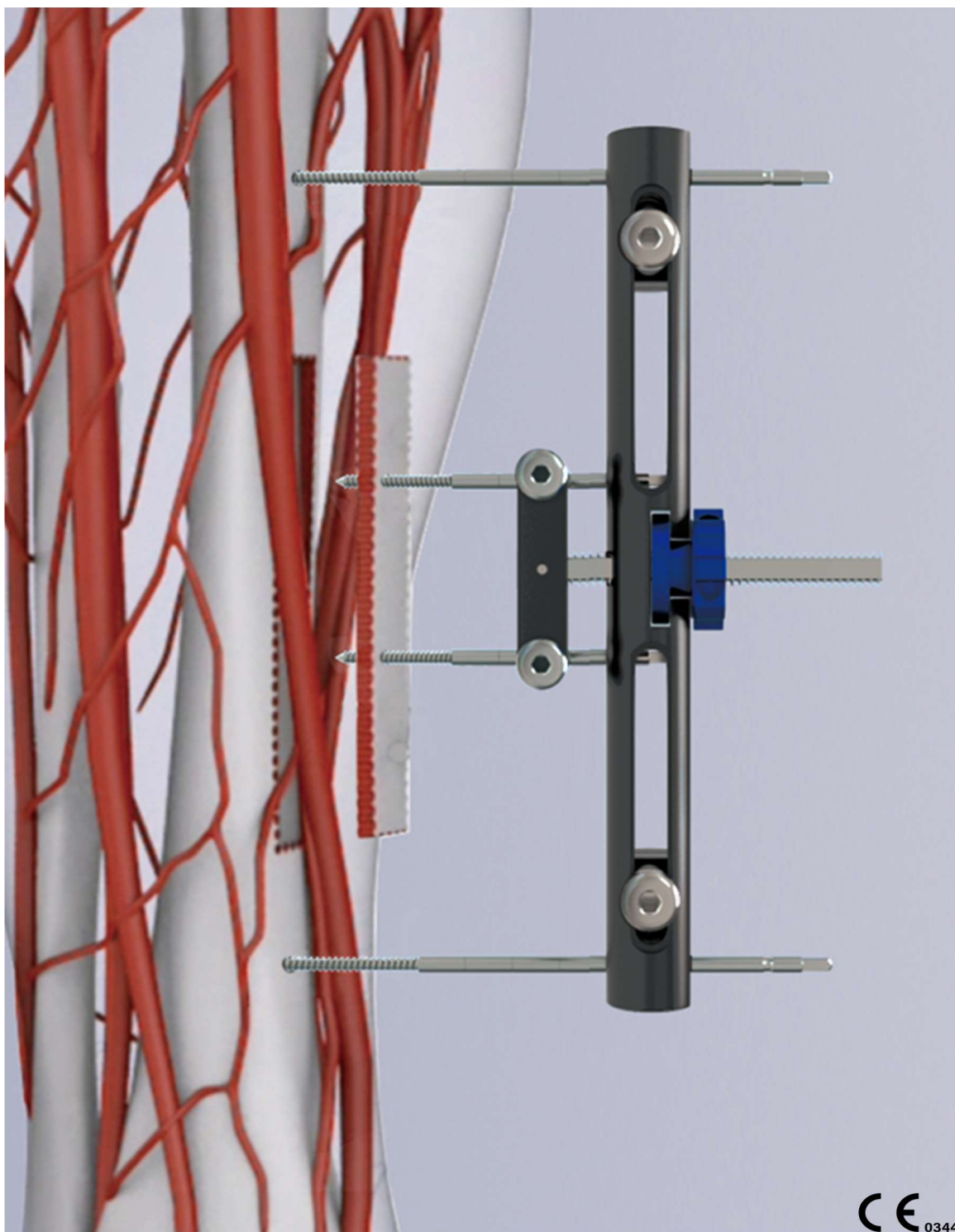


Instrucciones quirúrgicas para el sistema TTT



Sistema de Transporte óseo Transversal de la corteza Tibia



Índice:

Índice	2
Antecedentes de la cirugía TTT.....	4
¿Qué es la úlcera del pie diabético (UPD)?.....	5
Efectos de la histogénesis por distracción	6
Indicaciones/contraindicaciones	7
Planificación preoperatoria/selección de pacientes.....	8
Técnica quirúrgica.....	9
Gestión postoperatoria	14
Información del producto.....	15
Programa/periodo de distracción.....	16
Protocolo de distracción.....	17
Preguntas frecuentes.....	18
Tablas.....	20
Referencias	22

Exención de responsabilidad

Las presentes instrucciones quirúrgicas están destinadas exclusivamente a profesionales sanitarios del campo de la tecnología médica. Se declara expresamente que no están destinadas a proporcionar información a médicos no expertos. Las explicaciones del producto contenidas en este manual son de carácter general y no constituyen recomendaciones médicas. Las presentes instrucciones han sido preparadas y compiladas por profesionales médicos y personal técnicamente cualificado según su leal saber y entender. Las presentes instrucciones no reemplazan la técnica quirúrgica oficial del fabricante, sino que únicamente proporcionan información adicional, cuya aplicación es decisión libre del cirujano. No asumimos ninguna responsabilidad ni garantía por la actualidad, la exactitud o la integridad de la información proporcionada. Se excluye cualquier responsabilidad por los daños materiales o morales que resulten del uso de esta información.

El sistema TTT de Bojin ha sido inventado por el Prof. Gang Li, MD,
PhD, Departamento de Traumatología y Ortopedia,
Universidad China de Hong Kong.

Nuestro especial agradecimiento al Dr. Enrico Brocco, Director de la Unidad interhospitalaria de diabetología/pie diabético, Hospital IRCCS Multimedica, Milán, Italia, por realizar las primeras cirugías TTT en Europa y por su contribución a las presentes instrucciones quirúrgicas.

Antecedentes de la cirugía TTT

En la década de 1980, Gavriil A. Ilizarov, AM, M.D., PhD., descubrió y describió el fenómeno de formación de una rica red vascular durante la **osteogénesis por distracción transversal** (fig. a) para la regeneración y la reconstrucción funcional de las extremidades⁶. El principio de estrés por tensión podría activar y mejorar las capacidades regenerativas de los tejidos vivos que conducen al crecimiento o a la regeneración de los músculos, las fascias, los vasos sanguíneos y los nervios simultáneamente.

En China, un equipo de cirujanos ortopédicos ha aplicado **desde 2001 la denominada técnica de Transporte óseo Transversal de la corteza Tibial (TTT)** para reconstruir la microcirculación de las extremidades inferiores, **para tratar lesiones microvasculares de las extremidades inferiores y para tratar úlceras del pie diabético**.

Los estudios clínicos de China han demostrado que la técnica TTT podría regenerar eficazmente la red microvascular en las extremidades inferiores de los pacientes diabéticos, promover la cicatrización de las úlceras y reducir la tasa de amputaciones¹⁻⁴.

Como tratamiento novedoso para las úlceras graves del pie diabético (UPD), la técnica TTT puede adoptarse en todo el mundo para beneficiar a los pacientes con UPD. Inspirado en el principio de estrés por tensión de Ilizarov, el transporte transversal regular del fragmento óseo tendría los siguientes efectos:

1. Reconstrucción de la red microvascular (neovascularización)¹
2. Aumento gradual del riego sanguíneo a toda la extremidad
3. Mejora de la circulación en la parte distal de la pierna y el pie

Después de más de 3 años y más de 1200 casos documentados en China dentro de la investigación clínica, el sistema TTT (fig. b) ha demostrado ser un tratamiento eficaz para resolver una gran variedad de enfermedades isquémicas de las extremidades inferiores, que, en especial, supone un método de curación sencillo y económico para los pies diabéticos I a III⁴.



(Fig. a, 1989)



(Fig. b, 2022)

¿Qué es la úlcera del pie diabético (UPD)?

Las úlceras del pie diabético (UPD) son típicamente úlceras cutáneas crónicas asociadas con la destrucción de tejido profundo alrededor de la región del pie y del tobillo, con diversos grados de vasculopatía y neuropatía en las extremidades inferiores.

La UPD se asocia con una alta tasa de morbilidad, discapacidad, mortalidad y coste psicosocial.

Aunque los procedimientos endovasculares y la cirugía de bypass vascular son las opciones preferidas para las úlceras del pie por isquemia, el 40 % de los pacientes con UPD con isquemia grave de las extremidades no cumplen los requisitos para estas opciones.

Actualmente, el 90 % de los pacientes que padecen pie diabético con Wagner III o superior requerirá eventualmente una amputación. Sin embargo, la tasa de mortalidad a los 5 años tras la amputación es de aprox. el 25-50 %. Para los pacientes que se someten a tratamientos convencionales, la tasa de recurrencia es de aprox. el 40 % en 1 año y del 60 % al 65 % en 3 y 5 años. Estos problemas hacen que las lesiones por UPD supongan desafíos aún mayores. Son muy necesarios nuevos tratamientos para promover la curación de la UPD y mejorar las tasas de recuperación de extremidades.

Dado el hecho de que las UPD ocurren en aproximadamente el 15 % de los pacientes con diabetes y que hay más de 34 millones de personas con diabetes en Estados Unidos, es esencial utilizar un sistema de clasificación de úlceras del pie diabético relevante para los pacientes. En consecuencia, los especialistas han desarrollado las siguientes tablas de referencia para clasificar la UPD: la clasificación de Wagner (tabla 1), la clasificación Wifl (tabla 2) o la clasificación de Texas (tabla 3).



Efectos de la histogénesis por distracción⁵:

El estrés por tensión regula muchos genes durante la histogénesis por distracción (HD), incluidas moléculas de transducción de señales, proteínas morfogénicas óseas (BMP, por sus siglas en inglés), factores inflamatorios y angiogénicos y factores epigenéticos. Todas ellas son **respuestas locales**.

Sin embargo, la histogénesis por distracción también desencadena **respuestas sistémicas**, como la movilización de células madre mesenquimales (CMM) y células progenitoras endoteliales (CPE). Estas actividades juegan un papel importante en la regulación de la regeneración ósea y en la remodelación de nuevos vasos durante la histogénesis por distracción.

Gracia a una mejor comprensión de los mecanismos biológicos, la aplicación de la técnica de histogénesis por distracción se ha extendido al tratamiento de heridas cutáneas, enfermedades articulares y enfermedades vasculares.

A continuación, encontrará una ilustración esquemática de las **respuestas locales y sistémicas** que se producen durante la histogénesis por distracción (fig. 1).

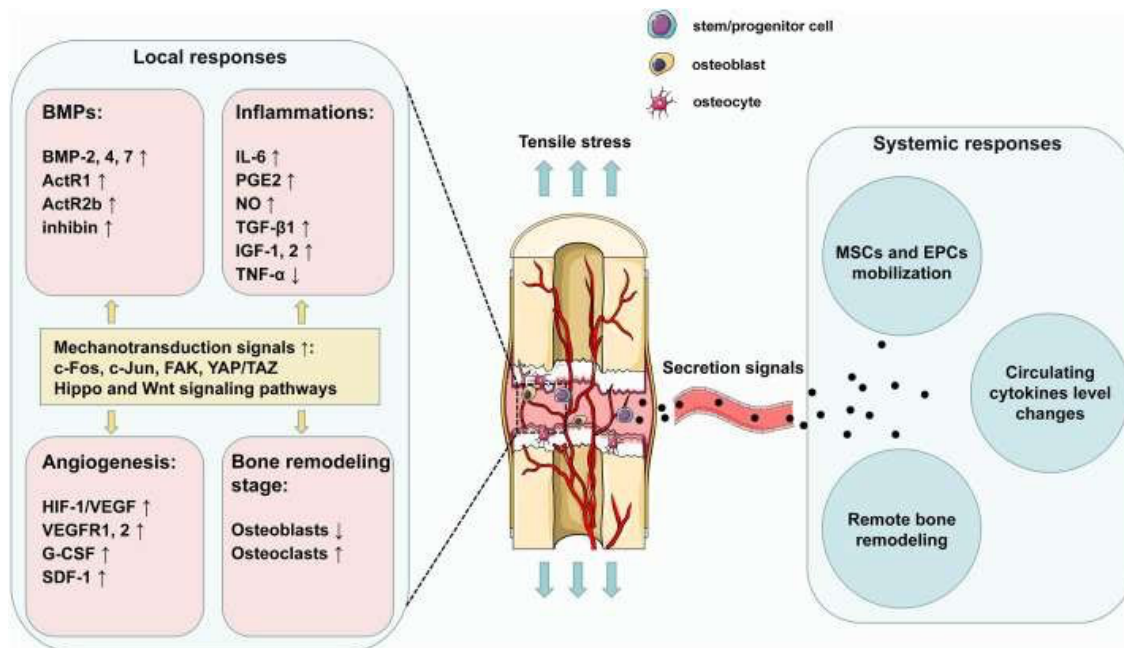


Fig. 1: Ilustración esquemática de las respuestas locales y sistémicas que se producen durante la histogénesis por distracción [5].

Indicaciones/contraindicaciones

El sistema TTT está diseñado para mejorar el tratamiento de la úlcera del pie diabético y de las afecciones avasculares periféricas. Por su versatilidad, el sistema está específicamente indicado para:

Indicaciones:

- Pacientes con úlcera del pie diabético (UPD) (Wagner 3 y superior o Texas 3B y superior)
- Pacientes con enfermedad de Buerger (TAO)
- Arteriosclerosis obliterante (ASO)
- Úlceras crónicas graves

Contraindicaciones:

- La arteria femoral superficial o la arteria radial está obstruida o no hay ramas arteriales (arteria tibial anterior y posterior o arteria peronea) que rieguen más allá de la articulación del tobillo.
- Pacientes con enfermedades mentales, que no pueden cooperar con el médico durante el tratamiento.
- Pacientes diagnosticados por endocrinólogos con otras complicaciones diabéticas graves no controlables.
- El paciente no tolera la anestesia por complicaciones cardiovasculares o insuficiencia renal en los últimos 3 meses.

Planificación preoperatoria/selección de pacientes¹:

La cirugía TTT debe ser realizada por **cirujanos ortopédicos y/o cirujanos vasculares, preferiblemente con el apoyo de un endocrinólogo**. Los cirujanos deben conocer los principios de la técnica TTT, así como sus indicaciones y contraindicaciones, y estudiar a fondo este consenso.

Selección de pacientes:

Pacientes con Wagner III o superior, que han recibido un tratamiento estándar durante 2 meses sin mejora evidente.

Los pacientes seleccionados deben conservar aún al menos una arteria tibial anterior o posterior funcional.

El paciente seleccionado podría ser lo que se denomina un «paciente sin otras opciones».

Importante/atención:

ATP

En caso de que no haya flujo sanguíneo distal al tobillo, se deberá realizar una angioplastia transluminal percutánea (ATP) 1 o 2 días antes de la cirugía TTT planificada, con el objetivo de restablecer el flujo sanguíneo en la extremidad inferior.

Principios de desbridamiento:

Para pacientes con UPD grave (p. ej., Wagner IV o superior), se debe realizar un desbridamiento radical antes de la cirugía TTT para evitar la toxemia. En este caso, la cirugía TTT deberá realizarse 2-3 semanas después del desbridamiento.

Para los pacientes con UPD estables, la cirugía TTT se puede realizar primero, seguida del desbridamiento de las heridas con drenaje abierto en el quirófano.

Técnica quirúrgica

Paso 1:

- El paciente está en decúbito supino. Se utiliza anestesia epidural, bloqueo ciático-femoral o anestesia general; **no** se realiza ningún **torniquete en la extremidad**.
- Al realizar la desinfección, se debe cubrir toda la extremidad inferior.
- El cirujano se coloca junto a la tibia lateral proximal afectada, mientras que el médico asistente se coloca al otro lado del paciente (fig. A).

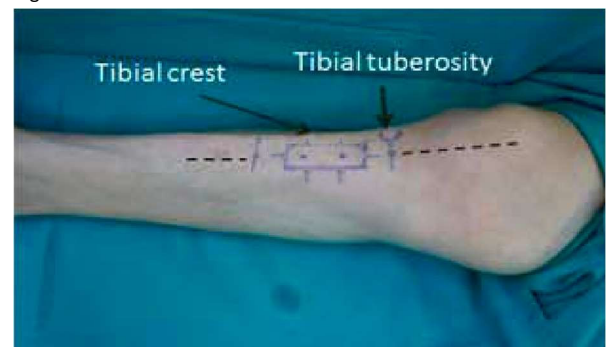
Fig. A



Paso 2:

- La corticotomía debe realizarse entre 3 y 5 cm por debajo de la tuberosidad tibial, en el lado medial anterior de la tibia ipsilateral.
- Las posiciones de incisión para la corticotomía y el eje de inserción del clavo se muestran en la fig. B.
- Marque estas posiciones en la piel antes de la cirugía.

Fig. B



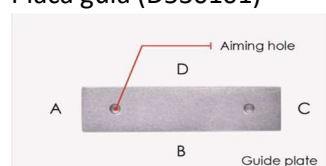
Paso 3:

- La placa guía (D530101) se fija en su sitio con dos agujas de Kirschner de 2,0 mm (95-232.20) que atraviesan una corteza tibial.
- A continuación, se hacen seis incisiones punzantes de 1 cm perpendiculares a la placa guía en todos los lados, como se muestra en la fig. C. Se trata de un procedimiento mínimamente invasivo.

Fig. C



Placa guía (D530101)



Aguja de Kirschner (95-232.20)



Paso 4:

- Pase la guía de perforación (D530201/D530202) a través de la incisión punzante hasta la superficie ósea.
- A continuación, se realiza una corticotomía perforando varios orificios a través de la guía de perforación (D530201) con la broca de $\varnothing$ 2,0 mm x 120 mm (G1355101). Estos orificios se perforan a lo largo de la placa guía en cada paso, como se muestra en la fig. D.



Medidas de precaución:

- 1) La perforación debe limitarse al primer hueso cortical, evitando penetrar el hueso cortical distante.
- 2) Irrigue siempre durante la perforación para evitar daños térmicos en el hueso. Controle que la velocidad de perforación sea inferior a 1800 rpm.
- 3) Perfore en un ángulo de 15-30 grados con respecto a la vertical en relación con la superficie del hueso.

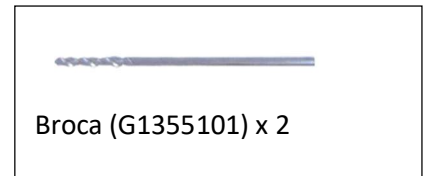


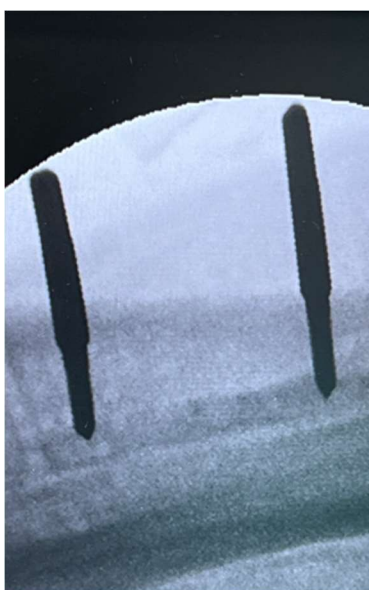
Fig. D



Paso 5:

- Retire las agujas de Kirschner de 2,0 mm y la placa guía.
- Inserte dos tornillos de Schanz de $\varnothing$ 3/ $\varnothing$ 4,0 x 80 mm (6.126.00) utilizando los mismos orificios de las agujas de Kirschner. Utilice el fijador (cuerpo central D535) como su propia plantilla para insertar en paralelo los dos tornillos de Schanz en el fragmento óseo (todavía unido al hueso cortical vecino después de varias perforaciones). (fig. E). Estas 2 inserciones de tornillos de Schanz se limitan al primer hueso cortical, evitando la penetración en el hueso cortical distante; de lo contrario, el fragmento óseo no se podría mover transversalmente* (fig. G). La inserción se puede realizar a mano (con un portabrocas) o con un taladro a muy baja velocidad.

Fig. E



Cuerpo central (D535)



Tornillo de Schanz (6.126.00) x 2



Tornillo de Schanz (6.126.08) x 2

Fig. F

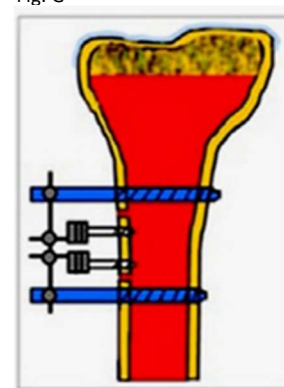
- Utilice el fijador (cuerpo central D535) como plantilla para insertar dos tornillos de Schanz de $\varnothing$ 4,0 x 130 mm del lado externo (6.126.08) a través de las abrazaderas más externas con el fin de estabilizar el marco externo. Así se evitan dificultades al cerrar los tornillos en el fijador (fig. F).
- Normalmente se requieren 5 o 6 medias vueltas más para garantizar que sobresalgan aprox. 2 mm de esos dos tornillos de Schanz de $\varnothing$ 4,0 x 130 mm más allá del segundo hueso cortical, como se muestra en la fig. G.



Fig. G

Medidas de precaución:

- 1) * Las inserciones de los 2 tornillos de Schanz centrales (6.126.00) se limitan al primer hueso cortical, evitando la penetración en el hueso cortical distante; de lo contrario, el fragmento óseo no se podría mover transversalmente.
- 2) Asegúrese de que la parte roscada de todos los medios clavos quede completamente cubierta por la piel después de la inserción para evitar una posible infección por los clavos.
- 3) Tanto el clavo central como el clavo exterior son autoperforantes. Se recomienda usar un taladro eléctrico a una velocidad de aprox. 900 rpm o el portabrocas (30-06-13-1804).



Paso 6:

Retire el cuerpo central D535 total o parcialmente para tener una mejor visión. A continuación, comience con la osteotomía subperióstica final.

- Utilice una hoja de osteótomo afilada de 5 mm/10 mm de ancho (95-415.44 / 95-415.41) junto con el portacincel (95-415.40) a través de los cortes de la piel (puede cambiar la posición para usar los 6 cortes pequeños) para romper los puentes óseos entre los orificios.
- Con esta técnica, el fragmento óseo se puede separar completamente del eje tibial cortical.

Medidas de precaución:

Deje intacto tanto periostio como sea posible. El periostio es la vaina exterior de los huesos, que desempeña un papel crucial para el **suministro de sangre, los nervios y las células. El periostio ayuda al hueso a crecer y sanar.**

El protocolo mínimamente invasivo permite la máxima protección del periostio y evita la alteración del suministro de sangre a la piel situada por encima del fragmento óseo móvil. De esta manera, se minimizan los riesgos de necrosis de la piel y de falta de unión del fragmento óseo cortical al eje tibial más adelante.

Paso 7:

- Vuelva a colocar el cuerpo central D535 y bloquee el sistema con una llave Allen de 3 mm (G10012) o un destornillador de 3 mm (30-06-03-1868) para fijar el cuerpo central D535 en su posición, como se muestra en la fig. H.



G10012



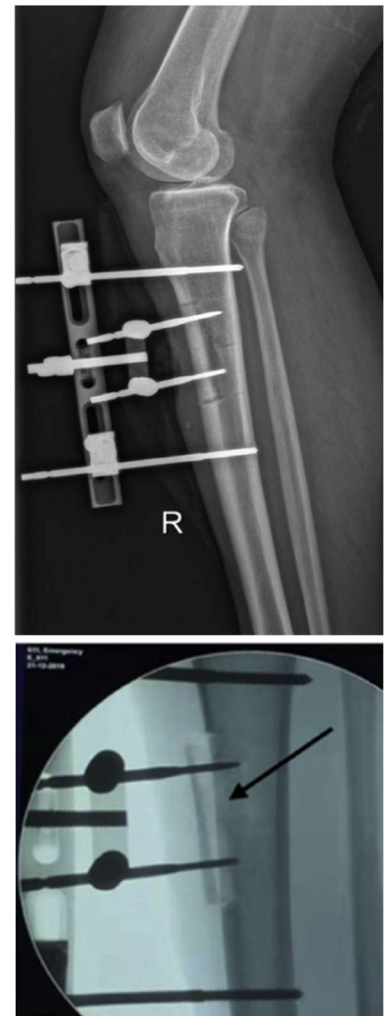
30-06-03-1868

Fig. H



Paso 8:

- **Realice la evaluación radiográfica una vez que haya finalizado la cirugía.**
- Una vista lateral le muestra la posición ideal del **sistema TTT**.
- Compruebe si el implante funciona correctamente girando la tuerca en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario. Al hacerlo, el elemento móvil del cuerpo central D535 debe moverse siempre hacia arriba y hacia abajo. Si es así, esto querrá decir que la corticotomía se ha completado con éxito.
- Confirme también mediante la evaluación radiográfica que el fragmento óseo esté completamente separado de la tibia.
- Si el fragmento óseo no se mueve, repita el paso 6.
- Después de la confirmación, se puede suturar el tejido subcutáneo y la piel.



Paso 9:

- **Vendaje después de la cirugía TTT:**
- Toda el área de la herida debe cubrirse con dos gasas autoadhesivas grandes y gruesas; todos los orificios de los clavos deben cubrirse como se muestra.
- Habrá sangrado en el sitio de la corticotomía tibial, por lo que los vendajes deben cambiarse cada 4-6 horas después de la cirugía. Después de 24 horas, los vendajes se pueden cambiar diariamente.



Gestión postoperatoria²

1. Se pueden usar antibióticos profilácticos durante 1-3 días después de la cirugía. Si la herida se ha drenado bien, es posible que no se necesiten antibióticos.
2. Tratamiento:
 - 5 días después de la cirugía, mueva el fragmento óseo transversalmente hacia afuera a un ritmo de 0,5 mm/12 h, durante 10 días.
 - Realice una radiografía 5 días después para comprobar la posición del fragmento óseo.
 - Después de 10 días, deje de mover la barra durante
 - Comience a comprimir el fragmento de hueso de vuelta al mismo ritmo durante 10 días.
 - Realice una radiografía para asegurarse de que el fragmento óseo esté nuevamente en la posición correcta.
3. 2 semanas después de que el fragmento óseo haya vuelto a su posición original, se puede retirar el fijador. La extremidad operada se debe mantener protegida con pequeñas férulas o aparatos ortopédicos durante otras 6-8 semanas. El paciente puede cargar peso en la extremidad, pero debe evitar las caídas durante este periodo.
4. Durante todo el periodo, los orificios de los clavos deben limpiarse diariamente con alcohol al 75 %.
5. Desbridamiento y cambio de vendaje: hay riesgo de necrosis secundaria después del primer desbridamiento, que podría afectar a la piel, las fascias, los músculos, los tendones y los tejidos óseos. Por lo tanto, podría ser necesario repetir el desbridamiento por medios quirúrgicos, ultrasónicos o químicos. Después de la cirugía, los vendajes deben cambiarse a diario; las heridas deben lavarse con una solución de furacilina (0,2 mg/ml o 0,02 %), o yodóforo al 1 ‰ y agua salina. Para evitar dañar los tejidos de granulación, no se debe utilizar peróxido de hidrógeno.
6. Tratamiento del edema (si se produce): la extremidad afectada deberá elevarse ligeramente para evitar un edema en la extremidad. Si el edema ya estaba presente antes o si se produce después de la cirugía TTT, se puede utilizar Aescuven forte, espironolactona o hidroclorotiazida y furosemida (consúltese a médicos especialistas si es necesario).
7. Se recomienda hacer ejercicio durante el periodo postoperatorio (incluyendo ejercicio activo y ejercicio pasivo). Consulte a un fisioterapeuta cuáles son los ejercicios adecuados en cada caso. Una vez que el paciente esté curado, se le deberá informar sobre los cuidados que debe administrar al pie para prevenir la recurrencia de la úlcera.



Información del producto

Sistema TTT

Artículo	Cant.	Descripción
D535	1	Cuerpo central TTT
D5350201	1	Guía de perforación de 3 orificios
D5350202	1	Guía de perforación de 5 orificios
G10012	1	Llave Allen de 3 mm
G1355101	2	Broca de 2 mm de diám., 120 mm de largo
D530101	1	Placa guía (S)

Otros componentes

95-232,20	2	Agujas de Kirschner de 2 mm de diám. x 100 mm
6.126.00	2	Tornillos de Schanz de 3/4,0 mm de diám. x 80 mm
6.126.08	2	Tornillos de Schanz de 4 mm de diám. x 130 mm

Bandeja general

Artículo	Cant.	Descripción
60-710,050	1	Bandeja Orlos de 243 x 252 x 57 mm
60-718,024	1	Tapa Orlos de 243 x 252 x 12 mm
60-684,001	2	Barra de silicona de 241 x 10 x 42 mm
95-415,40	1	Portacincel para hojas intercambiables
95-415,44	1	Hoja de 5 mm, afilada por un lado
95-415,41	1	Hoja de 10 mm, afilada por un lado
95-415,46	1	Tornillo de repuesto para portacincel, ancho de 3 mm
95-415,45	1	Llave Allen para portacincel, ancho de 3 mm
30-06-03-1868	1	Destornillador hexagonal macho de 3 mm
30-06-13-1804	1	Portabrocas canulado con mango en T
4047075075010	1	Guía de perforación doble de 2/2,7 mm de diám.
4047075075416	1	Guía de perforación simple de 2/2,7 mm de diám.
4047075075300	1	Guía de perforación simple de 2,5/3,5 mm de diám.

Programa/periodo de distracción

Timeframe TTT-Treatment:

DAY 1	DAY 2..4	DAY 5.....15	Day 16...18	Days 19....29	Day 43
Surgery	Rest	Start distraction 1mm/24h	Rest	Start compression 1mm/24h	Removal Implant

TOTAL DURATION 1.5 MONTH!

Observaciones: Para conseguir una **distracción diaria** de 1 mm, hay que empezar con el botón en la posición 1.

* Secuencia I: gire el botón del 1 al 3.

* Secuencia II: gire el botón del 3 al 1.

Protocolo de distracción

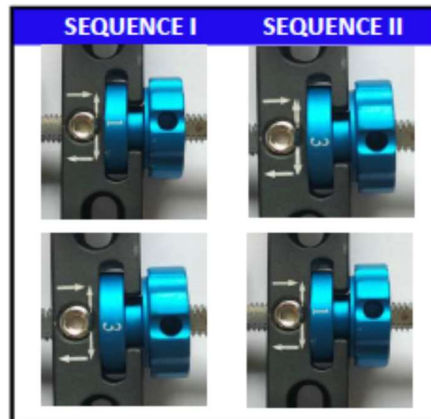


DISTRACTION PROTOCOL TTT-SYSTEM

PATIENT:	
Patient Initials	
Date of Birth	
Insurance No.:	

TTT SURGERY:	
Date of Surgery:	
Surgeon Name:	
Hospital Name:	

TREATMENT:	
Start Date:	
Nurse:	



DAY:	SEQUENCES [time]		DONE:	REMARKS:
	I [1-3]	II [3-1]		
	<i>Morning</i>	<i>Evening</i>	<i>Signature</i>	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

Preguntas frecuentes

A continuación, encontrará una lista de las preguntas más frecuentes de los cirujanos. Las respuestas son principalmente del Prof. Gang Li, MBBS, D. Phil. (Oxon), FICORS, FORS, desarrollador y usuario del sistema TTT.

1. Importancia de la selección de pacientes:

Estamos pensando en utilizar la técnica TTT principalmente con los denominados «pacientes sin otras opciones», pacientes que no son aptos para la revascularización del antepié (es decir, el arco plantar) con las técnicas disponibles hasta la fecha (tanto las técnicas de injerto de bypass como las técnicas endovasculares) y/o con gran pérdida de tejidos. ¿Están de acuerdo?

Sí, la cirugía TTT es adecuada para casos de pie diabético graves (Wagner 3 o superior). Estos pacientes suelen presentar infecciones profundas de los tejidos blandos y la amputación es una opción probable. La cirugía TTT es el último recurso para salvar la extremidad. Se debe informar al paciente de la posibilidad de que la TTT no tenga éxito y de que, finalmente, aún sea necesaria la amputación.

2. Estado vascular

De acuerdo con las pautas que he leído, se requiere al menos una arteria funcional hasta el tobillo o, si es posible, más allá. ¿Creen que podríamos incluir también pacientes de post-revascularización (post-ATP, post-arterialización de venas distales, etc.)?

Sí, siempre que la extremidad distal tenga algún tipo de riego sanguíneo, la cirugía TTT aún se puede aplicar como último recurso o para intentar promover/enriquecer el suministro vascular a la extremidad distal. De acuerdo con nuestra experiencia, la presión de la cavidad de la médula ósea es bastante alta en pacientes diabéticos (debido a la hipoxia a largo plazo) y la cavidad de la médula está llena de médula grasa amarilla. En consecuencia, la cirugía TTT (ventana del hueso cortical de la tibia) liberará la presión de la cavidad de la médula ósea y permitirá que salga un poco de la médula grasa amarilla (puede succionarla durante la cirugía), de modo que la disminución de la presión en la cavidad de la médula ósea vuelva a abrir algunas de las ramas de los vasos en la extremidad distal, lo que ayudará a promover la curación en la mayoría de los casos. Sin embargo, en pacientes con gangrena seca, no recomiendo la cirugía TTT, sino que la amputación puede ser la opción adecuada.

3. Después del desbridamiento de los tejidos infectados, ¿puedo usar cualquiera de los tratamientos/medicamentos/vendajes que usamos habitualmente (p. ej., tratamiento de heridas con presión negativa, PRP enriquecido, sustitutos dérmicos, apósitos de plata, apósitos NOSF)?

Sí, después de la cirugía TTT, los cambios de vendaje se realizan como de costumbre (cuidados estándar). No me gusta la presión negativa, ya que puede afectar a la microcirculación local, pero el uso de PRP y similares no supone ningún problema, aunque, de acuerdo con nuestra experiencia, los simples cambios de vendaje con desinfectante y la cirugía TTT son suficientes. **Si el paciente indica alivio del dolor o una sensación de calor inmediatamente después de la cirugía TTT (generalmente al día siguiente), entonces le aconsejo que no use otros métodos,** puesto que los cambios regulares de vendaje (cada 2 días) serán suficientes. Por supuesto, debe asegurarse de que el nivel de azúcar en sangre esté controlado y de que la nutrición sea adecuada durante el periodo. Las primeras 2 semanas tras la cirugía TTT son cruciales. Después,

todo será más fácil.

4. ¿Es esta técnica quirúrgica muy exigente para pacientes con situaciones de riesgo especiales?

El procedimiento quirúrgico es mínimamente invasivo (véase mi artículo técnico sobre cómo realizar una cirugía TTT mínimamente invasiva) y no tiene muchos riesgos específicos. El procedimiento suele durar menos de 1 hora y no es necesario aplicar un torniquete durante la cirugía.

5. ¿Es frecuente que haya dolor durante el periodo de seguimiento? Si es así, ¿podemos usar libremente analgésicos comunes, aparte de antiinflamatorios no esteroideos?

La mayoría de los pacientes no siente dolor, sino calor y alivio después de la cirugía. Durante los 3 primeros días después de la cirugía, puede administrarles analgésicos como el inhibidor de la COX-2.

6. He visto que las directrices chinas contemplan la anestesia epidural o la anestesia general. Actualmente estamos utilizando en todos nuestros pacientes el bloqueo continuo de ramas ciático-femorales. Así reducimos el riesgo que suponen otras técnicas debido al grado de autonomía particular de los pacientes. ¿Creen que podemos usar esta anestesia también para intervenciones TTT (considerando que la estamos usando para los marcos externos que solemos aplicar)?

¡Claro, el bloqueo continuo de las ramas ciático-femorales es adecuado!

7. ¿Es normal el sangrado? Si es así, ¿se trata de una situación peligrosa o de un hecho limitado?

El sangrado es mínimo (menos de 50 ml en la mayoría de los casos). El objetivo es dejar salir (o succionar) la médula ósea amarilla durante la cirugía (después de la corticotomía), usar una gasa gruesa de algodón para cubrir el herida, cambiar el vendaje 4-6 horas después de la cirugía y, luego, cada 24 horas durante los 3 primeros días. No se requiere drenaje.

8. ¿Qué pasa con la carga de peso postoperatoria (durante el movimiento transversal del fragmento cortical y durante el periodo de seguimiento)? ¿Se permite si el estado del pie es adecuado?

Sí, durante el tratamiento y el periodo de seguimiento se permite cargar peso si el paciente usa un aparato ortopédico adecuado para el pie con el fin de protegerlo frente a posibles caídas (aún mejor con ayuda para caminar). Esto también es adecuado para pacientes que no pueden soportar peso, aunque después de 2 o 3 semanas, cuando la herida esté cicatrizando, se les debe animar a cargar peso (permanecer de pie junto a la cama al menos un par de veces al día, durante 20 minutos cada vez) para mejorar la potencia muscular, lo que también ayuda a reactivar la circulación.

Prof. Gang Li, MBBS, D. Phil. (Oxon), FICORS, FORS,

Departamento de Ortopedia y Traumatología

Director del Laboratorio de Células Madre y Regeneración del Instituto de Ciencias de la Salud Li Ka Shing

Facultad de Medicina, Universidad China de Hong Kong

Dirección postal: Room 74038, 5/F, Lui Che Woo Clinical Sciences Building, Prince of Wales

Hospital, Shatin, NT, Hong Kong, SAR, PR China.

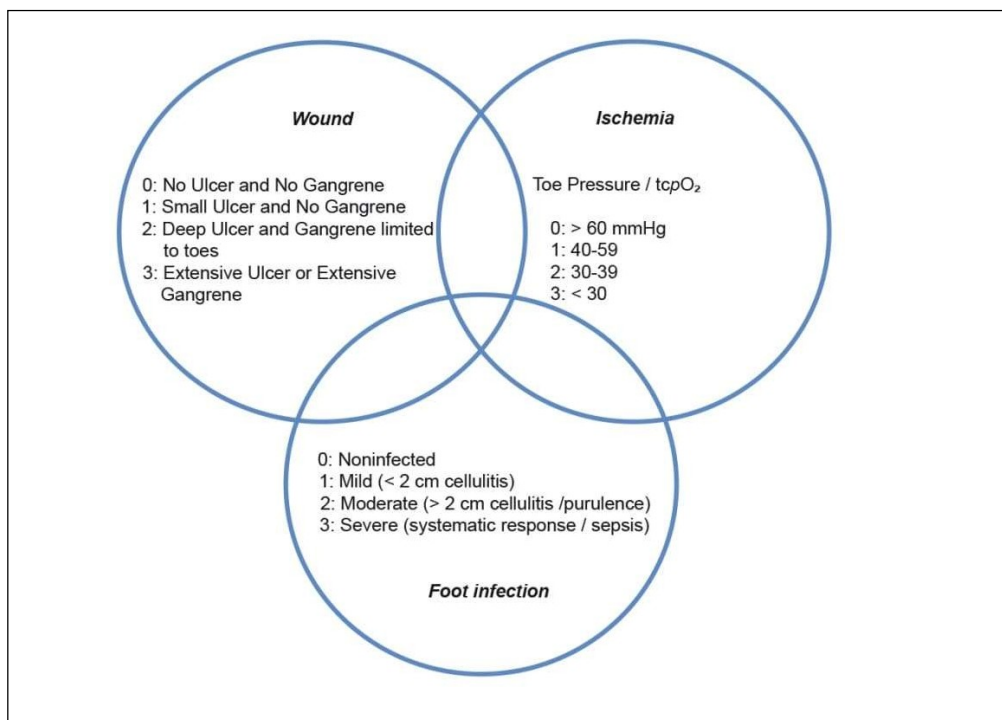
Tablas:

Tabla 1: Clasificación de Wagner*

Grado:	Descripción de la úlcera:
0	Piel intacta en pacientes de riesgo
1	Úlceras superficiales con tejido subcutáneo expuesto
2	Tendón y estructuras profundas expuestos
3	Úlceras que se extienden al tejido profundo y que llevan asociado un absceso de tejido blando u osteomielitis
4	Úlceras que incluyen pies con gangrena parcial
5	Úlceras en los pies con tejido gangrenoso más extenso

* Mishbah Mehraj, A review of Wagner classification and current concepts in management of diabetic foot, 2018, International Journal of Orthopaedics Sciences

Tabla 2: Clasificación Wifi**



** Mills JL, Conte MS, Armstrong DG, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: Risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection (Wifl). J Vasc Surg. 2014;59(1):220034.e1-2.

Tabla 3: Clasificación de Texas***

		GRADE			
STAGE		0	1	2	3
	A	Pre-ulcerative lesions No skin break	Superficial wound No penetration	Wound penetrating tendon or capsule	Wound penetrating bone or joint
	B	With infection	With infection	With infection	With infection
	C	With ischemia	With ischemia	With ischemia	With ischemia
	D	With infection and ischemia	With infection and ischemia	With infection ad ischemia	With infection and ischemia

*** The Diabetic Foot, Andrew J.M. Boulton, MD, DSc, FICP, FACP, FRCP and Richard W. Whitehouse, MD, FRCR.

Referencias:

- [1] Li, G. (2022). Tibial cortex transverse transport accelerates wound healing via enhanced angiogenesis and immunomodulation. *Bone & Joint Research*, 11(4), 189-199.
<https://doi.org/10.1302/2046-3758.114.BJR-2021-0364.R1>
- [2] Hua, Q. et al. (2020). Chinese Association of Orthopaedic Surgeons (CAOS) clinical guideline for the treatment of diabetic foot ulcers using tibial cortex transverse transport technique. *Journal of Orthopaedic Translation*, 25, 11-16. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.05.003>
- [3] Li, G., Ling, S. K. K. et al. (2020). How to perform minimal invasive tibial cortex transport surgery. *Journal of Orthopaedic Translation*, 25, 28-32.
<https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.06.005>
- [4] Chen, Y., Lu, W. et al. (2019). Proximal Tibial Cortex Transverse Distraction Facilitating Healing and Limb Salvage in Severe and Recalcitrant Diabetic Foot Ulcer. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 478(4), 836-851.
<https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000001075>
- [5] Kong, L.-C. et al. (2020). An update to the advances in understanding distraction histogenesis: From biological mechanisms to novel clinical applications. *Journal of Orthopaedic Translation*, 25, 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.09.003>
- [6] Ilizarov, G.A. (1989). The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res*, 238, 249-281. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2910611/>



Nuestro especial agradecimiento a

Prof. Gang Li, MBBS, D. Phil. (Oxon), FICORS, FORS

Profesor, Departamento de Ortopedia y Traumatología
Director del Laboratorio de Células Madre y Regeneración
del Instituto de Ciencias de la Salud Li Ka Shing, Facultad de
Medicina,
Universidad China de Hong Kong.

Hospital Prince of Wales, Shatin, NT, Hong Kong, RAE, República Popular
China.

Copresidente de la sucursal de China, Sociedad Internacional
de Alargamiento y Reconstrucción de Extremidades (ILLRS) y
Asociación para el Estudio y la Aplicación del Método de
Ilizarov (ASAMI).

Editor asociado ejecutivo, Journal of Orthopaedic Translation

Miembro de la Sociedad Estadounidense de Investigación Ortopédica

Importado y distribuido por



Cybion GmbH
Rengerhäuser Str. 38
97959 Assamstadt
Alemania
www.cybion.de



Aike (Shanghai) Medical Instruments Co., Ltd.
203, Floor 2, Building 4, No. 588
Fenggong Road
Jiading District
Shanghái
China



Shanghai International Holding Corp GmbH
Eiffestr. 80
20537 Hamburgo
Alemania