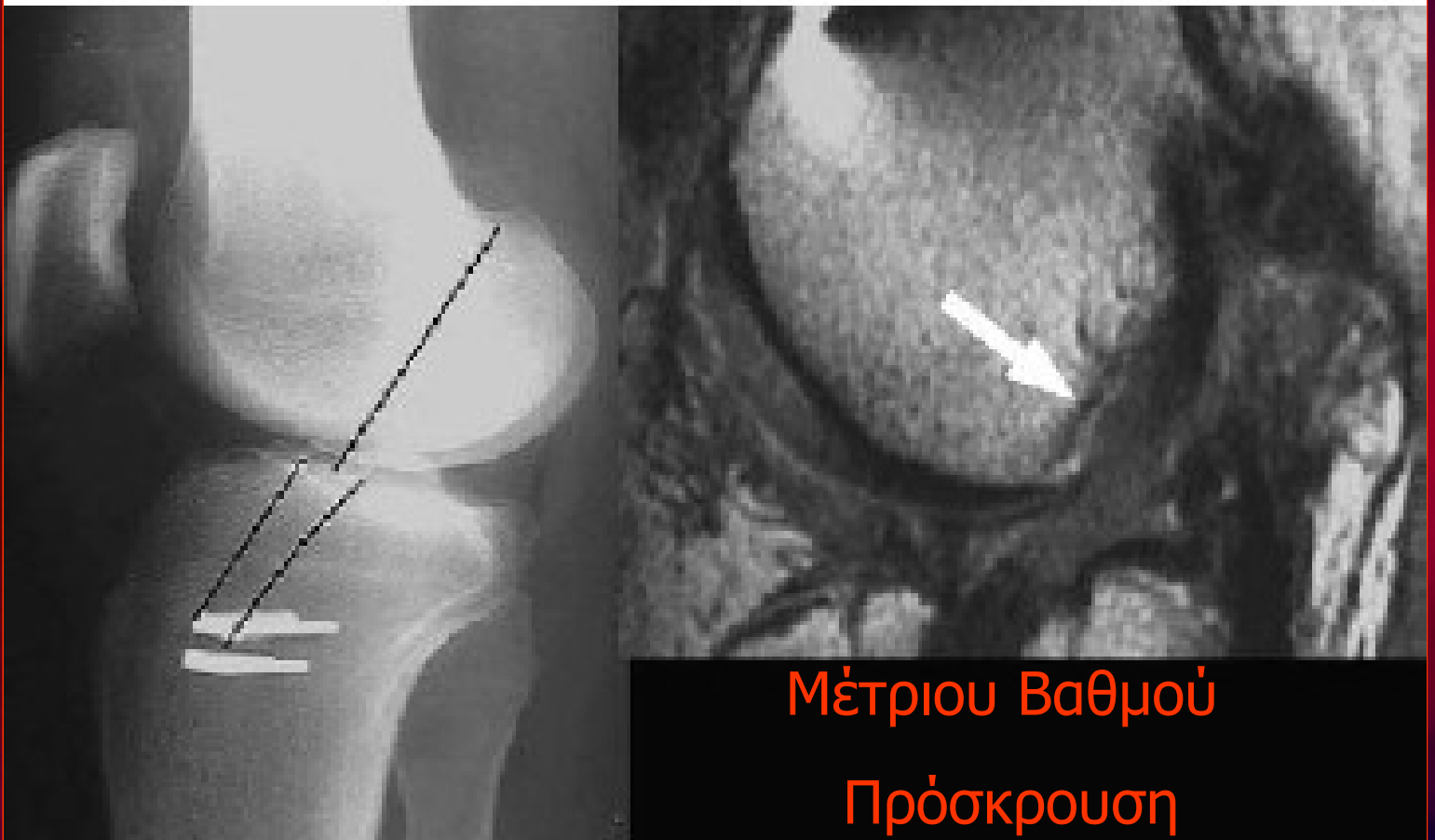
- ✓ Free Hand
- ✓ Με Οδηγούς

ΟΧΣ

Μεσοκονδύλια Οροφή



Κνημιαίο Τούνελ



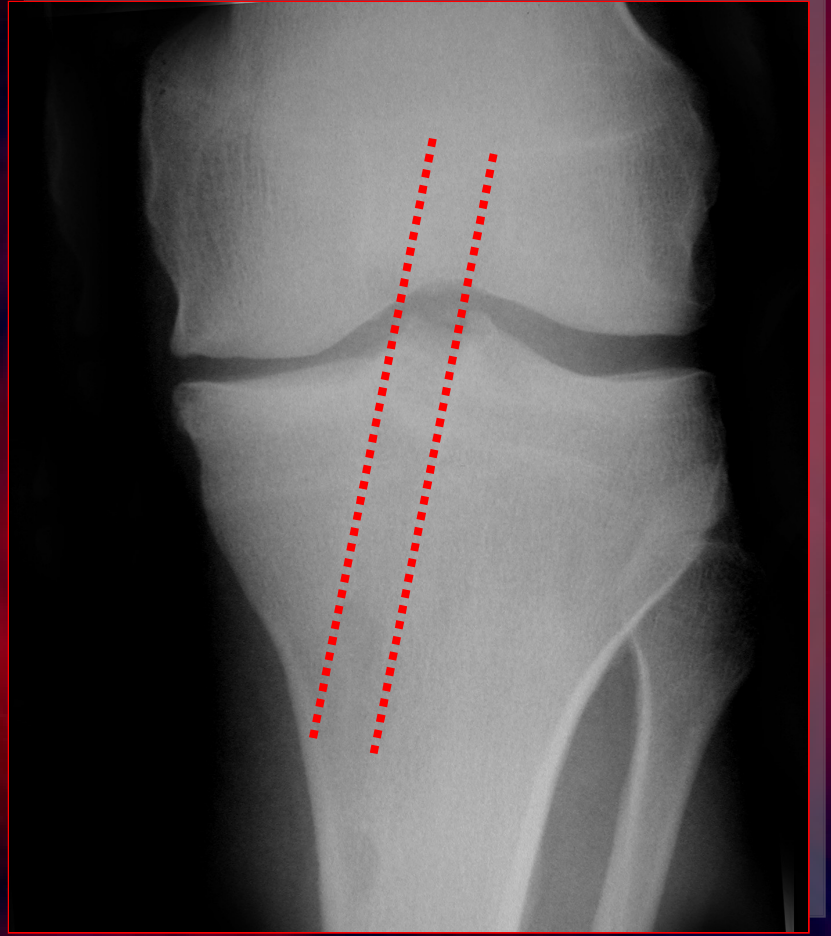
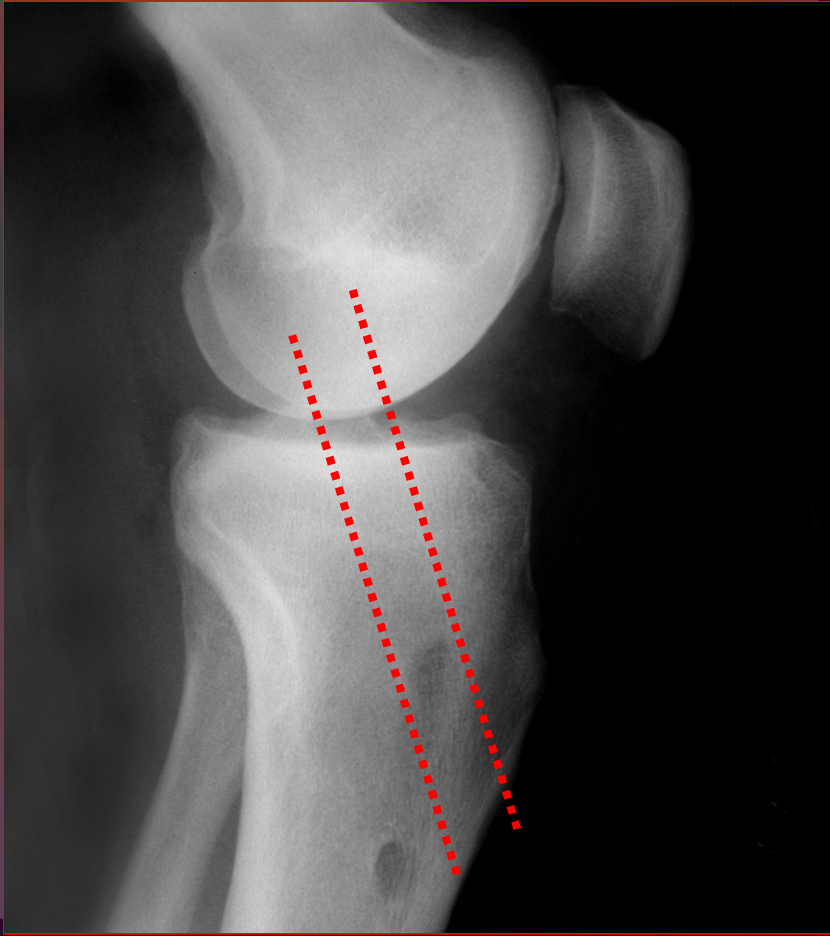
Μέτριου Βαθμού
Πρόσκρουση



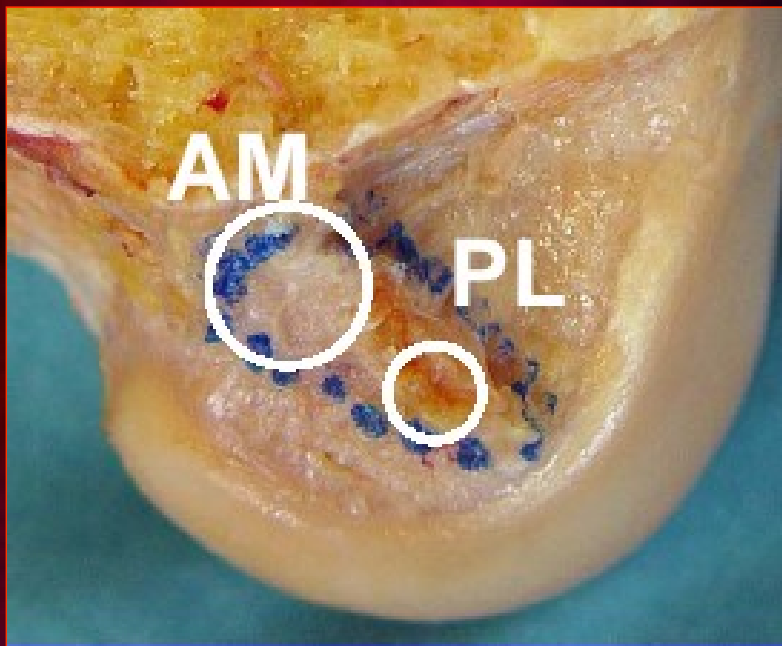
Πρόσθια Τοποθέτηση
Κνημιαίου Τούνελ

Mayday Rhinohorn Jig





Μηριαία Κατάφυση ΠΧΣ



Μηριαίο Τούνελ

Είσοδος Τούνελ 1 mm από τον οπίσθιο φλοιό

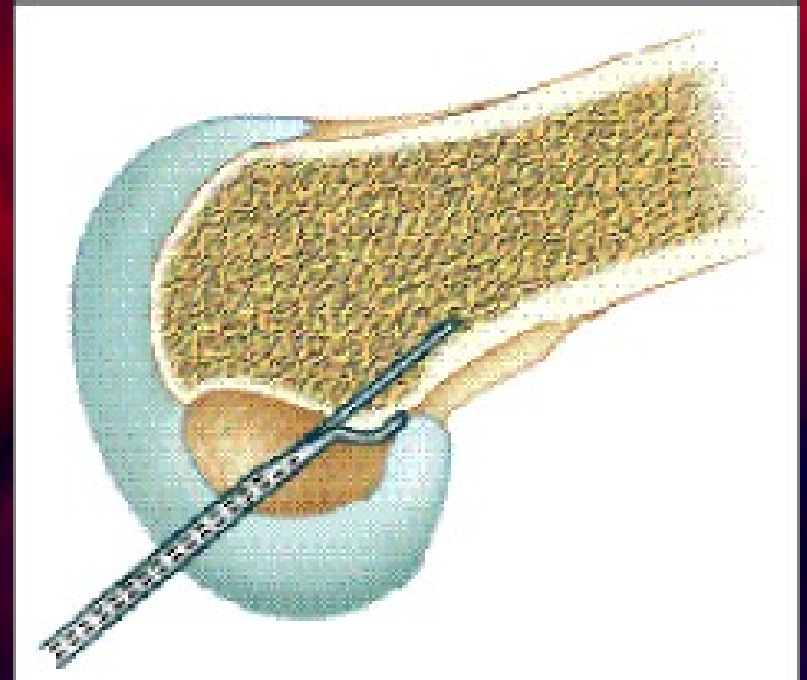
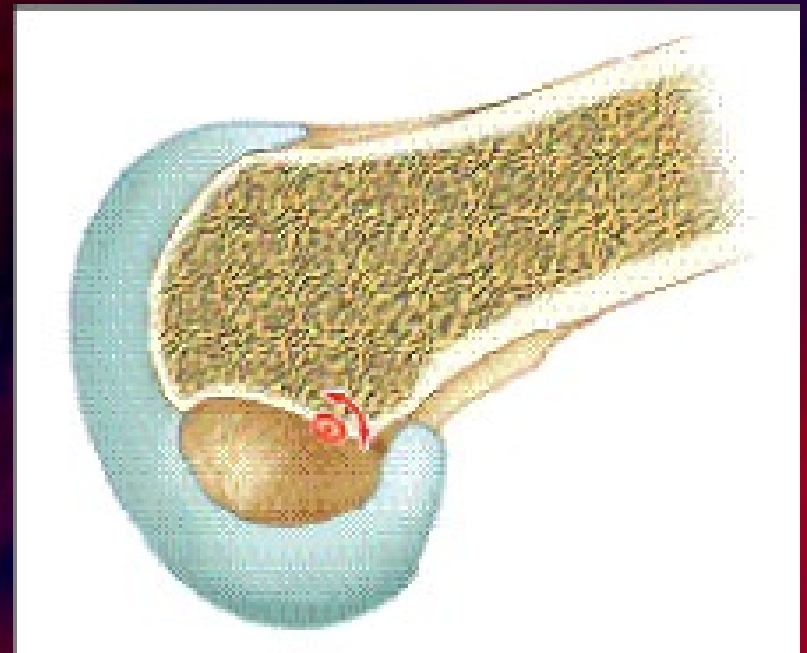
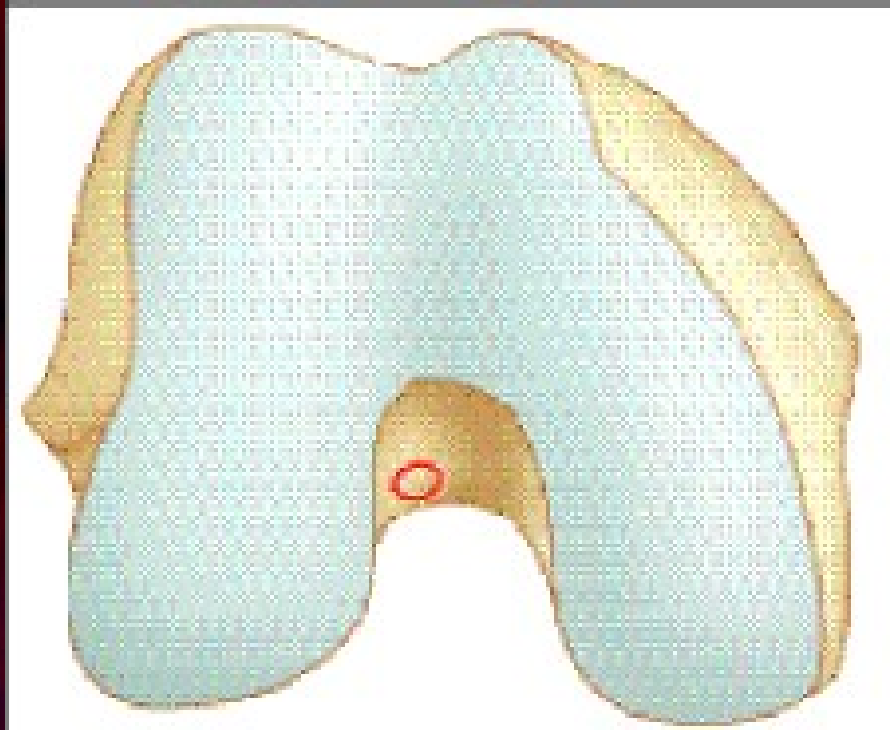
11:00 (Δ) or 13:00 (Α)

Συνήθη Λάθη:

Πρόσθια Τοποθέτηση

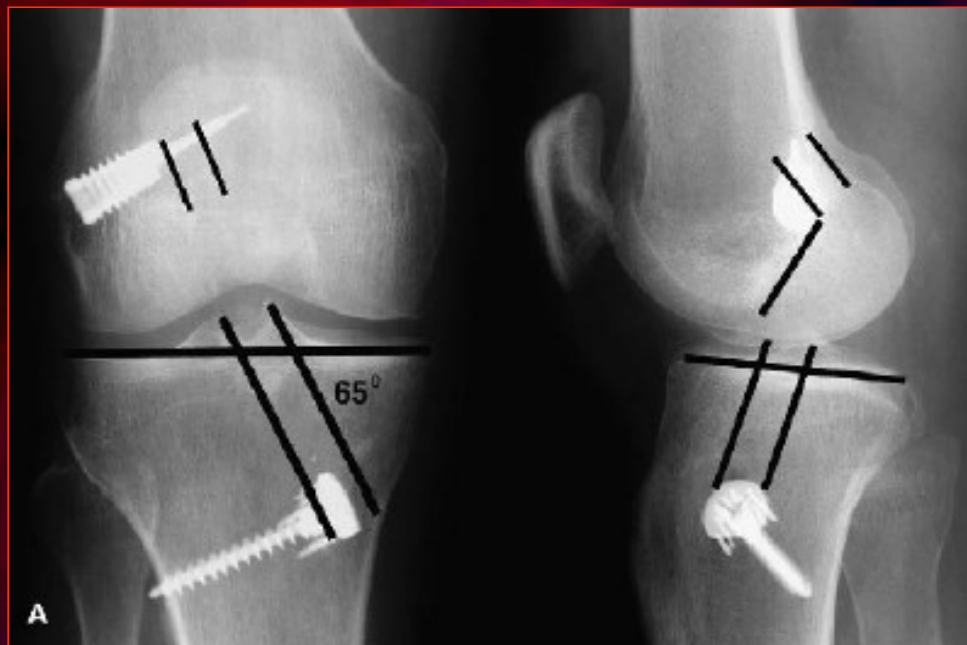
Κεντρική Τοποθέτηση (12:00)



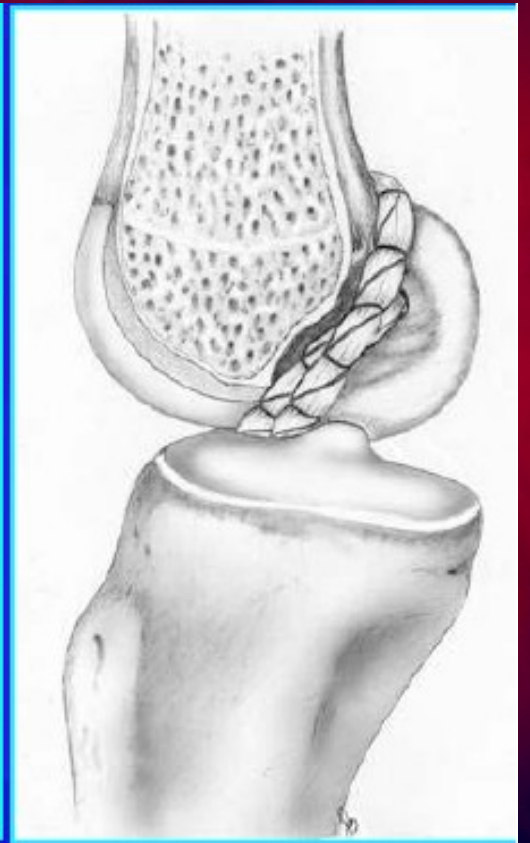
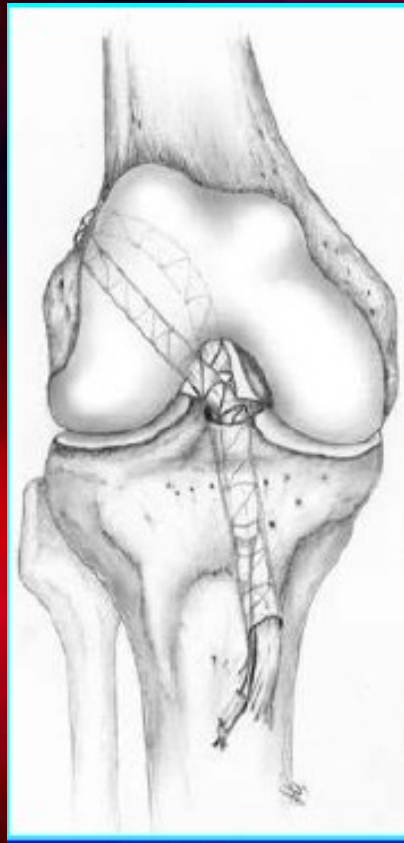
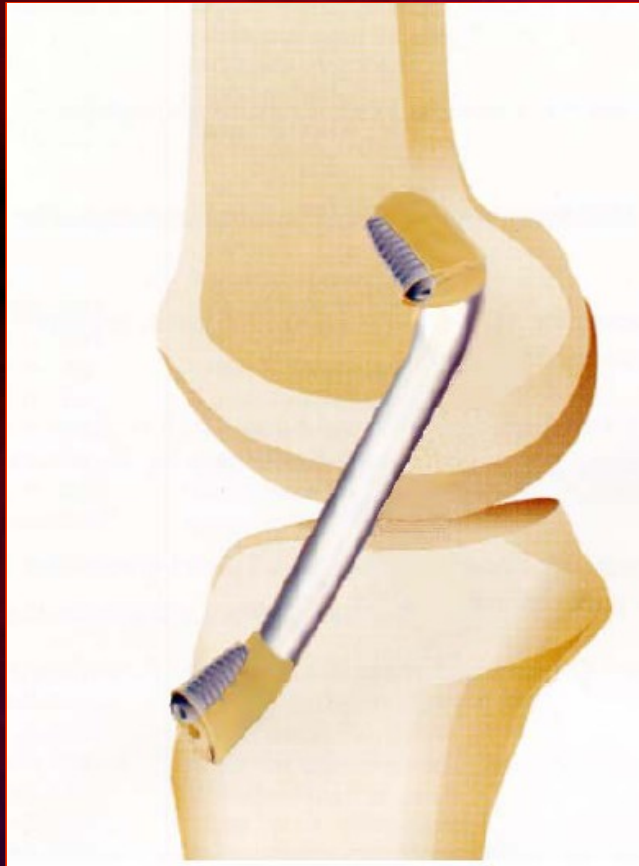




Σωστή Τοποθέτηση Τούνελ







Τοποθέτηση "Over the Top"



Εμβιομηχανικές Ιδιότητες του

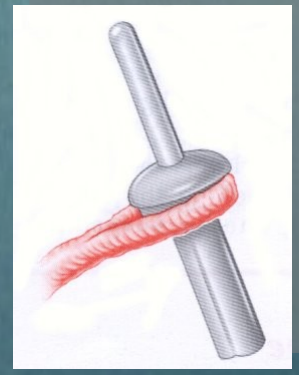
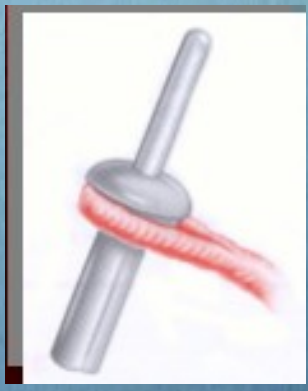
Mark II

Button Hole Suffix

Κάθε μέθοδος που χρησιμοποιείται στη χειρουργική του ΠΧΣ θα πρέπει να είναι:

- **άκαμπτη** για να αποκαθιστά τη σχέση φόρτισης- παρεκτόπισης
- **ισχυρή** για την αποφυγή αποτυχίας
- **ασφαλής** για να αντιστέκεται στην ολίσθηση υπό κυκλική φόρτιση, ιδίως κατά τους δύο πρώτους μήνες.

Mark II Soffix

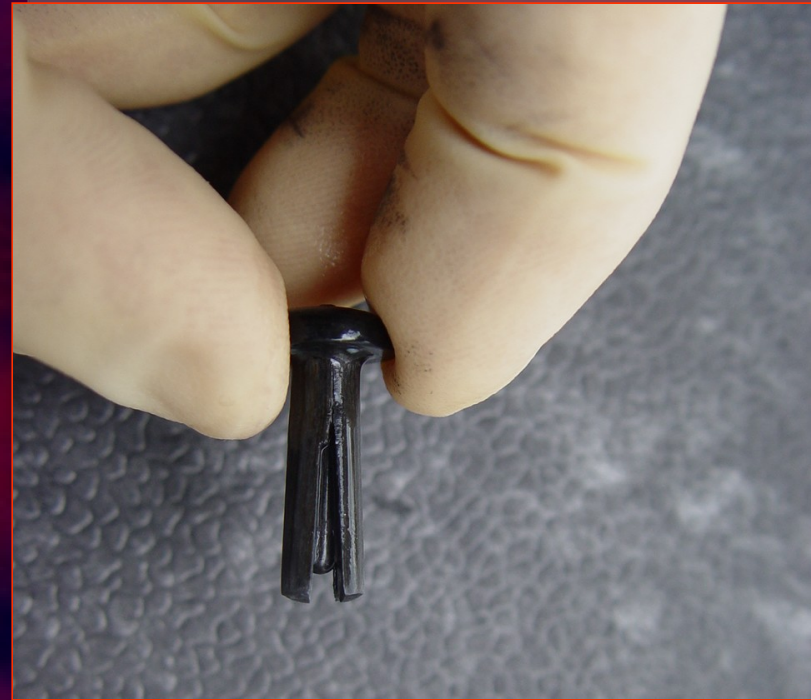
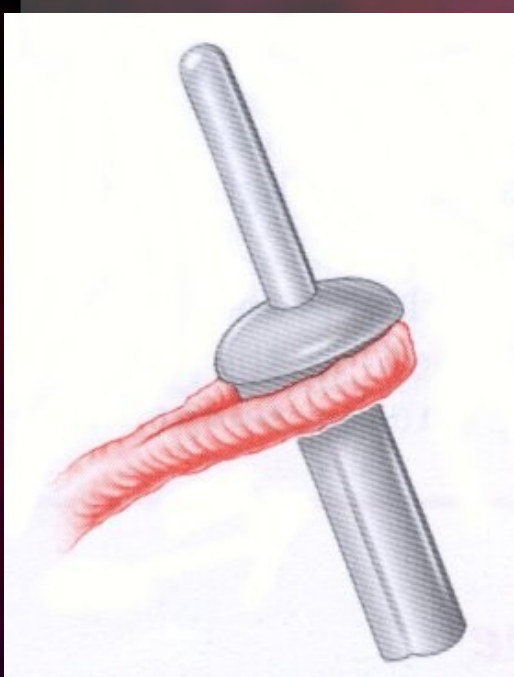








Polysulphone Bollards



*Εκτίμηση των Δυνάμεων που ασκούνται στον ΠΧΣ σε
Διάφορες Δραστηριότητες της Καθημερινής Ζωής*

Activities	ACL (N)	PCL (N)
Level walking	169	352
Ascending stairs	67	641
Descending stairs	445	262
Descending ramp	93	449
Ascending ramp	27	1215

Σταθεροποίηση ενός Τένοντα σε Μηριαίο Τούνελ

Construct	Test Design	Failure (N)
QHT with Trans-Fix ^c	Anterior drawer to knee at 20°	523 (263)
QHT with Bone Mulch ^c	Anterior drawer to knee at 20°	583 (108)
QHT with an EndoButton, mersilene tape ^c	Anterior drawer to knee at 20°	520 (50)
QHT with EndoButton and Endotape ^c	Anterior drawer to knee at 20°	618 (242) 663 (211) 678 (179)
QHT with EndoButton and three #5 suture ^c	Anterior drawer to knee at 20°	699 (210)
QHT with EndoButton and 2 loops of Endotape ^c	Anterior drawer to knee at 20°	628 (359)
Semitendinosus fixed with the EndoButton and tibial post ⁷⁴	Anterior drawer to knee at 60°	612 (73)
QHT with Mitek ^c	Anterior drawer to knee at 20°	412 (189)
QHT with the RCI titanium screw ¹⁸	Femur only, parallel to tunnel	242 (90.7)
QHT with BioScrew ¹⁸	Femur only, parallel to tunnel	341 (162.9)

Brand et al. Graft fixation in cruciate ligament reconstruction.

Am J Sports Med, 28(5):761 2000

Σταθεροποίηση ενός Τένοντα σε Κνημιαίο Τούνελ

Construct	Failure (N)
Stapled semitendinosis ⁴⁸	137 (22.6)
QHT with suture and post ⁸⁷	573 (109)
QHT with screw and a soft tissue washer ⁸⁷	821 (219)
QHT with a washerplate ⁵⁶	905 (291)
QHT with the RCI titanium screw ^c	214 (78.8)
QHT with the RCI titanium screw ⁵⁶	350 (134)
QHT with the RCI titanium screw ⁹⁴	201 (50.6)
QHT with biodegradable interference screw 1 mm graft sleeves ⁸⁶	222 (75)
QHT with biodegradable interference screw 1/2 mm graft sleeves ⁸⁶	308 (207)

Brand et al. Graft fixation in cruciate ligament reconstruction.

Am J Sports Med, 28(5):761 2000

Αποτελέσματα Εμβιομηχανικής Μελέτης του Soffix



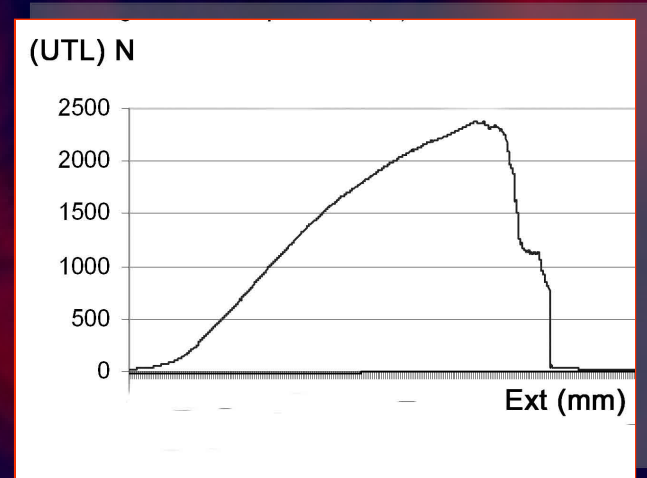
*Οι ιδιότητες του συμπλέγματος Soffix-Τένοντα
έχουν μελετηθεί εμβιομηχανικά*

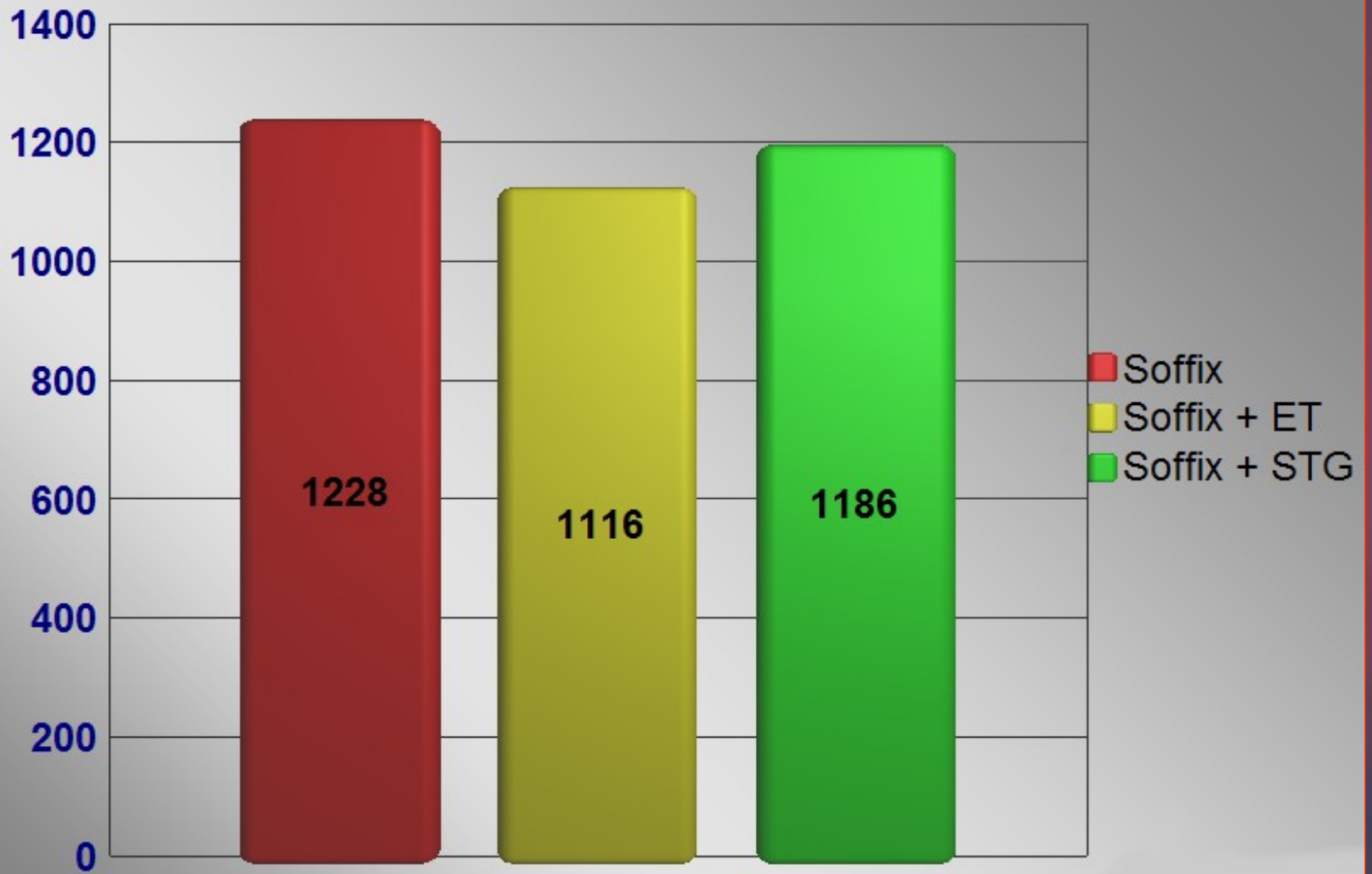
Αναπτύχθηκε ένα πειραματικό μοντέλο με την
χρήση ίππειων εκτεινόντων τενόντων



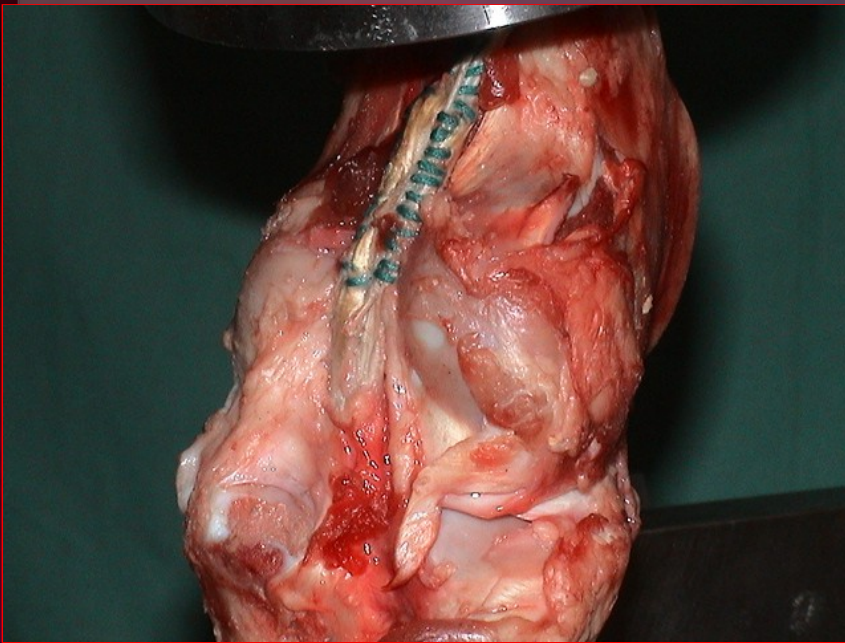
Μελέτη Ελκυσμού

- * UTL Soffix = 1229 N
- * UTL of 4 STG-Soffix = 1186 N
- * UTL of 2 equine-Soffix = 1116 N
- * Όχι στατιστικά σημαντική διαφορά





*Εξομοίωση Συνδεσμοπλαστικής του ΠΧΣ σε
Χοίρειο Γόνατο με τη χρήση Ίππειου Τένοντα και Soffix και
Τοποθέτηση Over the Top*



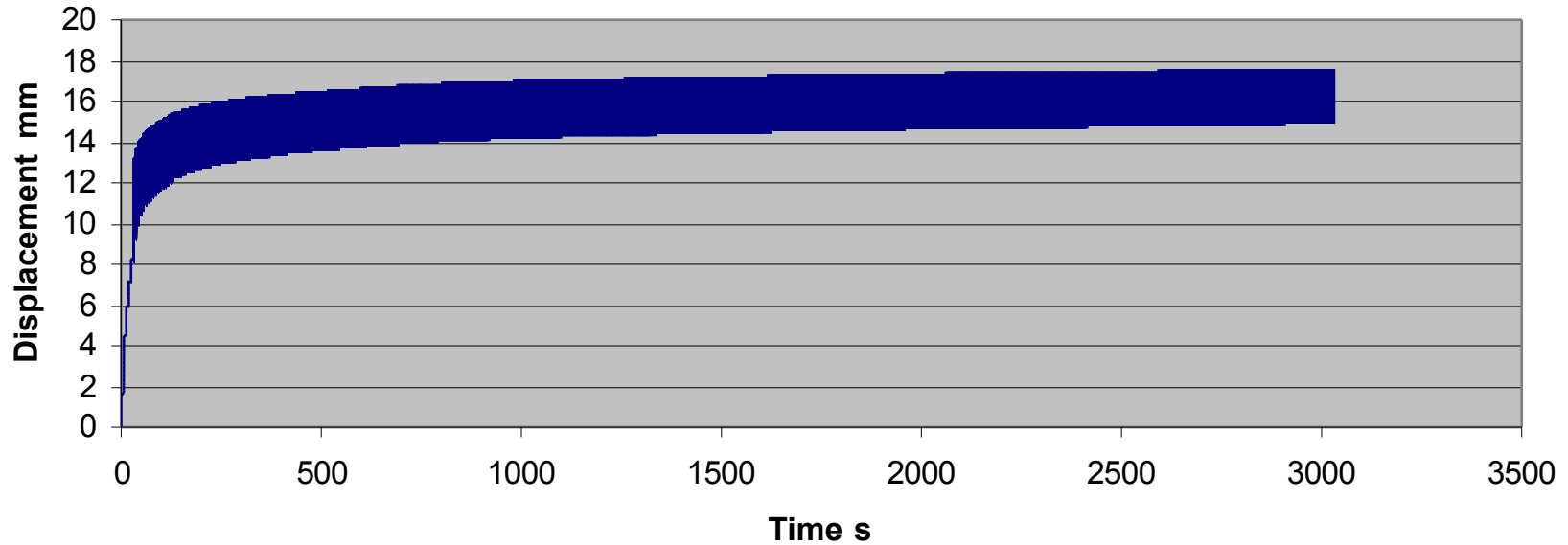
Μέση UTL = 1360 N
Δομική Ακαμψία = 34 N/mm

*Κυκλική Φόρτιση Συμπλέγματος
Soffix-Τενόντιου Μοσχεύματος*



Displacement vs Time Graph

A Graph Showing Displacement vs Time for Construct No. 1.



Αποτελέσματα Κυκλικής Φόρτισης

- ✓ Καμία αποτυχία μετά από 3000 κύκλους φόρτισης
 - ✓ Μέση επιμήκυνση = 4.9 mm
- ✓ Κατά την Κυκλική Φόρτιση το μόσχευμα επιμηκώνεται κατά τους αρχικούς κύκλους
- ✓ Ελάχιστη επιμήκυνση μετά από τους πρώτους 250 κύκλους φόρτισης

Preconditioning του Συμπλέγματος Μόσχευμα-Soffix

1. Μέγιστη Δύναμη Ελκυσμού 300 - 400 N
1. Διεγχειρητικό Preconditioning
1. Καθήλωση υπό τάση



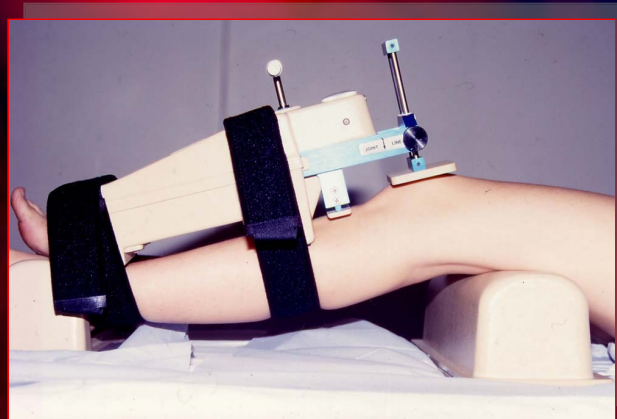
Αποτελέσματα

1. Πρωτογενής Συνδεσμοπλαστική του ΠΧΣ
2. Αναθεώρηση

Κλινικά Αποτελέσματα του Mayday Soffix

Όλοι οι ασθενείς παρακολουθούνται σε εξειδικευμένο
Εξωτερικό Ιατρείο Γόνατος

- Κλινική Εξέταση
- Βαθμολόγηση κατά Lysholm, Tegner και IKDC
- Αξιολόγηση με το αρθρόμετρο KT-2000



Αποτελέσματα Πρωτογενούς Συνδεσμοπλαστικής (1)

- 113 ασθενείς μεταξύ 1998-2002
- 93 παρακολουθήθηκαν (82%)
- 79 άνδρες, 14 γυναίκες
- Μέση διάρκεια παρακολούθησης = 32 μήνες (12-48)
- Μέση Ηλικία κατά την επέμβαση = 30 έτη
- Όλοι οι ασθενείς παρουσίαζαν χρόνια συμπτωματική αστάθεια

Αποτελέσματα Πρωτογενούς Συνδεσμοπλαστικής (2)

- Μέση βαθμολογία κατά Lysholm = 93.4
- Μέση μείωση Tegner σκορ = 1.3
- 84 ασθενείς με φυσιολογική ή σχεδόν φυσιολογική λειτουργία του γόνατος (IKDC A or B) = 90%
 - Κανένας ασθενής IKDC D

Αποτελέσματα Πρωτογενούς Συνδεσμοπλαστικής (3)

- Απουσία Pivot Shift στο **85%**
 - Grade 1 (ολίσθηση) = 14%
 - Grade 2 = 1%
- Μέση SSD = **2 mm**



Σύγκριση με Δημοσιευμένες Σειρές

Authors	Year	Follow Up Time (months)	Success Rate
Goddard et al	2002	22	90%
Majima et al	2002	36	83%
Howell et al	1999	24	90%
Corry et al	1999	24	93%
Siegel et al	1998	24	78%
Clark et al	1998	30	86%
Karlson et al	1994	34	75%
Otero et al	1993	36	81%
Marder et al	1991	24	74%

Επεμβάσεις Αναθεώρησης ΠΧΣ

Συνολικός Αριθμός Αναθεωρήσεων 29

Αντικατάσταση με:

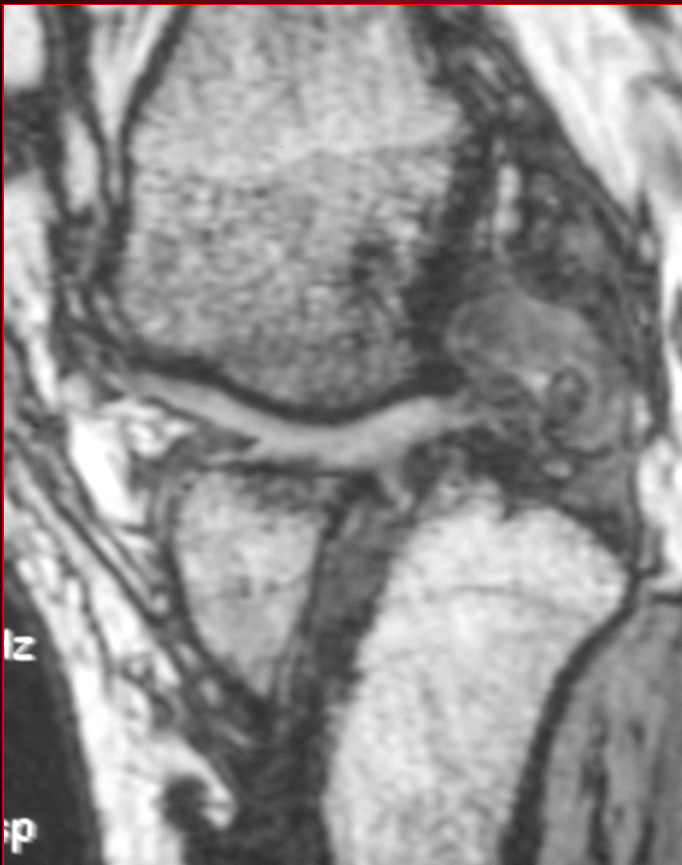
- Συνθετικοί Σύνδεσμοι ABC 5
- Μόσχευμα Τετρακέφαλου 2
- Επιγονατιδικό Μόσχευμα 1
- Τετραπλή Δέσμη Τενόντων 21

Δημογραφικά Στοιχεία

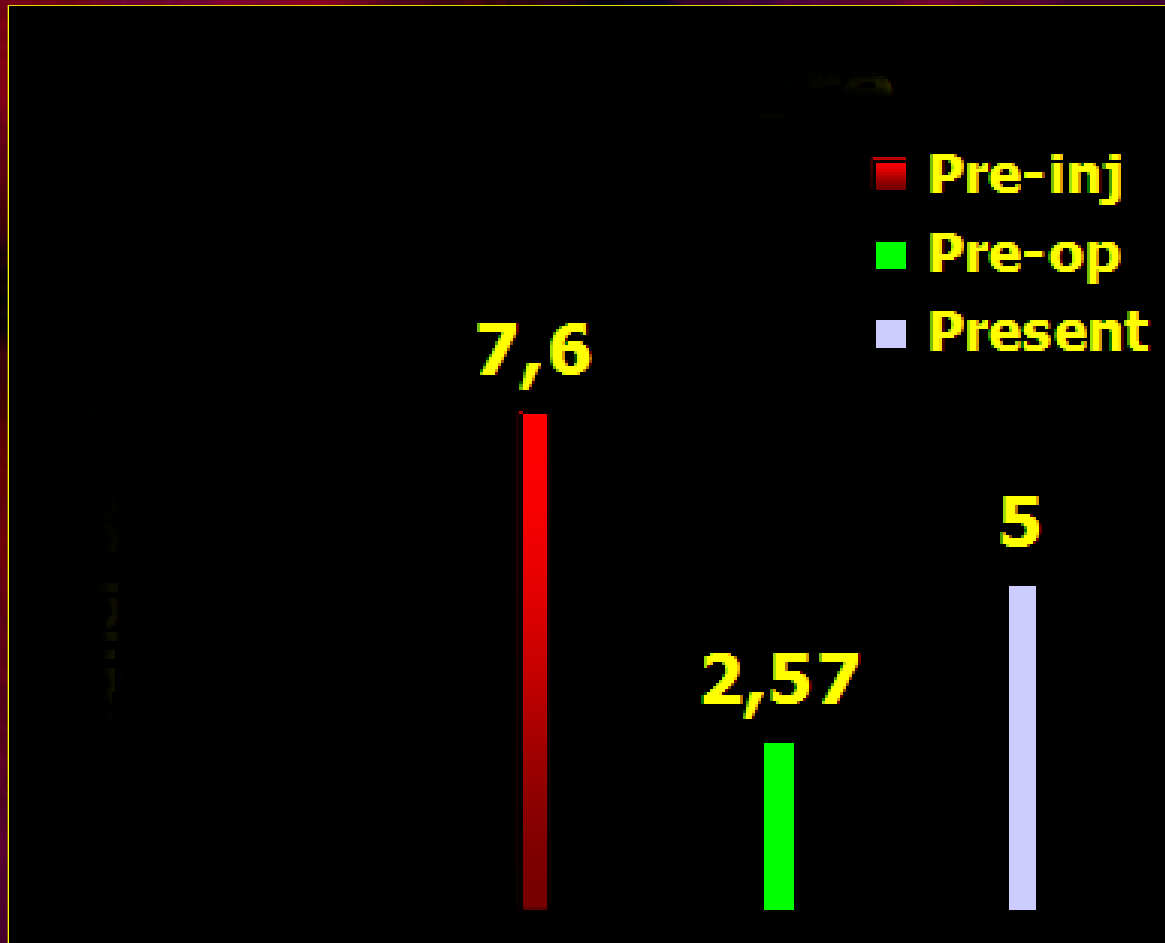
- ✓ Άρρενες: 26
- ✓ Θήλεις : 3
- ✓ Μέση Ηλικία (Έτη) : 36
- ✓ Εύρος (Έτη) : 25-51

Επεμβάσεις Αναδεώρησης ΠΧΣ

Αφαίρεση Συνδέσμων ABC που απέτυχαν



Tegner Activity Scoring

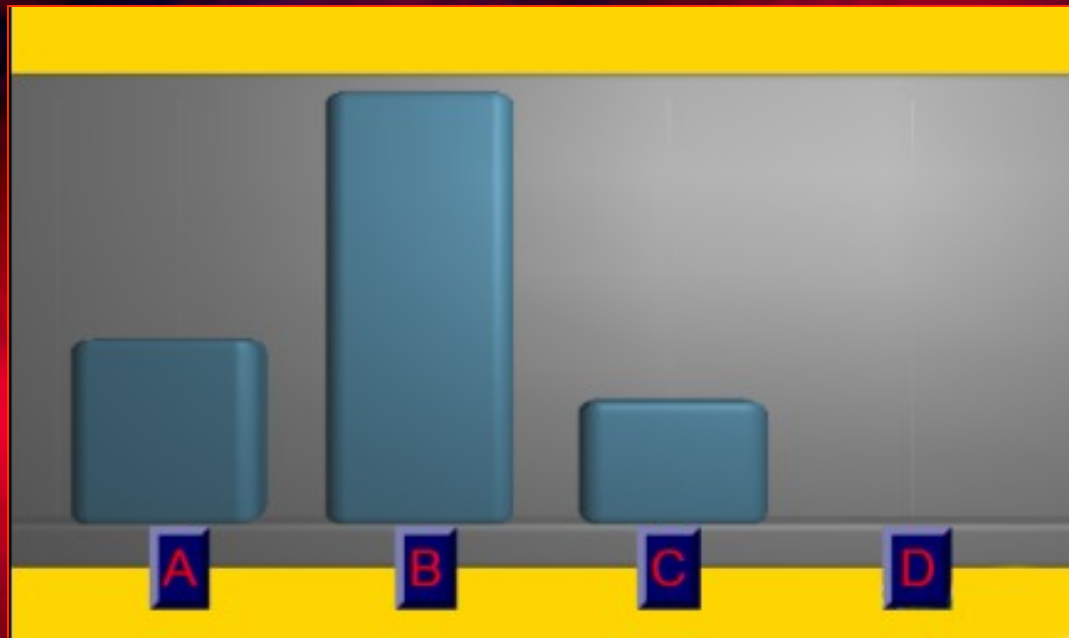


Επεμβάσεις Αναθεώρησης ΠΧΣ

Follow Up: 25-80 Μήνες

IKDC Scale

- A Normal
- B Nearly Normal
- C Abnormal
- D Severely Abnormal



KT-2000 = 3.5 mm

Συμπεράσματα

- ✓ Η αναθεώρηση του ΠΧΣ βελτιώνει τη λειτουργία και τη σταθερότητα του γόνατος, βραχυπρόθεσμα.
- ✓ Το αποτέλεσμα των επεμβάσεων αναθεώρησης δεν είναι τόσο ικανοποιητικό όσο πρωτογενών συνδεσμοπλαστικών.
- ✓ Η τεχνική μας με τη χρήση κνημιαίου τούνελ και με την χρήση της θέσης over- the-top αποφεύγει τις επιπλοκές που σχετίζονται με τη δημιουργία νέου μηριαίου τούνελ, παρέχοντας πολύ καλά αποτελέσματα.

Σύνοψη και Συμπεράσματα

Η χρήση του Soffix στη Συνδεσμοπλαστική του ΠΧΣ

- Είναι αναπαραγώγιμη με τη χρήση της θέσης over the top
- Εξειδικευμένα εργαλεία επιτρέπουν την αποφυγή προστριβής
- Ταχεία καμπύλη μάθησης
- Το Soffix και το πλαίσιο του διευκολύνουν τη διαμόρφωση της τετραπλής δέσμης τενόντων
- Υψηλή αρχική αντοχή στις εμβιομηχανικές μετρήσεις
- Καλά αρχικά αποτελέσματα σε πρωτογενή συνδεσμοπλαστική
- Καλά αποτελέσματα σε επεμβάσεις αναθεώρησης