



Università degli Studi di Sassari

Istituto di Clinica Ortopedica

Direttore: Prof. Paolo Tranquilli Leali



6 - 7 MAGGIO 2011 - PORTO CONTE RICERCHE - ALGHERO

*L'Associazione Culturale MOVISCIENZA in collaborazione con
AREA 3 "A HUMAN MOTION LAB"*

Corso teorico - pratico:

**IL LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE:
LO STATO DELL'ARTE CIRCA IL TRATTAMENTO, LA RIABILITAZIONE E LA
VALUTAZIONE DEL RECUPERO FUNZIONALE**





RICOSTRUZIONE DEL LCA CON TENDINE ROTULEO

A. MANUNTA



INNESTO IDEALE

- Riprodurre l'anatomia
- Riprodurre la biomeccanica
- Rapida e completa integrazione
- Resistente fissazione primaria
- Bassa o assente morbilità

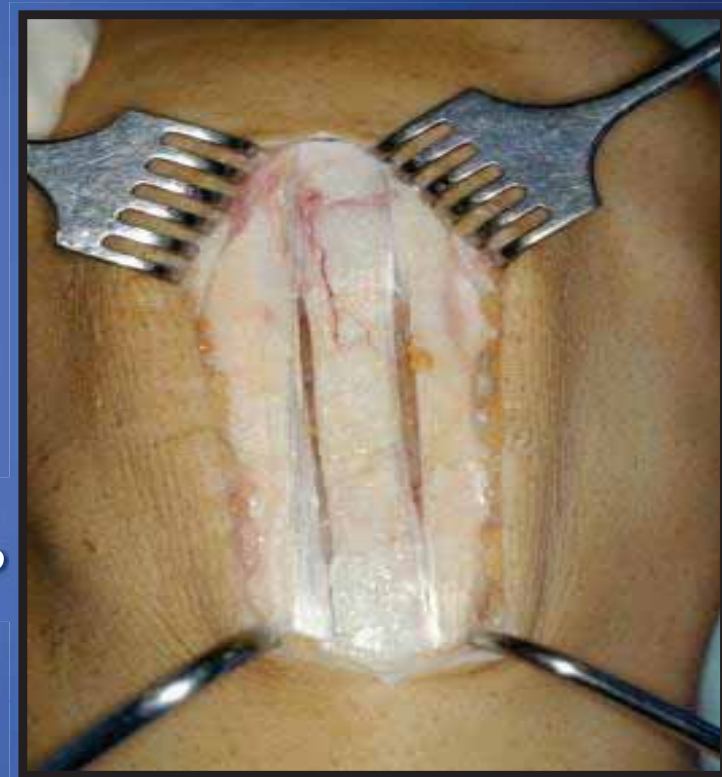
NON ESISTE!



RICOSTRUZIONE CON TR

Indicazioni

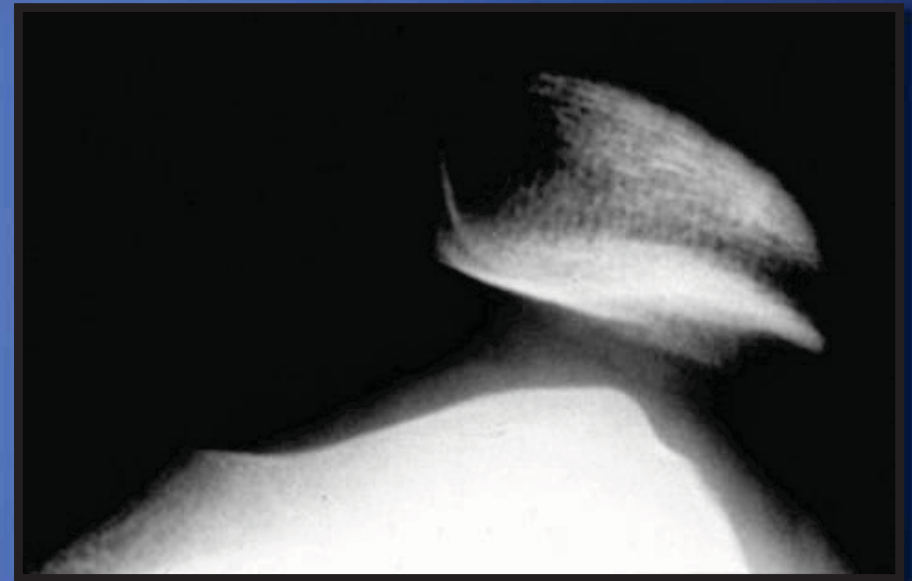
- Atleti di livello
- Alta percentuale di successo 95%
- Riabilitazione immediata





CONTROINDICAZIONI

- Patologia femoro rotulea
- Instabilità femoro rotulea
- Condropatia femoro rotulea
- Atrofia del quadricipite
- Rigidità articolare
- Tendinosi del rotuleo
- Rotula bassa
- Osgood Schaletter's
- Cartilagini d'accrescimento open
- Ginocchio con basse richieste
- Paziente poco collaborante (riabilitazione difficile)





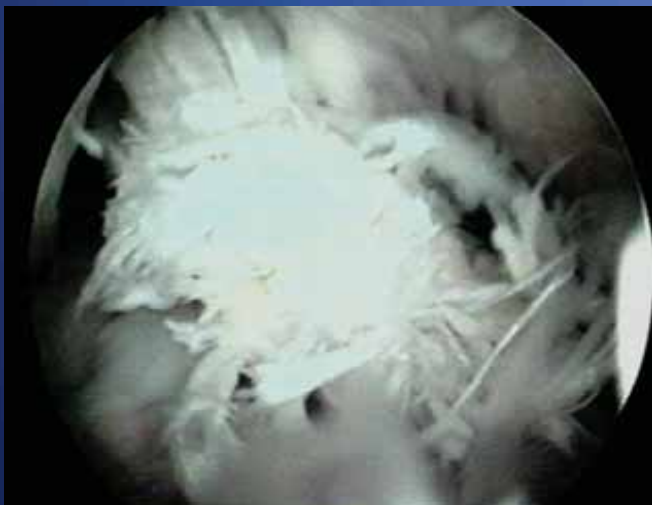
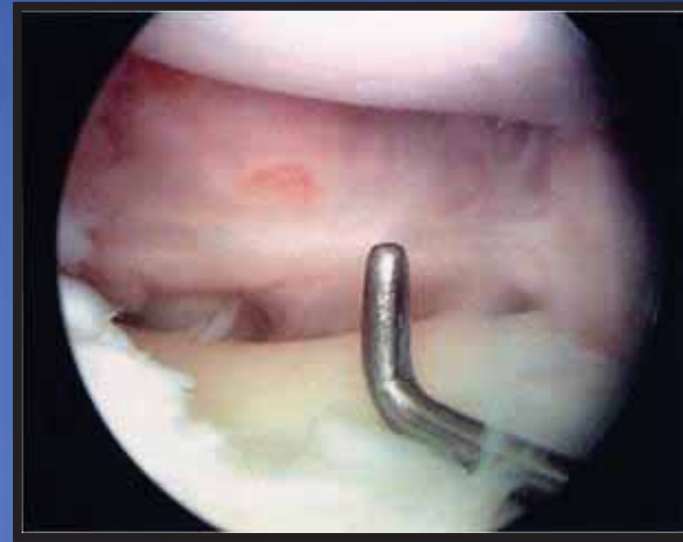
LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE

Indicazioni relative

Adolescenti

Pz. di media età

OA



Controindicazioni

Pz. non motivati

(Aderenza al programma riabilitativo)

Infezioni




VARIABILI CHE INFLUENZANO IL RISULTATO:

DIFFERENZE

- Istologiche
- Volumetriche
- Biomeccaniche



CARATTERISTICHE ISTOLOGICHE

	Decorso Fibre	Diametro Fibre
L. C. A.	Elicoidale Dritto Ondulato	 <p><100nm</p>
Tendine Rotuleo	Elicoidale	 <p>>100nm</p>
Tendine Gracile e Semitendinoso	Rettilineo	 <p>[50nm-150nm]</p>



PROPRIETA' MECCANICHE

	Strength (N)	Stiffness (N/mm)	Cross Sec Area (mm ²)
Intact ACL	2160	242	26,5 ± 3,7
B-PT-B (10mm)	2367	812	34.5
Quadruple STG	4108	776	52.9
Quad Tendon (10mm)	2352	463	61.9

Hamner *JBJS*1999
Woo *AJSM*1991



BIOLOGIA INNESTI

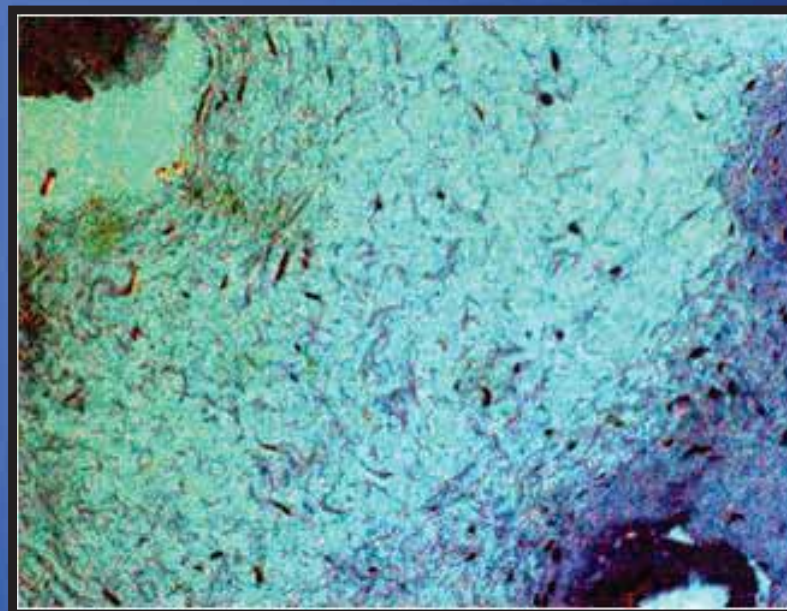
Gli innesti biologici vanno incontro ad un processo di rimodellamento dipendente dalle proprietà materiali, dall'ambiente intra-articolare e dal protocollo riabilitativo





MATURAZIONE INNESTO

- Necrosi
- Rivascolarizzazione (sinoviale e corpo di Hoffa)
- Proliferaazione cellulare
- Sintesi del collagene
- Rimodellamento



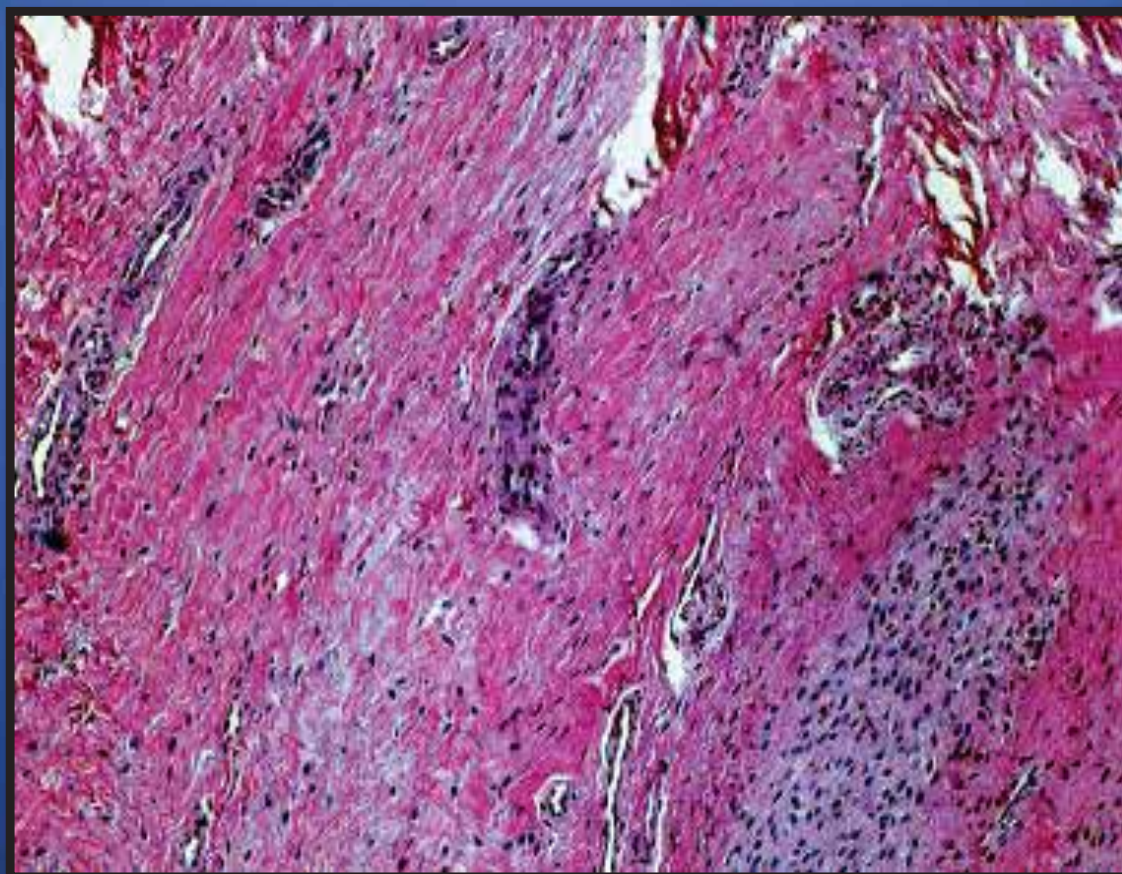
Amiel 1980, Clancy 1981, Arnoczky 1982

Stages of graft incorporation Scheffler et al., Knee Surg Sports Trauma Arthrosc 2008



MATURAZIONE INNESTO

Processo di sinovializzazione
(4-6 settimane)

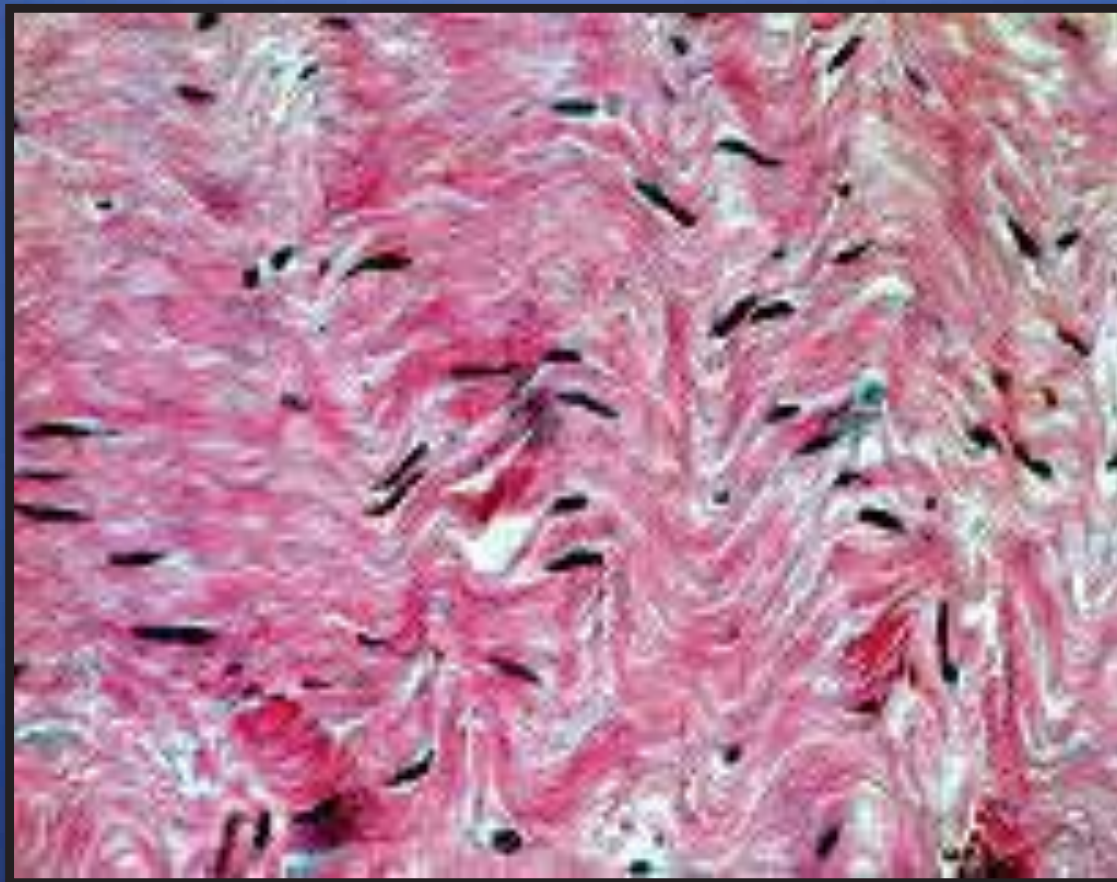


Clancy 1981
Arnoczky 1982



MATURAZIONE INNESTO

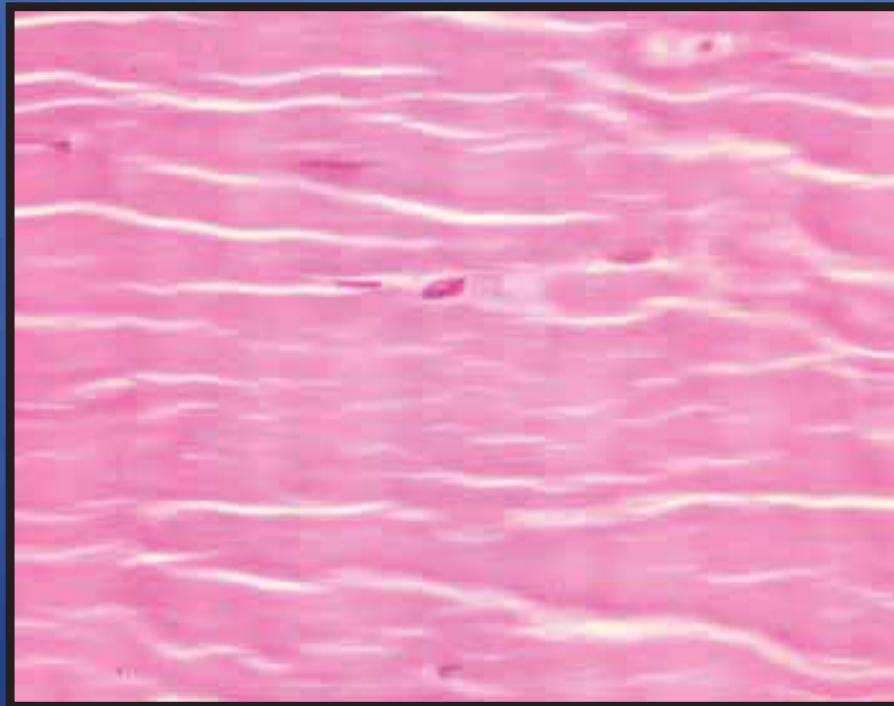
Processo di rimodellamento
(20 settimane)



Clancy 1981
Arnoczky 1982

MATURAZIONE INNESTO

- Ligamentizzazione
 - (ripristino delle caratteristiche morfologiche e biochimiche del LCA)
- **Almeno 7 mesi!!!**

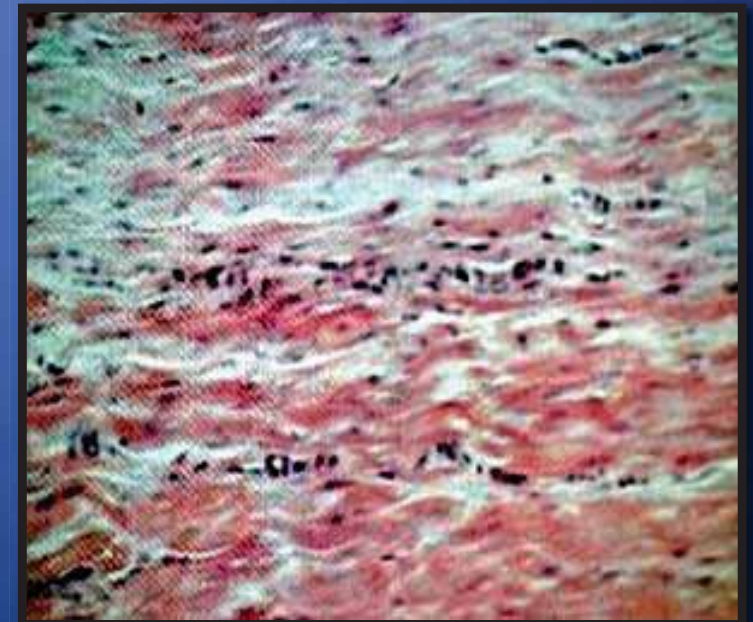




BIOLOGIA TRAPIANTO

Legge dell'adattamento tissutale (Roux 1905)

- Solo dopo 2 - 3 anni la struttura istologica, biochimica e gli aspetti metabolici dell'innesto sono simili a quelli del LCA
- L'ultrastruttura dell'innesto e la sua innervazione restano diversi





BIOLOGIA INNESTO

Non c'è alcun lavoro in letteratura che abbia dimostrato il completo ripristino delle caratteristiche meccaniche dell'innesto

	Max load (N)	Strain to max load (%)	Strain failure (%)	Energy to failure (Nm x 10 ⁻¹)
Graft	227.1	40.7	152.8	12.2
Control	637.9	52.0	94.1	26.0

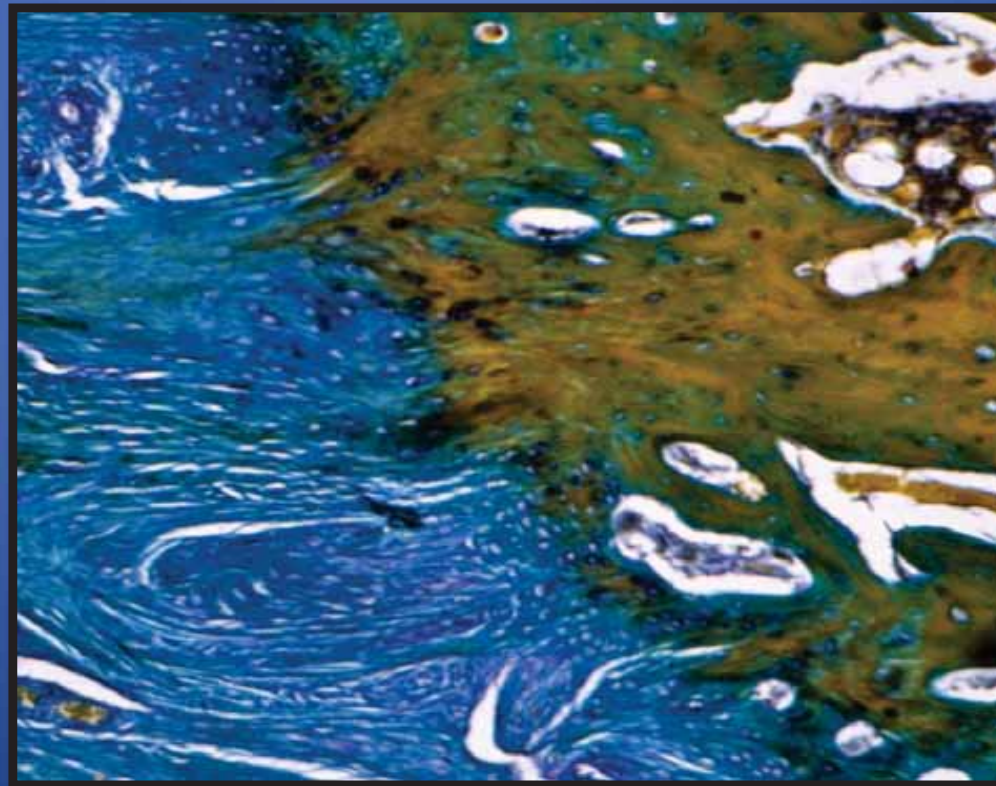


BIOLOGIA INNESTO

TR: GUARIGIONE OSSO-OSSO

- Guarigione osso-osso
- Giunzione di tipo diretto dopo 6 mesi

Bone-to-bone
healing



Shino 1984
Schiavone Panni 1997

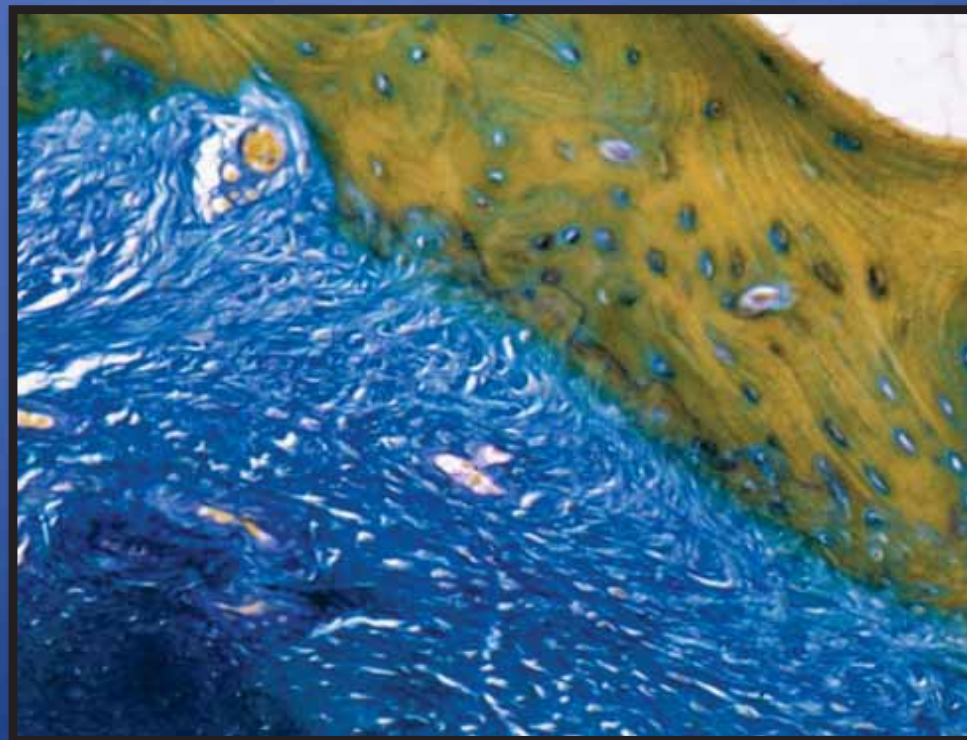


BIOLOGIA INNESTO

STGD: GUARIGIONE OSSO-TENDINE

- Guarigione osso-tendine
- Giunzione di tipo indiretta dopo 6 mesi
- Fibre di Sharpey a 3 mesi

Bone-to-tendon
healing



*Rodeo 1993
Grana 1994
St. Pierre 1995*



RILEVANZA CLINICA

- La fissazione e la guarigione dei tendini sull'osso è più lenta che la guarigione osso-osso
- St/Gr: riabilitazione meno aggressiva?



RILEVANZA CLINICA

L'applicazione di carichi elevati già dopo il primo mese dall' intervento può danneggiare l'innesto, compromettendo il risultato





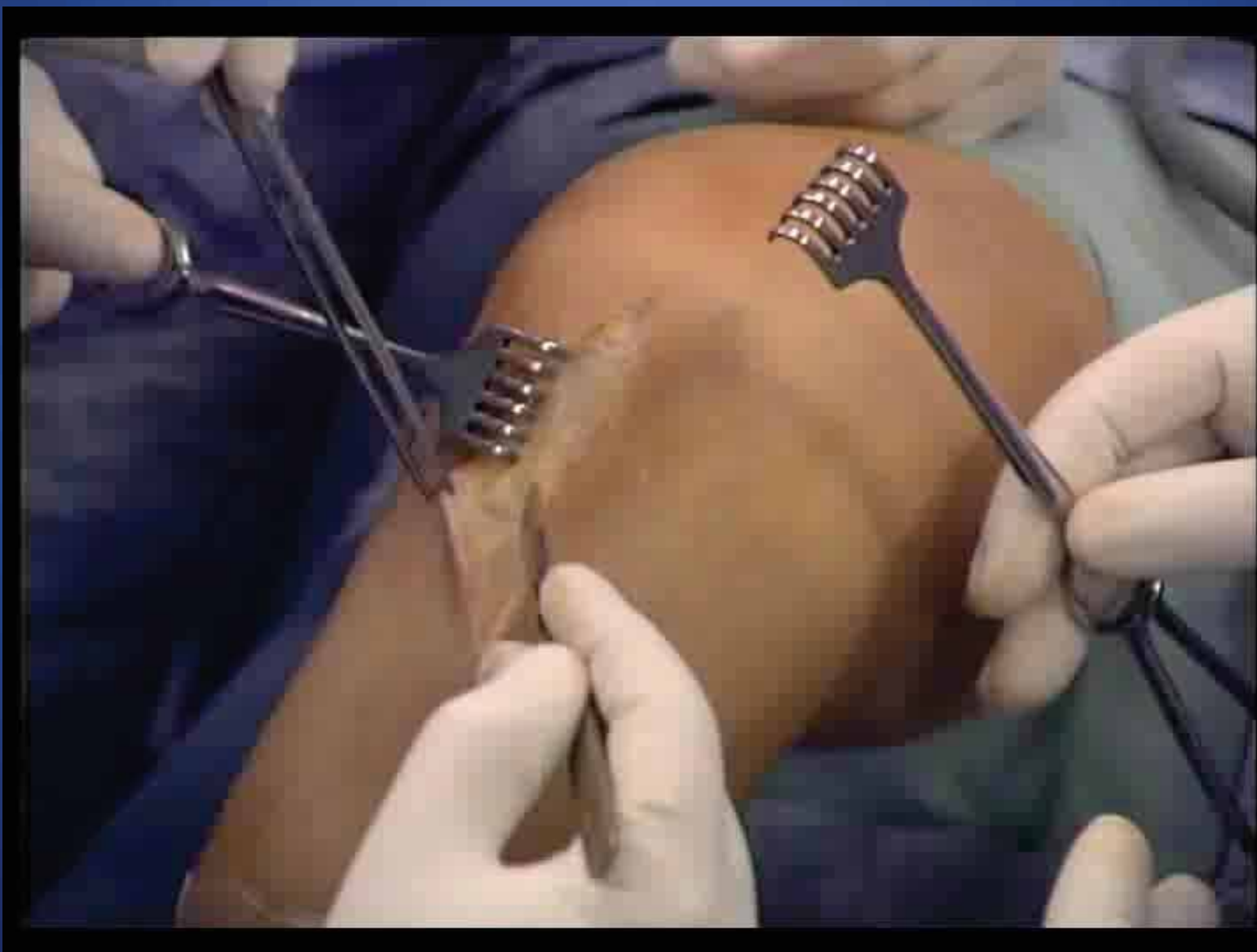
RILEVANZA CLINICA

Rispettare la biologia
dell'innesto!!!
(tempo di maturazione)





TECNICA CHIRURGICA PRELIEVO ROTULEO



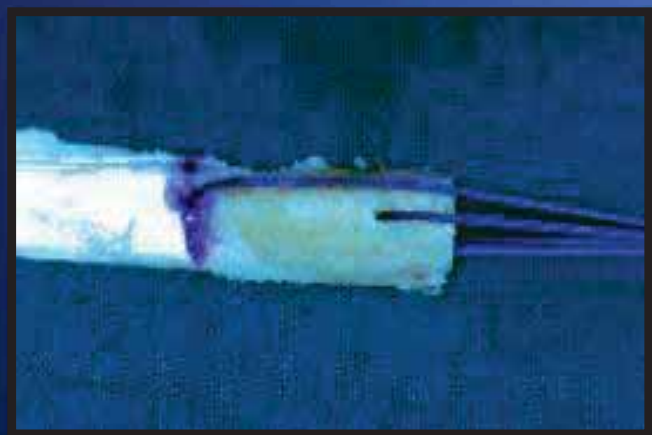


Prelievo e preparazione dell'innesto



Preparazione brattee

- Cilindri ossei
- Fori perpendicolari
- Misurazioni (calibro e lunghezza)





TR: PREPARAZIONE

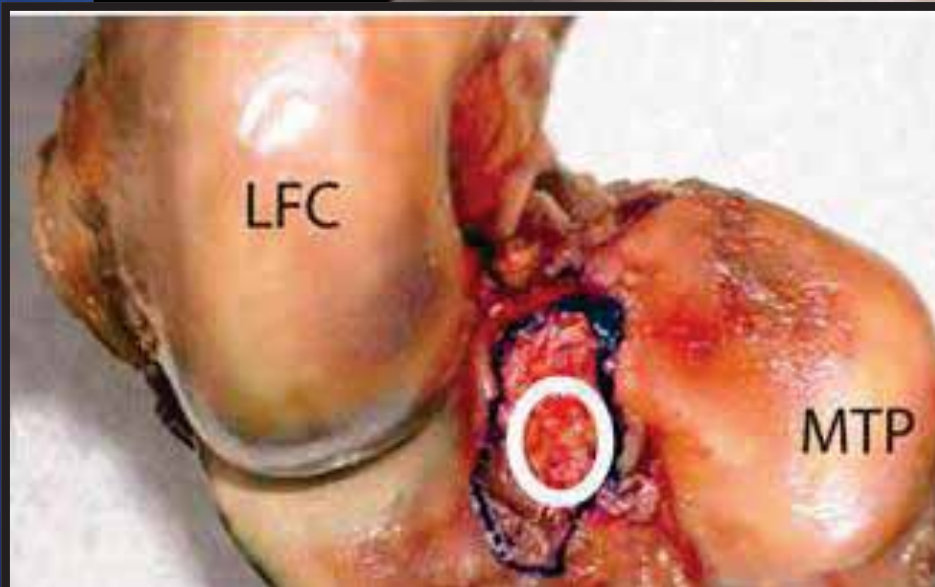
- Pretensionamento
- Conservazione in compressa
- 4 minuti a 90 N
- Allungamento
- 6 millimetri

(Howard 1996)



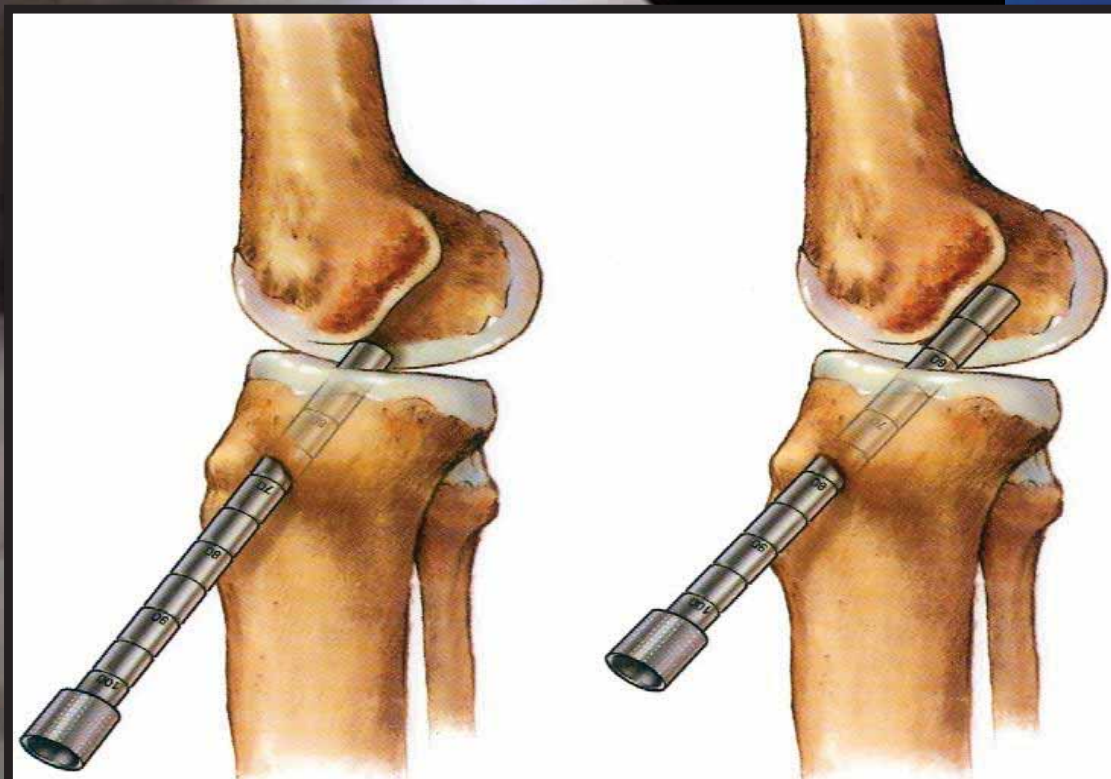
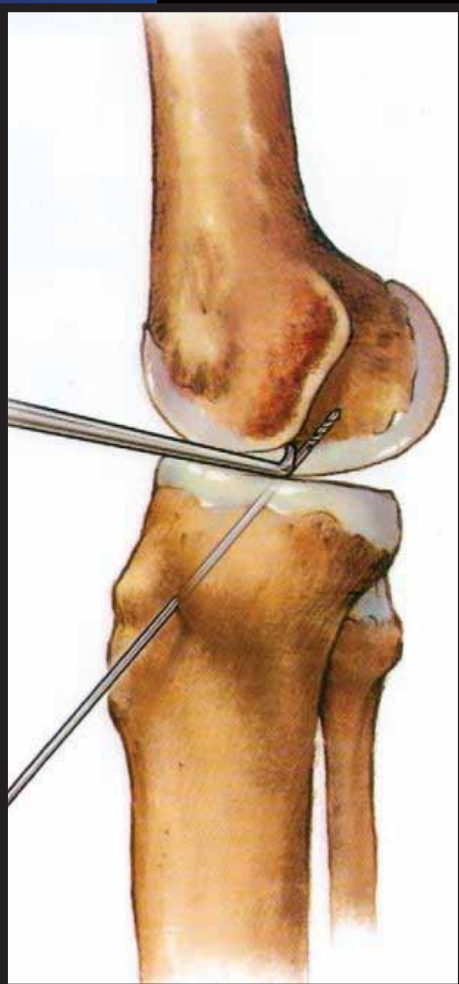


TECNICA CHIRURGICA TUNNEL TIBIALE





TECNICA CHIRURGICA



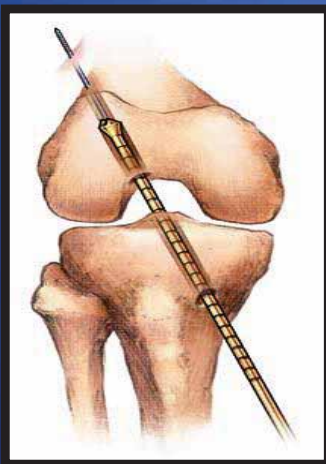


TECNICA CHIRURGICA

POSIZIONAMENTO TUNNEL FEMORALE

Tunnel femorale

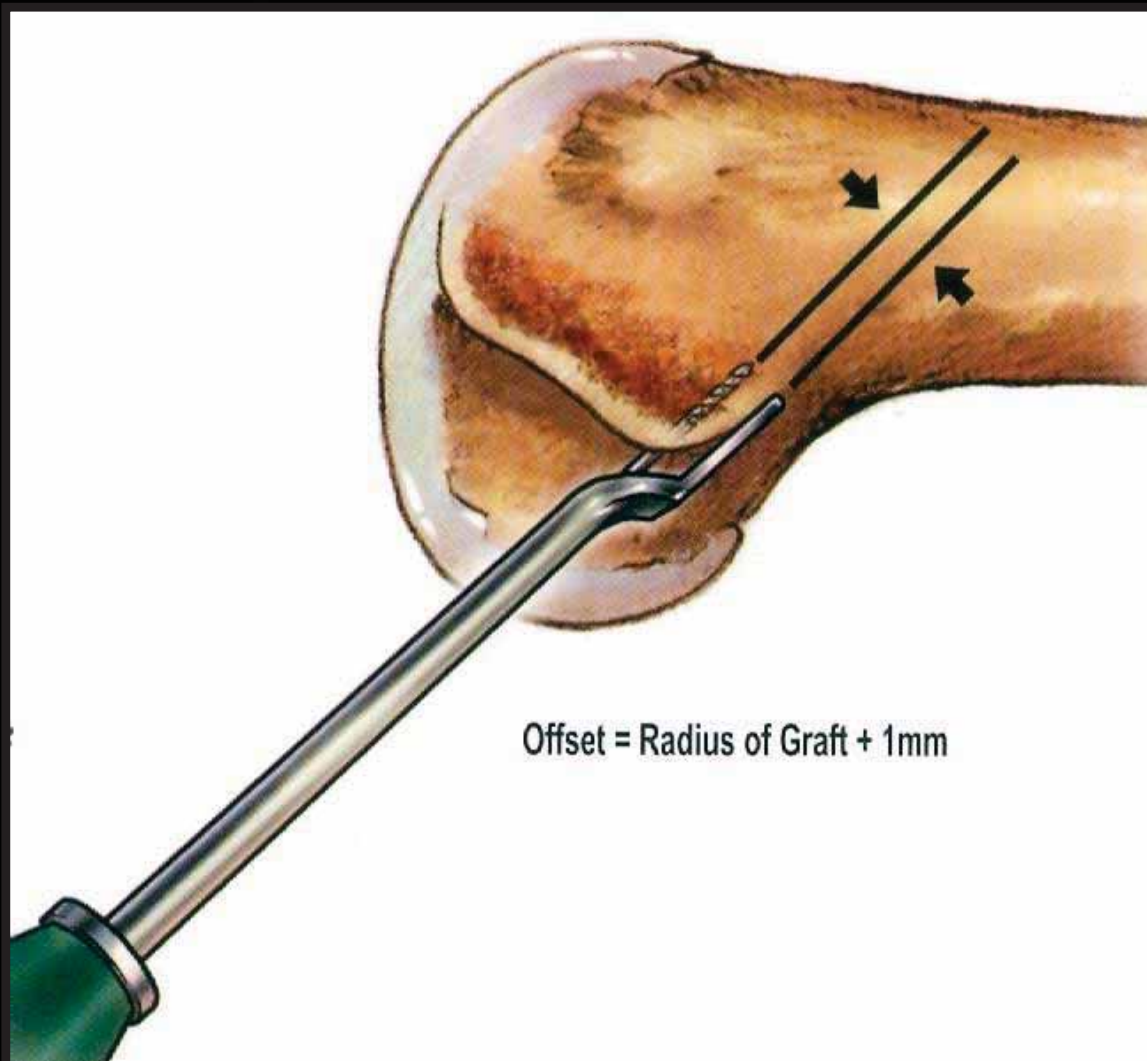
- Tuttora controverso
- Il più posteriore possibile nella gola
 - Ore 10 ginocchio dx
 - Ore 14 ginocchio sn



- Trans tibiale
- Antero mediale



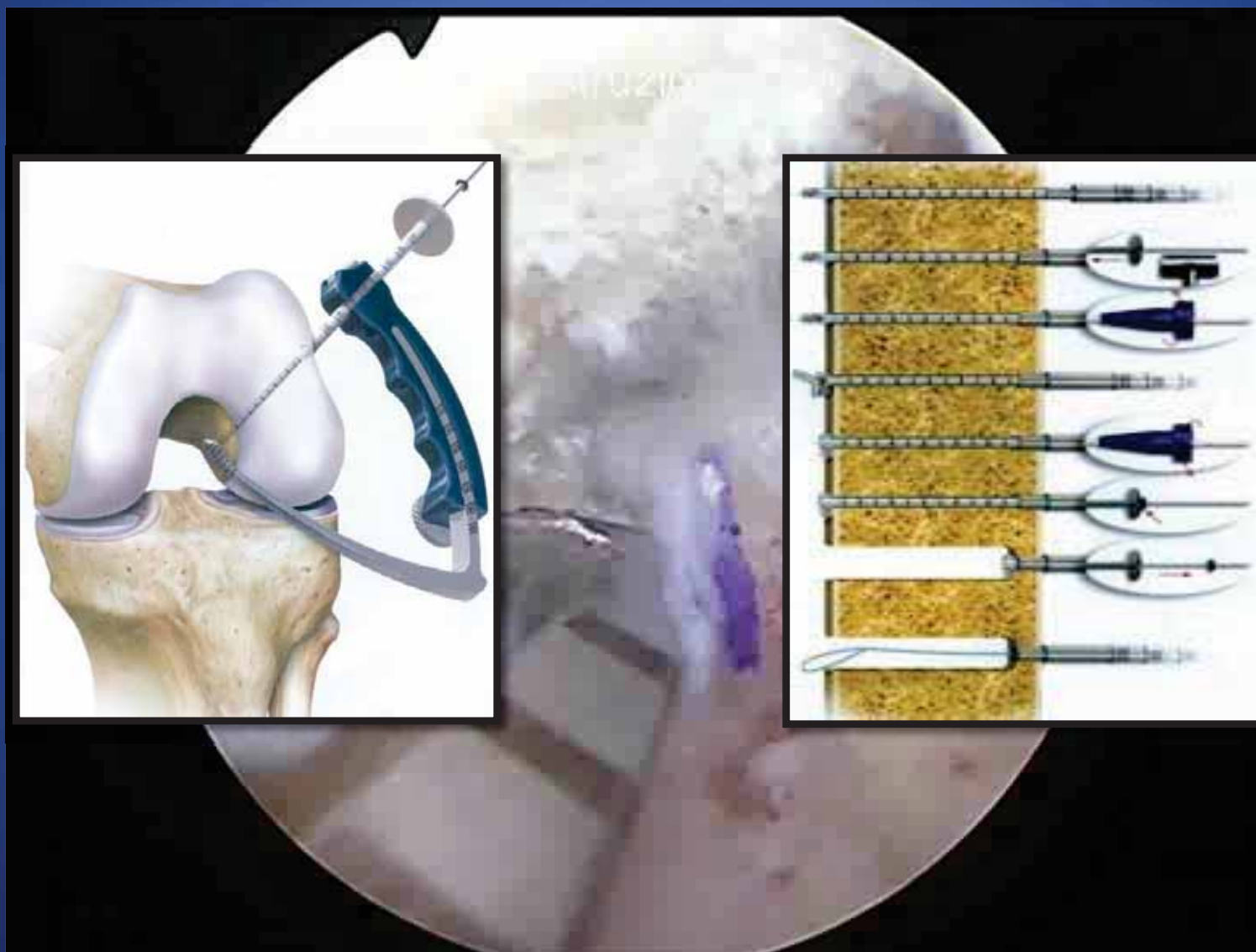
TECNICA CHIRURGICA TUNNEL FEMORALE





AOU SASSARI

TECNICA CHIRURGICA TUNNEL RETROGRADO CON FLIP CUTTER





TECNICA CHIRURGICA





SISTEMA DI FISSAZIONE IDEALE

- Stabilità immediata
- Integrazione
- Non danneggiare
- Facile utilizzazione
- Poco costoso

NON ESISTE!

TR: FISSAZIONE femorale

Metodi di fissazione diversi con risultati soddisfacenti

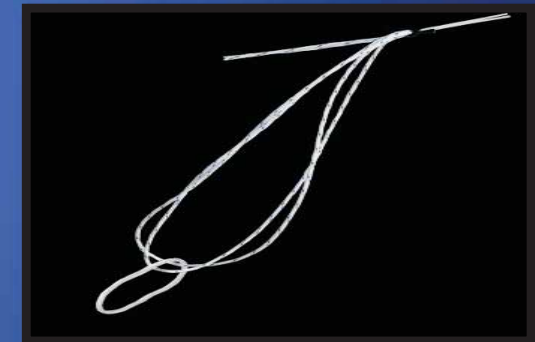
- **Sistemi a compressione interferenziale:**

- Viti riassorbibili
- Viti metalliche



- **Sistemi ad ancoraggio/sospensione:**

- Corticali (Endobutton, Zip loop)



- **Sistemi ad espansione**

- Cortico-spongiosi
- (Rigid-fix- pins riassorbibili)





TR: TECNICA CHIRURGICA

Fissazione femorale

Osso spongioso →

- Non si danneggia la giunzione
- Posteriorizza l'innesto

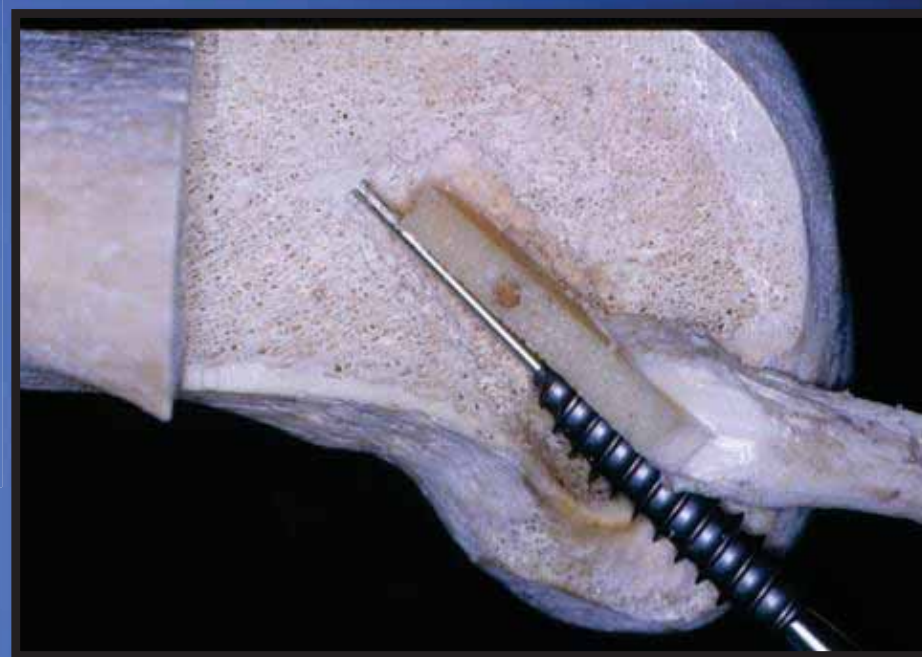




VITI INTERFERENZIALI

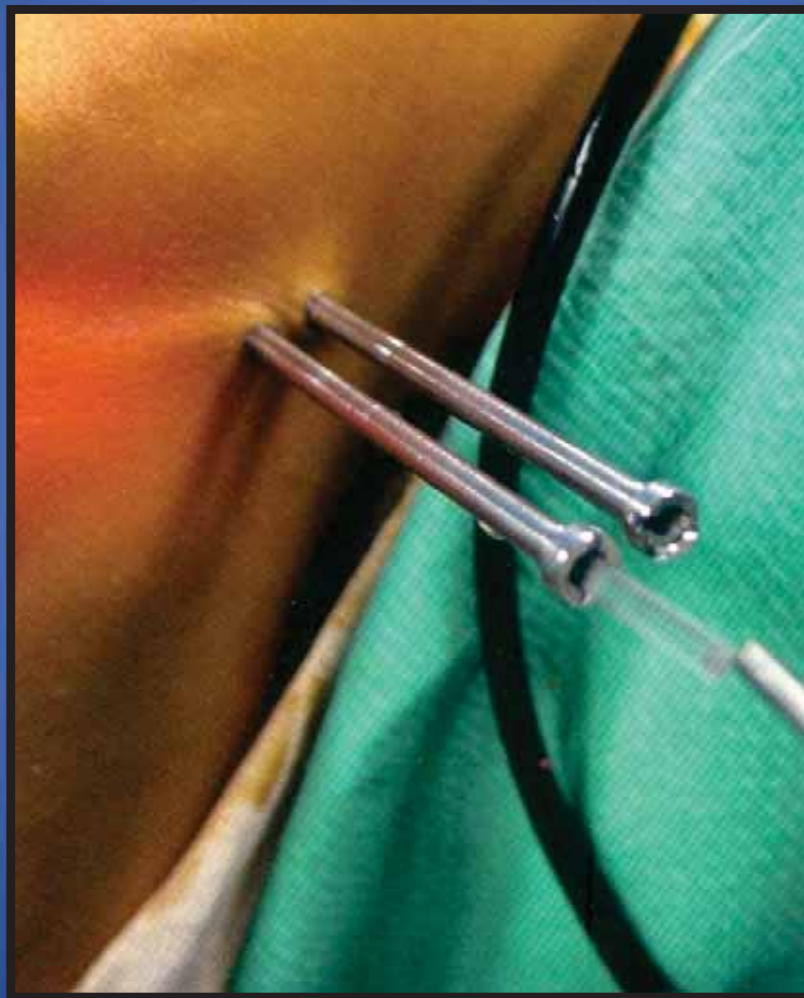
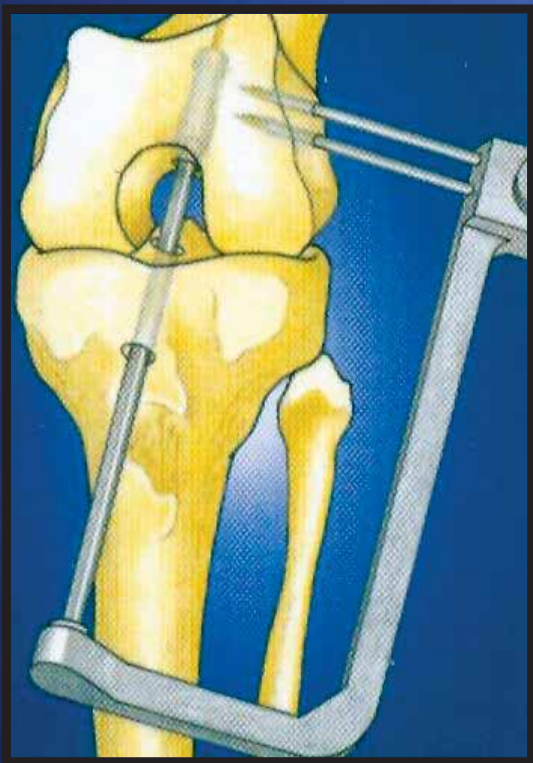
Svantaggi

- Danno giunzione
- Vite nel tunnel
- Difficile rimozione
- Forza di fissazione variabile





RIGID FIX





PINS RIASSORBIBILI

Vantaggi:

- No vite nel tunnel
- Precoce fissazione biologica (interfaccia spongiosa)
- Bassa morbilità

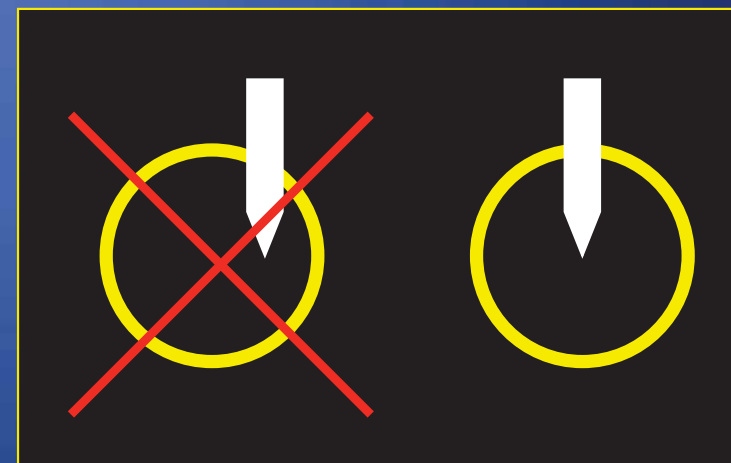




PINS RIASSORBIBILI

Svantaggi:

- Posizionamento eccentrico
- Possibile frattura pasticca (3/4 fori)
- Possibile rottura pins
- Rimozione impossibile !





RIGID FIX



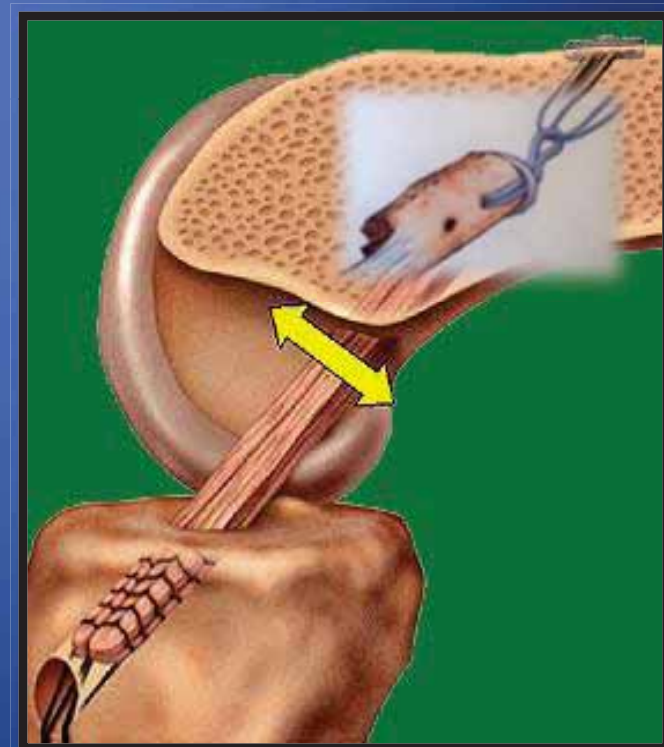


SISTEMI AD ANCORAGGIO/SOSPENSIONE: ZIP LOOP

I sistemi di fissazione ad ancoraggio-sospensione hanno una resistenza alla rottura superiore ai sistemi di fissazione diretta ma...

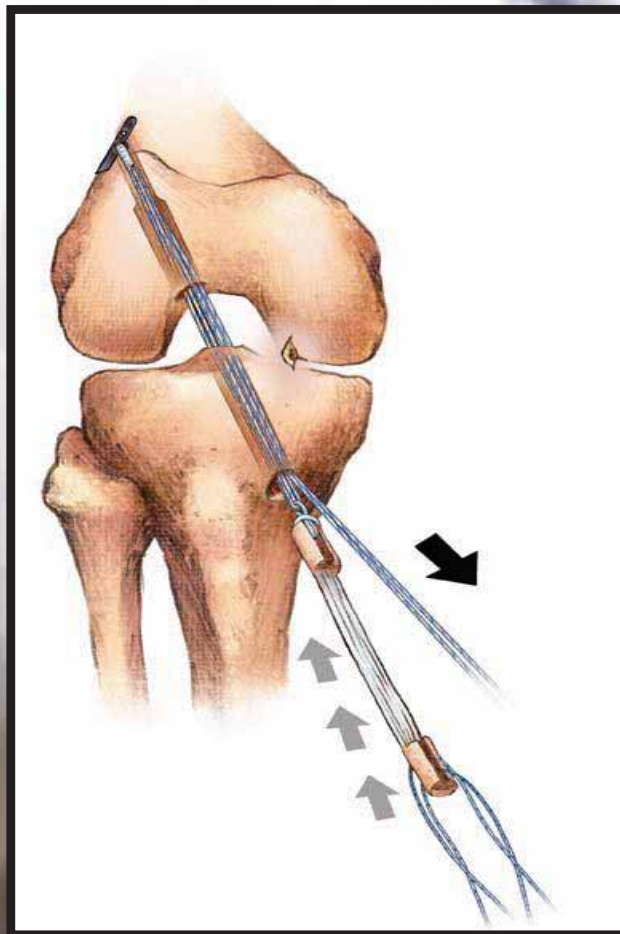
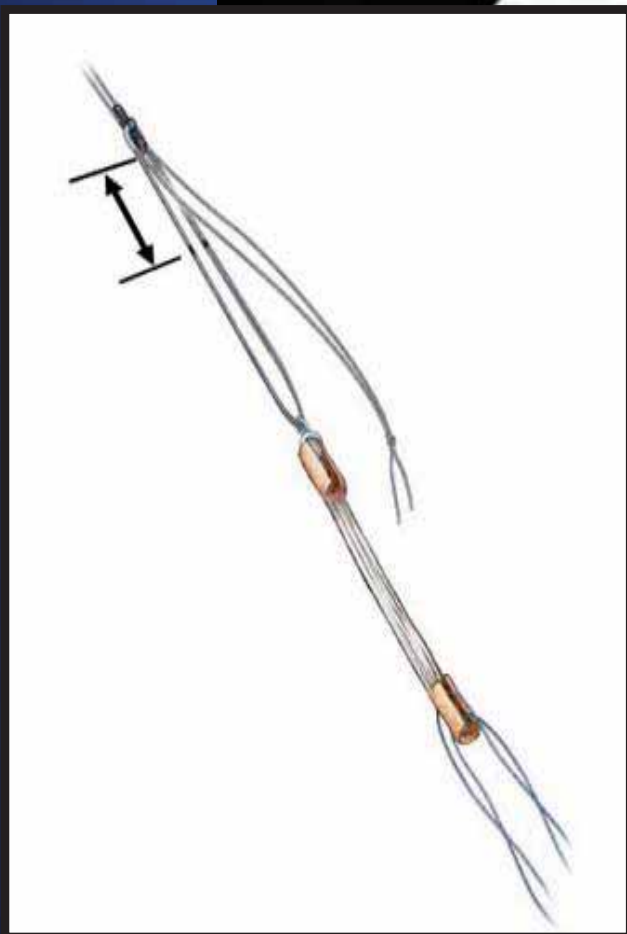
ALLARGAMENTO DEI TUNNELS

- Effetto elastico longitudinale (bungee effect)
- Effetto tergicristallo (Windshield-wiper effect)





ZIP LOOP





TENSIONAMENTO

Il tensionamento dell'innesto al momento della fissazione è la "grande incognita" della ricostruzione del LCA





TENSIONAMENTO

Eccessivo:

- Deficit ROM
- Fallimento fissazione
- Deformazione plastica innesto
- Danno biologico all'innesto (degenerazione, mancata incorporazione)

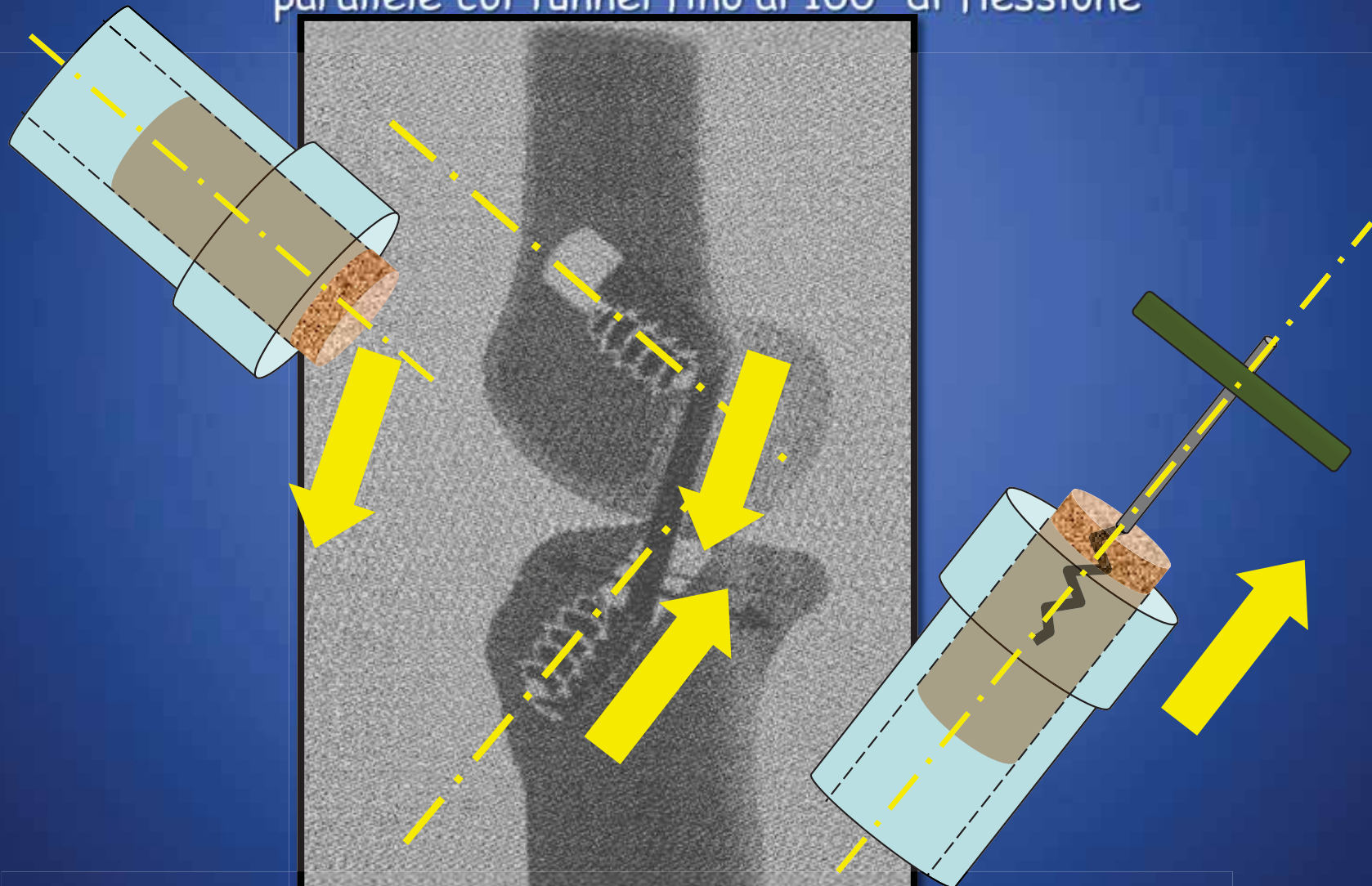


Insufficiente:

- Lassità residua

TR: LA FISSAZIONE TIBIALE E' L'ANELLO DEBOLE

Le forze a cui è soggetto il neolegamento sono in linea col tunnel tibiale, al contrario di quello che avviene a livello femorale dove le forze non sono parallele col tunnel fino ai 100° di flessione





TR: TECNICA CHIRURGICA

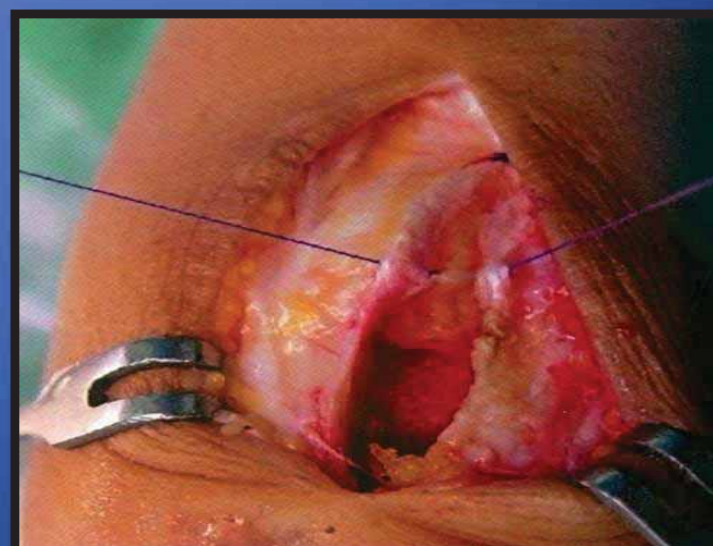
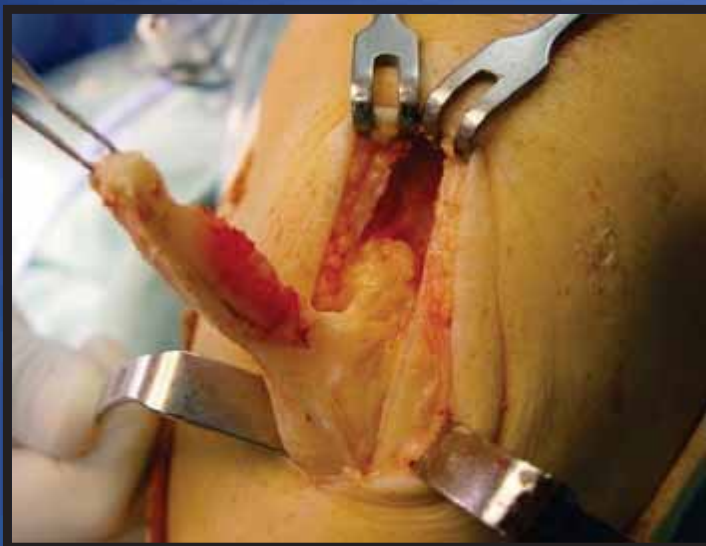
Fissazione tibiale

Qualità dell'osso peggiore a livello della metafisi tibiale rispetto quella femorale





CHIUSURA DEL DIFETTO TENDINEO CON PRP





TRATTAMENTO POST - OPERATORIO

- CPM: 1°-20° gg.
- Ginocchiera articolata: 1°-30° gg.
- Carico completo: dopo 20 gg.
- Rinforzo muscolare
- Propriocettiva
- Ritorno allo sport: dopo 6 mesi (previo test isocinetico)



TECNICA CHIRURGICA: TR

Intervento di riferimento

Vantaggi:

- Maggiore rigidità della fissazione iniziale
- Guarigione osso-osso più rapida
- < incidenza di allargamento dei tunnels

Svantaggi

- > dolore anteriore da condropatia F-R e/o tendinopatia del rotuleo
- Ipodisestesie da sezione del n. safeno
- > cicatrici dolorose che impediscono l'inginocchiamento

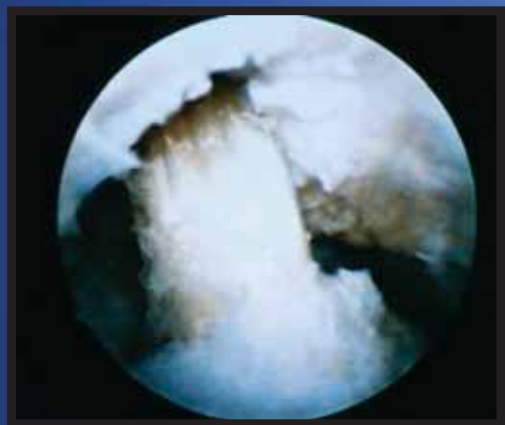




TR VS STGD

RISULTATI CLINICI

Buoni risultati



80 - 95%



nelle due tecniche



TR vs ST

- Risultato funzionale globale identico
- ST: minor dolore?
- TR: minore lassità residua?

*Holmes 1991, Marder 1991,
Otero 1993, Aglietti 1994,
O'Neill 1998, Corry 1999*



SISTEMA NAZIONALE PER LE LINEE GUIDA



SCELTA DEL TRAPIANTO NELLA CHIRURGIA PRIMARIA DEL LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE

Sebbene non sembrano emergere sostanziali differenze a favore dell'uno o dell'altro tipo di trapianto, dalle prove riscontrate negli studi valutati le performance dei due trattamenti possono essere così sintetizzate:

Tendine rotuleo:

- Migliori risultati relativamente alla stabilità,
- Più frequente ritorno all'attività pre-lesionale;
- Maggiore conservazione di forza flessoria;



SISTEMA NAZIONALE PER LE LINEE GUIDA



SCELTA DEL TRAPIANTO NELLA CHIRURGIA PRIMARIA DEL LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE

Tendini ischiocrurali:

- minore dolore anteriore del ginocchio;
- minor dolore all'inginocchiamento;
- minore perdita di estensione articolare (come ROM);
- assenza di crepitio femoro-rotuleo



LINEE GUIDA NAZIONALI SCELTA TRAPIANTO LCA

Raccomandazioni per la pratica clinica

- Non esistono allo stato attuale prove tali da consigliare in maniera assoluta l'utilizzo di una delle metodiche di autotrapianto indagate.
- Esistono prove di una maggiore stabilità in seguito a impiego di tendine rotuleo, mentre è consigliabile l'impiego dei tendini ischiocrurali nei seguenti casi:
 - soggetti che, per diversi motivi, abbiano necessità di inginocchiarsi per lunghi periodi di tempo e per i quali si imponga la necessità di ridurre il più possibile intensità e durata della sintomatologia dolorosa.



CONCLUSIONI STABILITA' SENZA COMPLICAZIONI

- Scegliere il paziente giusto
- Scegliere l'innesto giusto
- Tecnica chirurgica: posizionamento anatomico dell'innesto
- Evitare l'innesto verticale
- Rispettare i processi di rimodellamento
- Riabilitazione immediata non aggressiva (movimento passivo, recupero della forza)
- Prevenire le complicazioni (TVP, infezioni).