

TÉCNICA QUIRÚRGICA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL L.C.A.

BIO-TRANSFIX

Dr. Emilio L. Juan García
Cirugía Ortopédica y Traumatología

(“Para la instrumentista, que demostrando su buen hacer , muestra interés por lo que está haciendo”)

La técnica descrita a continuación para reconstrucción del ligamento cruzado anterior usa un injerto autólogo de origen tendinoso.

El procedimiento se efectúa de forma reglada como una cirugía de estancia corta. Las incisiones resultantes son pequeñas y cosméticamente aceptables y la cirugía se completa en poco más de 1 hora, en tiempo de torniquete.

El cirujano puede efectuar y habitualmente efectúa, una artroscopia diagnóstica previa, que no le compromete a efectuar la reconstrucción del L.C.A. hasta que no se confirme su indicación por los hallazgos artroscópicos.

La técnica facilita de una forma simple y precisa la localización de la isometría así como de la disposición de los túneles y la colocación del injerto.

La técnica proporciona asimismo una fijación inmediata, fiable y reproducible, lo que permite la obtención de un rango de movilidad precoz y agresivo, y una capacidad de carga sin pérdida de fijación.

Una vez que el paciente está anestesiado, se explora la rodilla comprobando la estabilidad con las maniobras de Lachman y el pivot-shift (o equivalentes). También debe explorarse la estabilidad posterior y la lateral. Los hallazgos de la exploración de deben consignar en el protocolo quirúrgico.

Preparación y colocación del paciente.

El paciente se coloca en decúbito supino en la mesa operatoria, con ambas rodillas en flexión (piernas colgando), y el muslo del lado afecto elevado. Usamos un **tope lateral o soporte en el muslo**. Isquemia con un **manguito neumático** colocado tan alto como sea posible en la extremidad afectada.

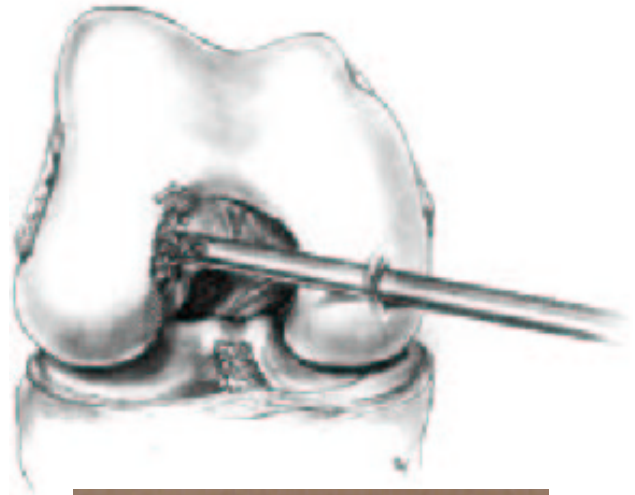
Usamos siempre profilaxis antibiótica por vía intravenosa previamente al inflado del torniquete.

Y también profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular.

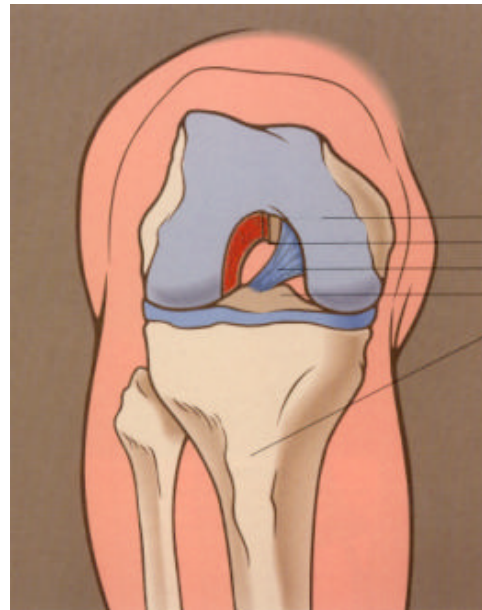
Artroscopia y Plastia de la escotadura intercondílea.

Se puede efectuar y habitualmente de efectúa, una artroscopia diagnóstica para confirmar la lesión del L.C.A. y la indicación del tratamiento. Usamos los portales habituales: VIRE para la óptica, y VIRI para la instrumentación. La colocación de la vía de entrada medial es crítica para la colocación subsiguiente de la guía tibial. Una vía de entrada efectuada demasiado alta no permitirá una colocación adecuada de la guía, y una vía de entrada muy baja interferirá con el menisco. La vía de entrada medial debe situarse en una posición inmediatamente superior al menisco medial y no debería atravesar ninguna porción del tendón patelar. En este momento pueden efectuarse otros procedimientos necesarios, como meniscectomía, reparación meniscal, extracción de cuerpos libres, comprobación del estado de los cartílagos articulares y desbridamiento de desgarros del L.C.A. Estos procedimientos pueden efectuarse sin torniquete, para así, disponer de tiempo suficiente durante el procedimiento de reconstrucción del L.C.A.

Una vez inflado el manguito de isquemia, efectúe la plastia intercondílea mediante material artroscópico motorizado de alta velocidad. Utilizamos un terminal de motor "full radius", "Dragon" o similar (a 800 - 1200 r.p.m.) y/o un vaporizador para limpiar las partes blandas; hay que eliminar toda la sinovial que pueda interponerse delante de la óptica y las partes blandas que rellenan la escotadura, cuidando de respetar el ligamento cruzado posterior. A veces, el L.C.A. roto queda "apoyado" sobre el L.C.P. produciéndose adherencias entre la sinovial de ambos; en este caso la eliminación del muñón del L.C.A. con motor debe ser cuidadosa. Con el mismo terminal se deberán eliminar los muñones remanentes del L.C.A., tanto en la inserción femoral como en la tibial. La eliminación lo más completa posible es importante para prevenir el síndrome cíclope. Si el muñón del ligamento es muy grande se puede reducir primero con una pinza de básquet o tijera artroscópica. Para facilitar el resto del procedimiento es importante que el interior de la escotadura (sobre todo el cóndilo externo y techo) queden bien limpios de partes blandas, para poder apreciar las referencias óseas.

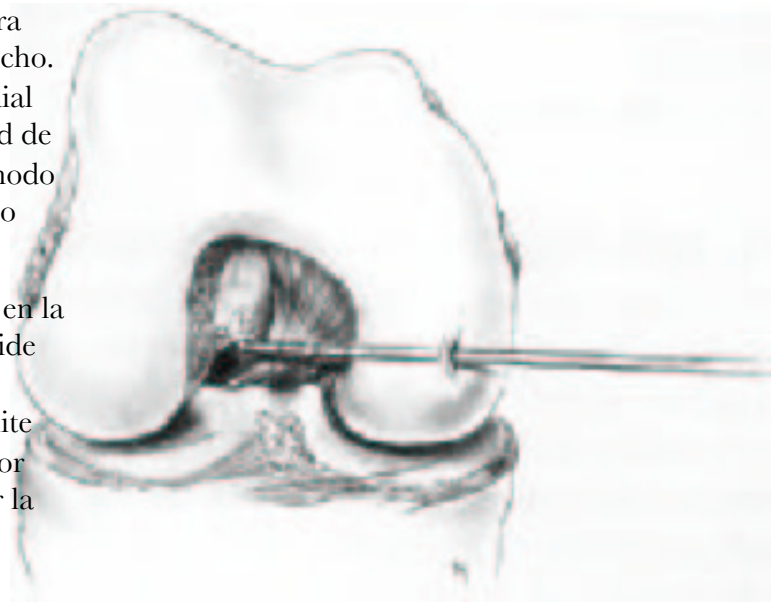


A continuación, cambiamos el terminal del motor artroscópico por otro más agresivo (como el "turbo-abrader", fresa esférica de hueso o el "acromionicez") y se procede a la ampliación de la escotadura ósea . Debe conseguirse una escotadura con una anchura de, al menos, 2 cm. (lo que supone resecar 3-4 mm. en la parte más anterior) y debe ser lo suficientemente posterior como para llegar a la cortical femoral pósterolateral, sin afectarla. Esto asegura una colocación adecuada del injerto, y la subsiguiente isometría.



Por delante, la plastia de la escotadura debe extenderse hasta la línea media del techo. Al progresar hacia atrás, sobre la cara medial del cóndilo femoral externo, la profundidad de la resección ósea debe ser decreciente de modo que, al llegar a la cortical póstero-lateral, no haya resección ósea.

A veces se halla un pequeño saliente en la pared interna del cóndilo externo que impide ver con claridad el punto over-the-top. La resección de este saliente con la fresa permite apreciar bien la llegada del gancho palpador hasta el punto en que habremos de colocar la plastia en el fémur.



Obtención y preparación del injerto autólogo.

La obtención de la plastia autóloga se hace con un abordaje sobre “la pata de ganso”, para lo que es necesario bisturí de 23 ó 24, separadores tipo Farabeuf de partes blandas, bisturí eléctrico, tenotomo para la extracción de los tendones, tijeras de disección y pinza tipo diseñador de vascular de 90° o similar o en su defecto pinza-mosquito.

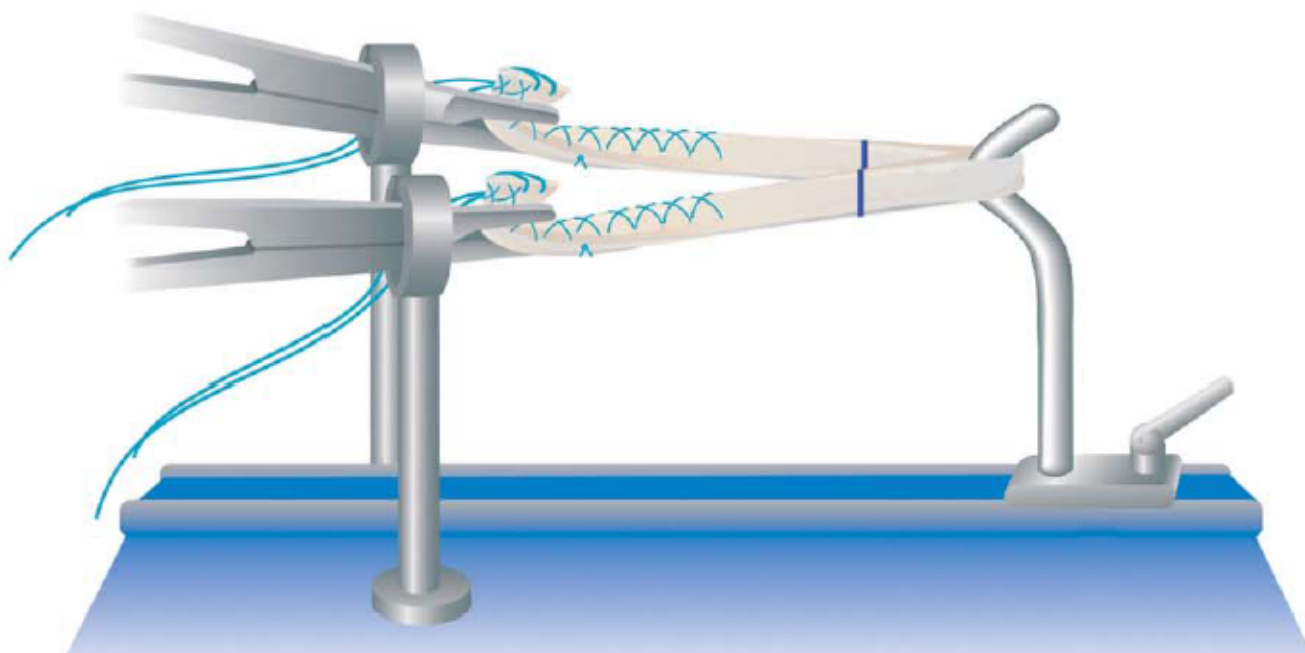
En la mesa auxiliar prepare el injerto Para ello, se debe disponer de tijeras, bisturí de 23 ó 24, mosquitos, hilo sin aguja Fiber-Wire, Vicril o Dexon del n° 2, así como agujas viudas rectas, el tensor de ligamentos y el calibrador de la plastia, rotulador quirúrgico o azul de metileno, regla, gasas y suero.

Calibrar el injerto (los 4 fascículos) a través de los túneles calibradores para asegurar un paso fácil a través de los túneles óseos de calibre adecuado.

El tendón del semitenosino y Gracilis o el del tibial anterior se montan en el banco de trabajo. El tendón se coloca alrededor del poste ajustable, y las partes libres se fijan con pinzas Kocher en sendos postes del banco de trabajo. Si se desea, se puede colocar el aparato tensor de ligamentos, para darle tensión al ligamento. Se realiza una marca azul a 25mm. del codo proximal del injerto a ambos lados. Se suturan los tendones con FiberWire, vicril o dexon del n° 2, comenzando a 30mm. de distancia de la marca azul. El injerto completo se debe de medir en su diámetro con la mayor precisión. La longitud total del injerto debe de ser entre 100 y 120mm.

La plastia deberá pasar con libertad por el túnel calibrador que escojamos, siendo este calibre el que usaremos para fresar ambos túneles óseos (tibial y femoral).

El injerto se guarda envuelto en una gasa húmeda, pero no sumergido en suero porque se edematizará dificultando su colocación.



Preparación del túnel tibial.

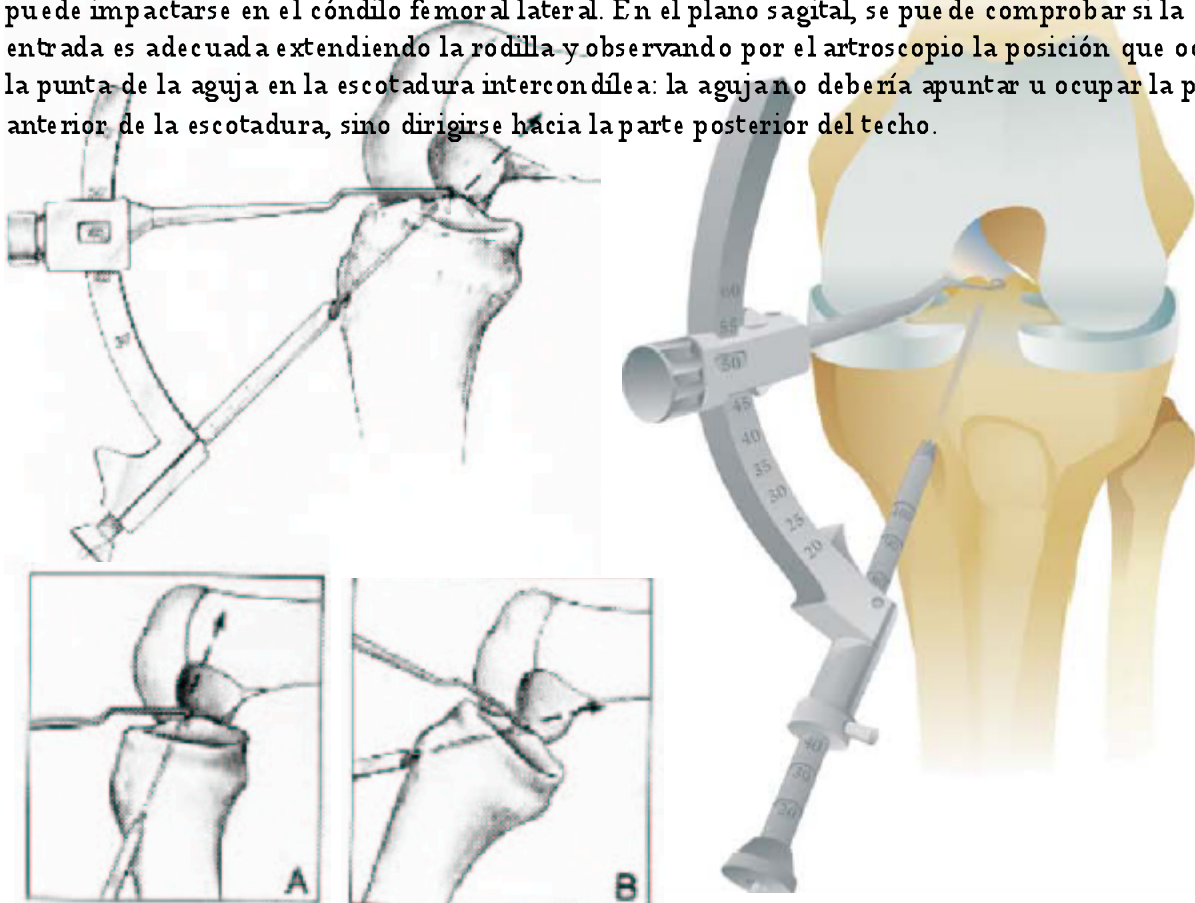
Volvemos a introducir el artroscopio en la rodilla a través de la VIRE para controlar pasos siguientes.

Se utiliza la guía tibial con una angulación de 55° habitualmente para colocar una aguja guía (motorizada y montada en el extremo más proximal posible), en el centro anatómico L.C.A. Con la rodilla flexionada a 90° aproximadamente inserte la punta de la guía tibial a través de la VIRI en el centro del muñón de L.C.A. el cual corresponde aproximadamente a un punto anatómico que es 7mm. anterior a la base de inserción del LCP.

La longitud del túnel tibial, de al menos 40mm., puede ser predeterminado con el tubo guía calibrado. El túnel tibial se broca 1 ó 2mm. menor que el diámetro del injerto, usando posteriormente los dilatadores para dejarlo al mismo diámetro que el injerto o directamente se brocará el calibre de la plastia si carecemos de dichos dilatadores.

La altura del punto de entrada metafisario del túnel respecto a la interlínea articular queda ya determinada por el ángulo seleccionado en la guía (suele ser de 2-2.5 cm.). La distancia del punto de entrada respecto a la línea media de la tuberosidad tibial es de 1-2 cm en dirección medial. La guía debería colocarse en una orientación horaria a las 11 o a la 1 para una rodilla derecha o izquierda respectivamente.

La posición satisfactoria del kirschner se puede determinar por artroscopia. Si la entrada del túnel en la meseta tibial es demasiado medial, la broca canulada puede dañar la superficie articular de la porción medial de la meseta tibial. Si la entrada es demasiado lateral, el injerto puede impactarse en el cóndilo femoral lateral. En el plano sagital, se puede comprobar si la entrada es adecuada extendiendo la rodilla y observando por el artroscopio la posición que ocupa la punta de la aguja en la escotadura intercondílea: la aguja no debería apuntar u ocupar la parte anterior de la escotadura, sino dirigirse hacia la parte posterior del techo.



Inicialmente se pensaba que si la punta de la guía se apartaba del centro, sólo debía ser en sentido anterior o medial, porque un túnel en exceso anterior puede ser ampliado hacia atrás para conseguir la posición del túnel deseada.. Hoy sabemos que la colocación anterior del túnel tibial es causa de complicaciones, como el roce de la plastia con la parte anterior de la escotadura y la limitación de la extensión. Por eso, se han desarrollado unas referencias precisas para la ubicación de este túnel:

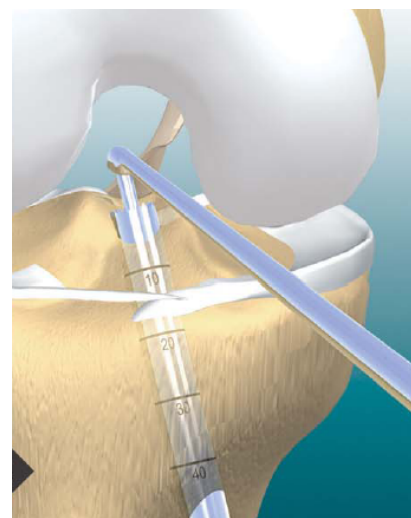
- 1) En el plano coronal, en el punto medio de la escotadura intercondílea. En el plano sagital, en el borde posterior del cuerno anterior del menisco externo.
- 2) Punto medio entre la inserción femoral del L.C.P. el borde posterior del cuerno anterior del menisco interno (plano sagital).
- 3) A 7 mm. por delante de la inserción femoral del L.C.P. (plano sagital).

Estas 3 referencias en el plano sagital se corresponden entre sí de forma muy aproximada.

Montar el cuerpo de la guía tibial seleccionando un ángulo de 50-55°. Un ángulo menor dará lugar a un túnel tibial alto y horizontal (lo que dificultará mucho la realización del túnel femoral, y puede fracturarse quedando convertido en un canal) además de corto (lo que impedirá la fijación tibial de la plastia con tornillo interferencial). Por otro lado, un túnel excesivamente vertical dificultará la realización del túnel tibial.



Una vez elijamos la broca canulada del calibre que nos indique el grosor de la plastia (habitualmente 8-10 mm) para la perforación del túnel tibial sobre la aguja guía, protegeremos la punta de dicha aguja con, por ejemplo una cucharilla de raspado óseo, con el fin de evitar el posible daño que provocaría una mayor penetración de la aguja en la articulación con el brocado del canal.

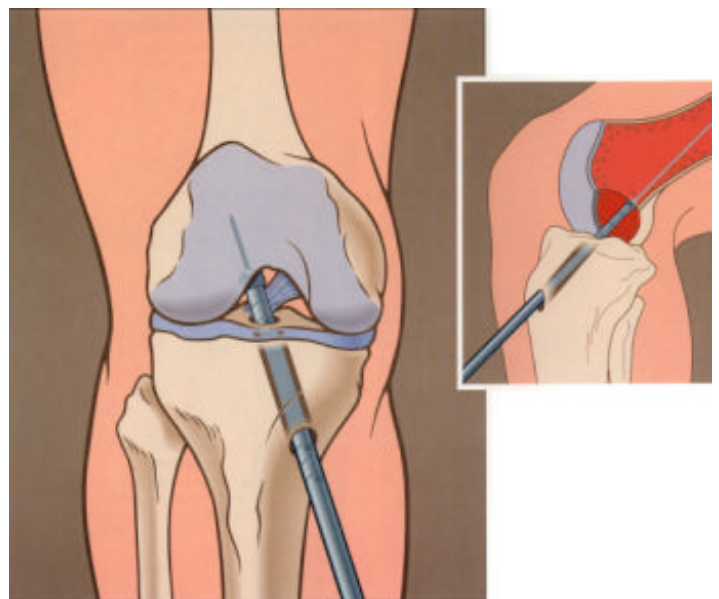
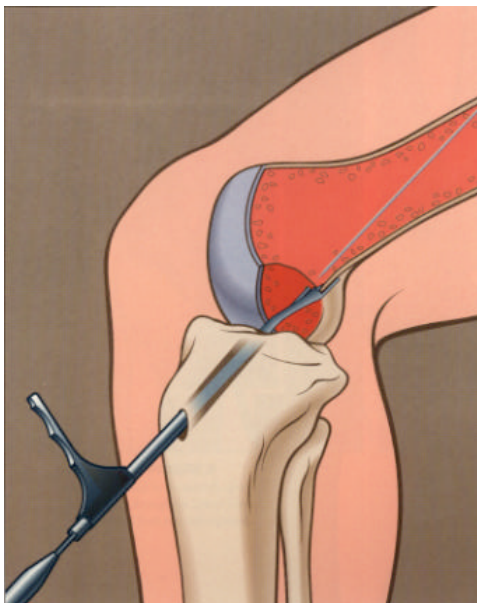
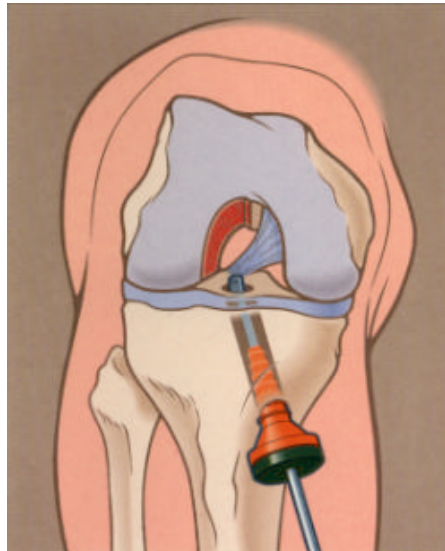
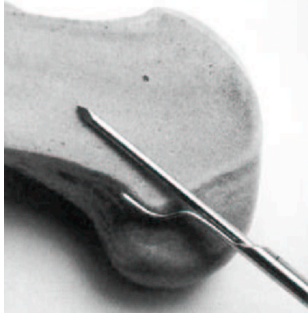


Preparación del túnel femoral.

Una vez hecho el túnel tibial, retire la broca y el kirschner, regularice el borde posterior de la apertura del túnel tibial en la articulación con una fresa mecánica o una raspa, para evitar la abrasión del injerto e inserte un tapón de plástico en el túnel.

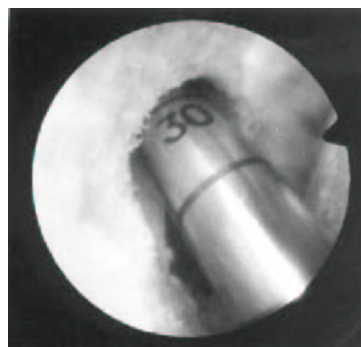
El túnel femoral se realiza con la guía femoral transtibial (TTG) que se posiciona en el "over the top" para crear una pared posterior del túnel de 1 a 2mm. Este paso puede resultar laborioso y requerir variar repetidamente el grado de flexión de la rodilla hasta que se consigue pasar la lengüeta de la guía over-the-top.

A través de la TTG se introduce una aguja-guía de 2.4mm., cuya punta no debería salir por la cortical femoral lateral y retirando la TTG, se introduce una broca canulada del mismo diámetro que el injerto y a una profundidad de 30mm.



Un túnel tibial muy vertical aboca a la guía a una posición excesivamente anterior cuando la rodilla esta en 90° de flexión; por tanto será necesario extender la rodilla hasta que la guía se dirija al punto over-the-top. Cuanto mayor sea la extensión de la rodilla mayor será el riesgo de que la aguja guía se coloque muy paralela al eje femoral y de que la fresa invada la cortical posterior del túnel.

Efectúe una "huella" con la broca y verifique la exactitud de la posición del túnel femoral. La anchura de la cortical posterior remanente debería ser de 1-2 mm. El túnel femoral debe ser tan posterior como sea posible, sin que se convierta en un canal. Si el margen cortical es demasiado ancho o demasiado estrecho, se debe volver a colocar la aguja-guía y se practica otra "huella" hasta conseguir la posición correcta.



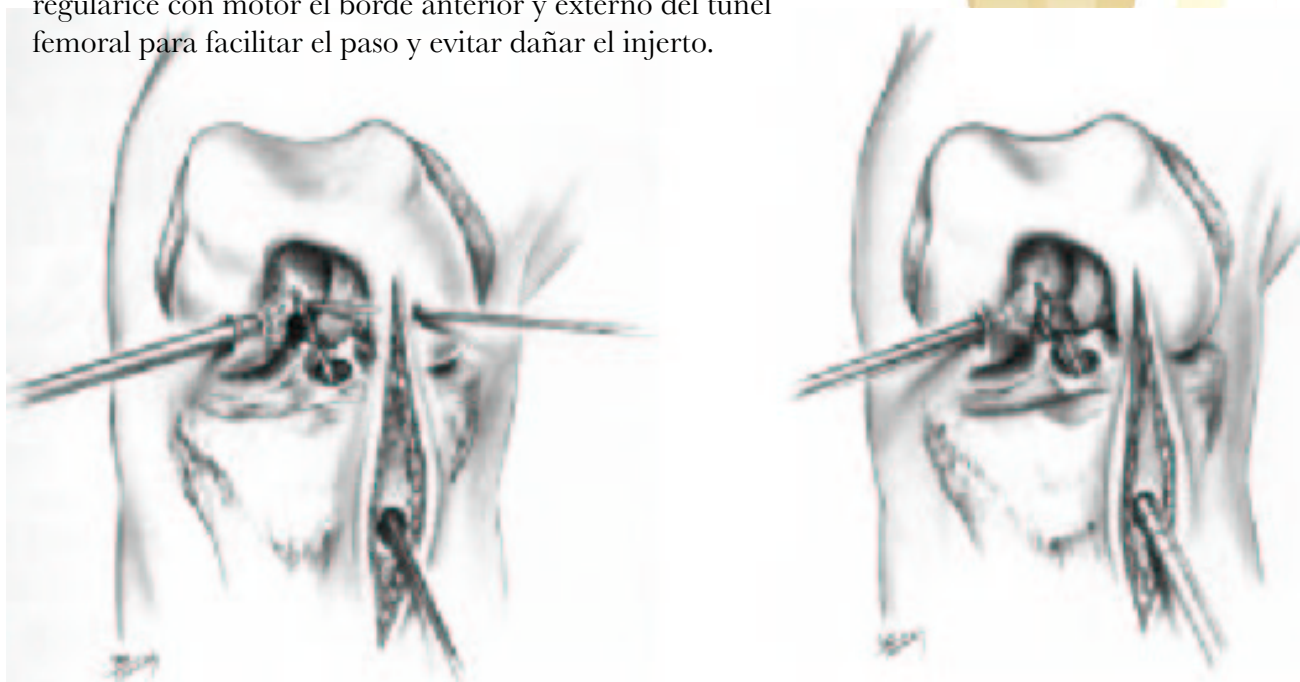
Tras conseguir una posición satisfactoria de la "huella", perfora el túnel femoral, las brocas canuladas tienen el vástago calibrado de 5 en 5 mm., de modo que bajo control artroscópico se puede determinar la profundidad del túnel labrado.

Normalmente el túnel femoral tendrá unos 30-35 mm.

Retire la broca y la aguja guía, y compruebe la indemnidad de la cortical posterior del túnel femoral con el gancho de exploración. Luego pase el artroscopio por el túnel tibial y diríjalo al interior del túnel femoral para comprobar que se ha obtenido un túnel ciego y que no se ha convertido en un canal en ninguna zona.



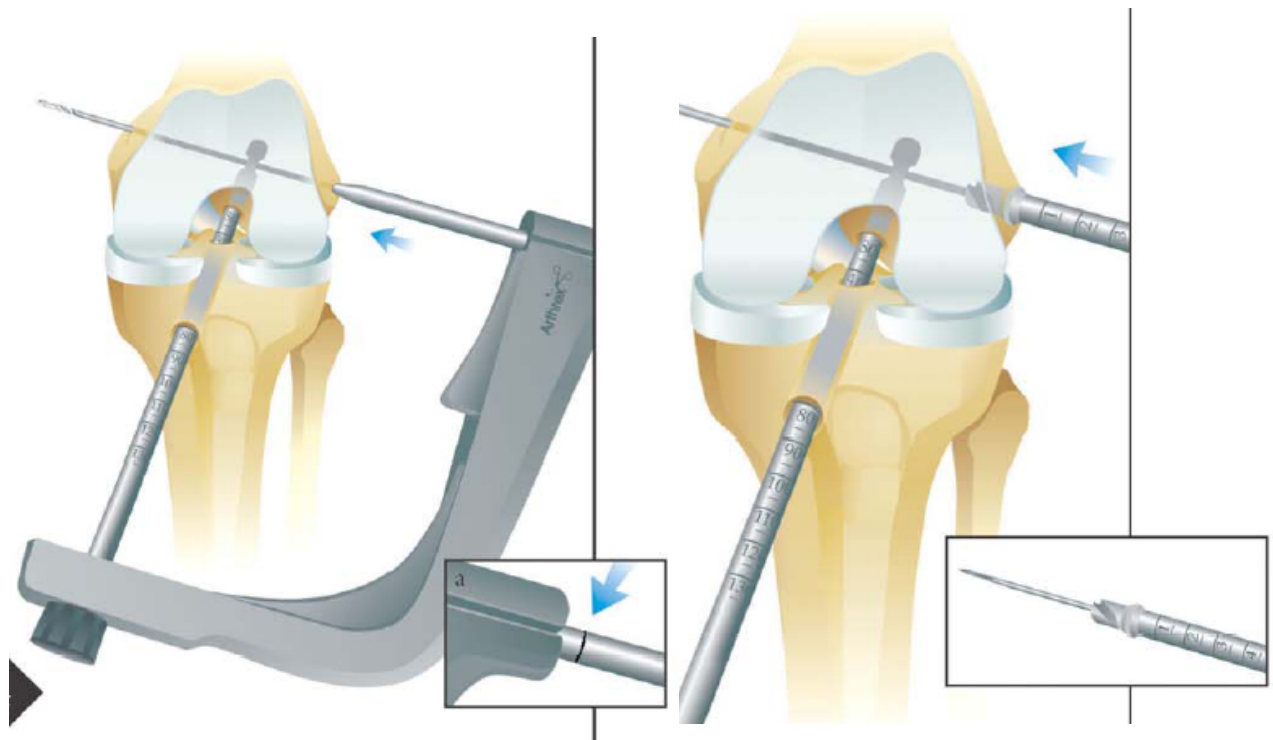
Vuelva a colocar el artroscopio en la VIRE y regularice con motor el borde anterior y externo del túnel femoral para facilitar el paso y evitar dañar el injerto.



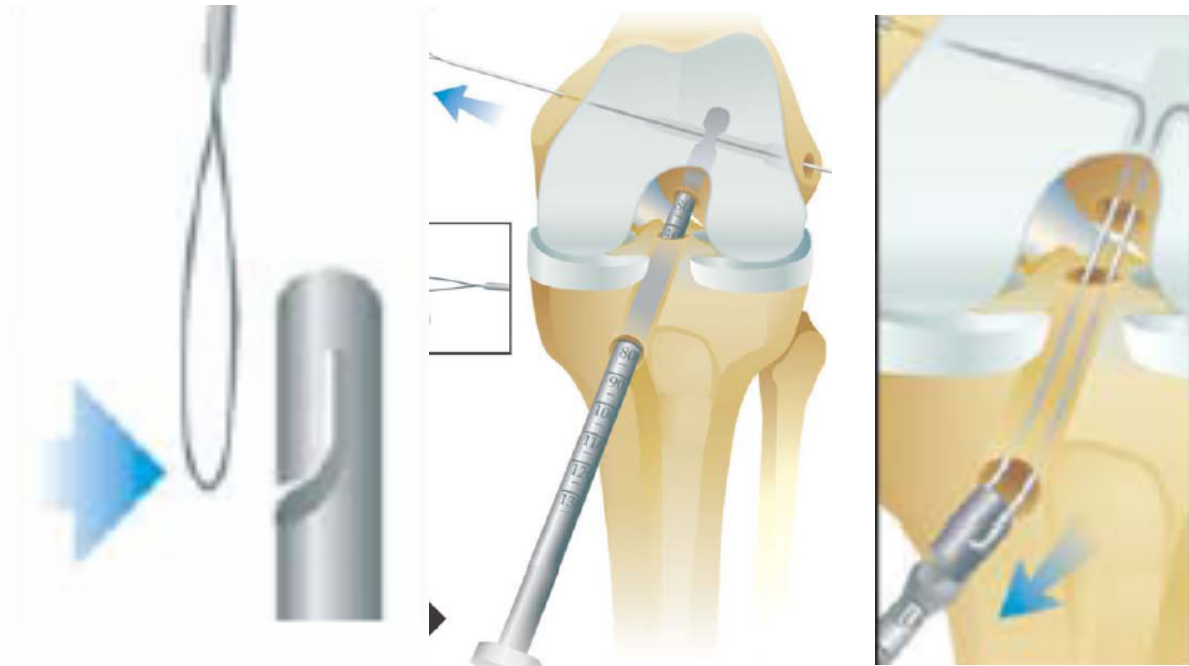
Introducción del Bio-Transfix y de la Plastia

El gancho de túnel del Transfix II, del mismo diámetro que el túnel, se monta en la guía del Transfix II. El gancho de túnel se inserta a través del túnel tibial y se introduce en el túnel femoral. La cánula para el pin-guía se posiciona en la parte lateral del muslo, se hace una pequeña incisión con bisturí del 11 y se avanza la cánula hasta el hueso. La marca en la cánula próxima a la guía nos indica la elección del Bio-Transfix. Se introduce a través de la cánula la aguja pin-guía de 3mm, haciéndola pasar a través de gancho de túnel y saliendo medialmente a través de la piel.

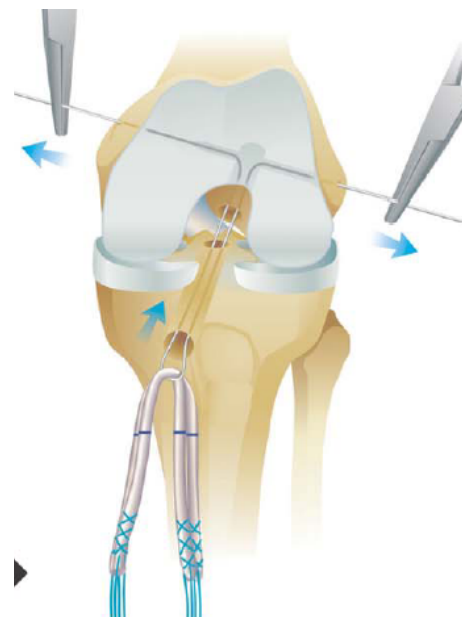
Una vez pasada la aguja guía, se desmonta el arco de la guía, se avellan a la cortical externa con la broca canulada de 5mm con tope, a través de la aguja pin-guía, para el alojamiento de la cabeza del Bio-Transfix. La profundidad de los tejidos blandos se miden en esta broca calibrada, con la finalidad de saber hasta donde tenemos que introducir el impactor del implante.



El alambre pasador de Nitinol se engancha en la ranura de la aguja pin-guia. Se extrae la aguja pin-guia hacia medial con la ayuda de una mandril (llave en "T") de Jacobs a la vez que pasa el alambre de Nitinol a través del gancho de túnel del Transfix II. Posteriormente, se extrae el gancho de túnel a través del túnel tibial, tirando a su vez del alambre de Nitinol que debe mantenerse sujeto en sus 2 extremos por mosquitos, para "colgar" el injerto en él una vez que asome por el túnel tibial al exterior.



El injerto se posiciona sobre el alambre de Nitinol de manera que ambos extremos queden a la misma altura. Se colocan dos pinzas Mosquito en los extremos libres del alambre para asegurarlo y ayudar en la introducción del injerto. Se tira simultáneamente de los dos extremos libres del alambre avanzando el injerto a través del túnel tibial, introduciéndose en el túnel femoral. Después de pasar totalmente el injerto, se tracciona en "va y ven" de un lado y de otro del alambre para confirmar que el injerto está insertado totalmente en el túnel femoral.

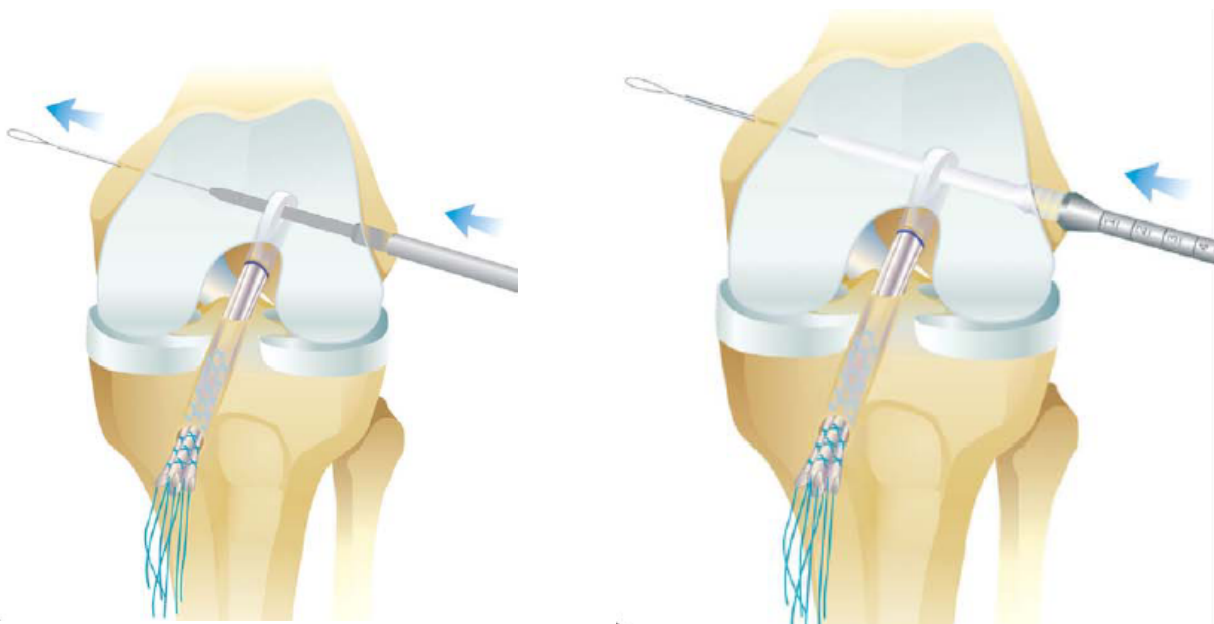


Para simplificar la inserción del implante, el alambre de Nitinol se traslada un poco a medial, para que el codo quede fuera del túnel femoral. Pueden emplearse los dilatadores de Bio-Transfix introduciéndolos a través del alambre, para crear el orificio piloto para el implante y además asegurar la correcta posición del injerto.

El *Bio-Transfix de 40 ó 50mm*, se introduce con la mano a través del alambre de Nitinol lo máximo posible. Se inserta el *impactor del Bio-Transfix* a través del alambre hasta que enganche el implante. El alambre se sujeta con una *pinza-mosquito* a la salida del impactor.

Combinando ligeros impactos en el impactor con ligeros tirones del alambre hacia medial, insertamos totalmente el implante hasta que el tope del impactor, alineado hacia anterior, contacta con la superficie cortical del hueso.

La profundidad del impactor debe ser la misma que la que medimos con la broca con tope para el avellanado, para confirmar la correcta inserción del implante. Se retira el impactor y se confirma la introducción total del implante palpando con el dedo.



Fijación Tibial de la Plastia

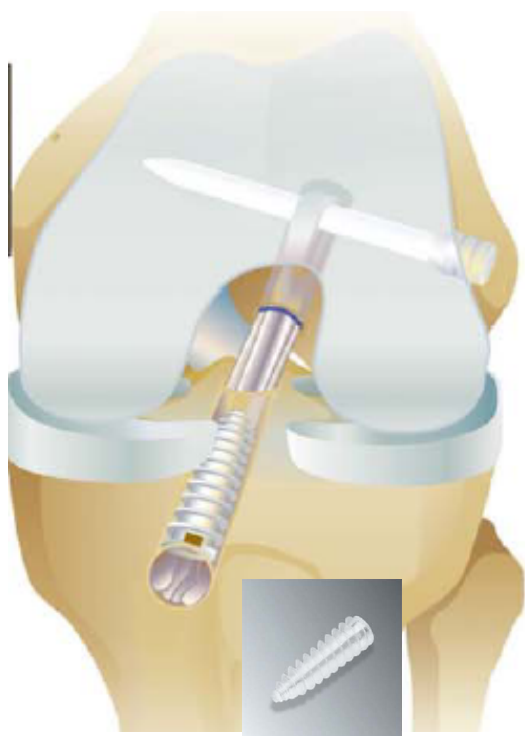
La fijación tibial se asegura con un tornillo interferencial sobre una aguja guía hiperflexible de Nitinol que debe haberse introducido previamente y a poder ser anterior a la plastia.

Inserte la guía hiperflexible a través del túnel tibial anteriormente al injerto. Aplique tensión distal al injerto, introduzca un tornillo interferencial canulado de dimensiones adecuadas a través de la guía y fije de esta manera el injerto. Controlar que la punta del tornillo no alcance la articulación.

Se debería seleccionar un tornillo con diámetro distal 1mm. mayor que el diámetro del túnel y de longitud a elegir tras la medición inicial con la cánula al hacer el túnel tibial

Se puede realizar una muesca superior en la salida del túnel para facilitar la inserción del tornillo. El tornillo puede introducirse (si se dispone) con un destornillador con "torque", para cuantificar la resistencia a la inserción y por tanto la fuerza de fijación. Se puede utilizar el "quad notcher" (cuatro fascículos) si se desea hacer una fijación del tornillo en cuatro cuadrantes del injerto.

La fijación tibial se debería hacer con la rodilla en extensión completa porque se ha comprobado que la isometría perfecta no existe, ni siquiera en el LCA normal. En los últimos grados de la extensión se produce una elongación del LCA de 1-2 mm. La fijación de la plastia debe hacerse pues en la posición de máxima longitud del ligamento, de lo contrario, se puede producir un flexo de rodilla, tanto mayor cuanto más tensión se aplique al injerto.



En situaciones de mala calidad de hueso y/o cuando se mida una fuerza de inserción inferior a 15in/lbs., se debería realizar una fijación suplementaria con tornillos del sistema BioTenodesis. Esta fijación con suturas FiberWire, duplica la fuerza de fijación del injerto en tibia, sin irritación de tejidos blandos. El sistema de Biotenodesis puede utilizarse para asegurar directamente el final del injerto o solamente las suturas de FiberWire dándoles tensión en un orificio realizado distalmente 1cm.



Material General

Aparato de isquemia y smach
Accesorio de mesa: soporte de rodilla
Saqueto o paños doblados
Batas desechables impermeables
Guantes estériles
Sábana estéril impermeable
Bota de artroscopia y adhesivos (2)
Sábana fenestrada impermeable desechable
Sábana para cubrir mesa
Aspirador (2)
Gomas conexión de aspirador (2)
Equipo de irrigación en Y
Sueros fisiológicos de 3-5 l.
Hoja de bisturí n° 11 y del n° 23-24
Bisturí eléctrico
Batea (2)
Betadine-alcohol iodado
Suero fisiológico
Gentamicina 120
Gasas
Compresas
Dexon n° 2 ó Vicryl ó FiberWire sin aguja (2)
Vicryl 2 ceros
Seda n° 0-1
Redón n° 10-12
Agujas Viudas Rectas

Grapadora
Venda de algodón-velband
Venda de crepé
Venda tubular de compresión tobillo
Esparadrapo
Malla para sujetar la bolsa de frío
Regla y rotulador estéril
Caja de material general y traumatológico
Manija de mano, llave en "T"
Vaina y obturador romo
Pinzas de artroscopia
Torre de artroscopia
Artroscopio de 3,5 mm (óptica)
Cable de luz
Motor de artroscopia
Terminales motor de artroscopia:
full radius o dragon 4,5 mm y fresa de hueso
Motor neumático o batería
Vaporizador
Electrodos y cable del vaporizador

MATERIAL EXTERNO

Torre de Artroscopia
Vaina de vaporizador
Sistema Transfix
Tenotomo
Bolsa de frío

MESA DE TALLADOR

En la mesa del tallador pondremos:

- . Paño estéril doblado
- . Batea con suero fisiológico + gentamicina
- . Gasas
- . Compresas
- . 4 mosquitos
- . Rotulador
- . Regla
- . 2 Vicryl/Dexon/Fiberwire del 2 sin aguja
- . Portagujas
- . Tijeras
- . Bisturí del 23-24
- . Aguja viudas rectas

Bio-TransFix® II ACL Reconstruction Instrumentation:

Bio-TransFix Driver	AR-1973DB
5.0 mm Drill for TransFix Implant, for 3 mm Guide Pin	AR-1974
Drill Guide Assembly for TransFix II	AR-1975
TransFix Guide Pin Sleeve, 3 mm	AR-1976
TransFix II Tunnel Hook, 7 mm	AR-1977-07P
TransFix II Tunnel Hook, 8 mm	AR-1977-08P
TransFix II Tunnel Hook, 9 mm	AR-1977-09P
TransFix II Tunnel Hook, 10 mm	AR-1977-10P
TransFix II Tunnel Hook, 11 mm	AR-1977-11P
TransFix II Tunnel Hook, 12 mm	AR-1977-12P
Bio-TransFix Dilator	AR-1373
Bio-TransFix Extractor	AR-1973E
TransFix II Sterilization Case	AR-1972

Bio-TransFix Implants & Disposables:

Bio-TransFix Implant, 5 mm x 40 mm	AR-135IB
Bio-TransFix Implant, 5 mm x 50 mm	AR-135ILB
TransFix II Pin & Graft Passing Wire Set	AR-1978S
Transtibial ACL Disposables Kit, w/o Saw Blade, box of 5 each	AR-1898S

Delta Screw Tibial Fixation Instrumentation:

ACL Tunnel Preparation Instrumentation Set (<i>Dilators 7-10 mm diameter</i>)	AR-1856S
Ratcheting Screwdriver Handle	AR-1999
Cannulated Screwdriver Shaft for Delta Screws	AR-1997D
Torque Measurement Device	AR-1990
Quad Notcher Set	AR-1842S

Tibial Fixation Implants & Disposables:

Delta Tapered Bio-Interference Screw, 7.5 mm - 9 mm x 35 mm	AR-5035TB-09
Delta Tapered Bio-Interference Screw, 8.5 mm - 10 mm x 35 mm	AR-5035TB-10
Delta Tapered Bio-Interference Screw, 9.5 mm - 11 mm x 35 mm	AR-5035TB-11
Delta Tapered Bio-Interference Screw, 10.5 mm - 12 mm x 35 mm	AR-5035TB-12

Tibial Fixation Backup:

Bio-Tenodesis Screw System Instrumentation Set	AR-1675S
Bio-Tenodesis Disposable Kit	AR-1675DS
Bio-Tenodesis Screw, 5.5 mm (<i>FiberWire fixation option</i>)	AR-1555B
Bio-Tenodesis Screw, 7 mm	AR-1570B
Bio-Tenodesis Screw, 8 mm	AR-1580B
Bio-Tenodesis Screw, 9 mm	AR-1590B

Femoral and Tibial Tunnel Placement Instrumentation:

Transtibial ACL Reconstruction Basic Set	AR-1817S
--	----------

Tendon Stripping:

Semitendinosus Stripper, closed end, 5 mm diameter	AR-1278
Semitendinosus Stripper, closed end, 7 mm diameter	AR-1278L
Pigtail Hamstring Tendon Stripper, open end, 5 mm diameter	AR-1278P

Graft Preparation:

Graft Prep Station Basic Set for Soft Tissue Grafts	AR-2950S
#2 FiberWire, box of 12 each	AR-7200

(All implants and disposables are sterile packed and single use.)