



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
"Luis Guillermo Ibarra Ibarra"

ESPECIALIDAD EN:  
**ORTOPEDIA**

**COBERTURA CUTÁNEA MICROVASCULAR EN HERIDAS QUE EXPONEN EL TENDÓN DE AQUILES,  
PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS.**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

**ORTOPEDIA**

**P R E S E N T A :**

DRA. PENÉLOPE JAZMÍN HAQUET GUERRERO

PROFESOR TITULAR: DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

TUTOR DE TESIS: DR. RODRIGO BANEGAS RUIZ

ASESOR DE TESIS: DR. MICHELL RUIZ SUÁREZ



CIUDAD DE MÉXICO.

OCTUBRE DEL 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL**  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

---

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES**  
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL**  
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

---

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA**

PROFESOR TITULAR

---

**DR. RODRIGO BANEGAS RUIZ**

TUTOR DE TESIS

---

**DR. MICHELL RUIZ SUÁREZ**

ASESOR DE TESIS

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>7</b>
2.1 Objetivo general: .....	7
2.2 Objetivos específicos:.....	7
<b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
<i>Consideraciones de reconstrucción.....</i>	<i>11</i>
<i>Colgajos .....</i>	<i>12</i>
<i>Colgajos compuestos .....</i>	<i>16</i>
<i>Colgajo radial libre de antebrazo con tendón flexor radial del carpo vascularizado .....</i>	<i>16</i>
<i>Colgajo libre anterolateral de muslo (ALT) con fascia lata vascularizada.....</i>	<i>17</i>
<b>4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
<b>7. MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>8. DESCRIPCIÓN DE CASOS .....</b>	<b>21</b>
8.1 CASO #1.....	21
8.2 CASO #2.....	23
<b>9 .RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>10.DISCUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>11. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>12. ANEXOS .....</b>	<b>28</b>
12.1 IMÁGENES .....	28
12.2 Tablas.....	31
<b>13. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>34</b>

## RESUMEN

La rotura del tendón de Aquiles es una de las roturas de tendón más frecuentes, la intervención quirúrgica es la mejor opción de tratamiento , pero tiene una alta tasa de complicaciones que conducen a infecciones cutáneas y necrosis de la piel . Existen muchas alternativas para la cobertura cutánea del tendón de Aquiles, más reciente y eficazmente los colgajos de microcirugía. Algunas veces se necesitará refuerzo o creación de tendones o un neo tendón. Los colgajos libres por microcirugía son la única opción en el 90% de los casos.

Este trabajo tiene como objetivo describir el colgajo radial libre de antebrazo mediante la presentación de 2 casos clínicos en nuestra experiencia en el tratamiento de los defectos cutáneos en la región del tendón de aquiles en pacientes que fueron atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" durante el periodo 2020-2021 en el servicio de Traumatología, así como la descripción de los colgajos más utilizados para estos defectos según la literatura.

Se observó por medio de los 2 casos clínicos estudiados que el manejo establecido realizado con colgajo radial libre de antebrazo que hemos utilizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación fue el adecuado para ambos casos, debido a la similitud en tiempo de evolución, factores de riesgo, edad, tratamiento quirúrgico primario, infección y tamaño del defecto el manejo con dicho colgajo fue el adecuado correspondiendo con el resto de la literatura, y evidenciando el adecuado proceso evolutivo de cada uno de los pacientes, logrando así una recuperación completa de rangos de movimiento, un tendón fuerte, resistente y una cobertura cutánea estable, tal y como se esperaba desde un inicio, por lo que se demuestra con estos ejemplos que la microcirugía no solo representa una opción única y económica, si no que podemos contar con resultados esperados y controlables.

## 1. INTRODUCCIÓN

La rotura del tendón de Aquiles es una de las roturas de tendón más frecuentes, representando aproximadamente el 20% de estas; la intervención quirúrgica es la mejor opción de tratamiento, pero tiene una alta tasa de complicaciones que conducen a infecciones cutáneas y necrosis de la piel. Es necesario un desbridamiento extenso y agresivo, que produce exposición del tendón y grandes defectos de la piel. Existen muchas alternativas para la cobertura cutánea del tendón de Aquiles, como cierres secuenciales, cierre asistido por vacío, colgajos locales, colgajos regionales y, más reciente y eficazmente, colgajos de microcirugía. Los defectos de la piel en la región del tendón de Aquiles tienen muchas peculiaridades en comparación con otras partes del cuerpo, es una zona que siempre se encuentra bajo estrés mecánico debido al calzado, por eso debe ser muy resistente pero delgada. Su cobertura debe tener propiedades sensibles, soportar el deslizamiento de los tendones y permitir una rehabilitación temprana. Algunas veces se necesitará refuerzo o creación de tendones o un neo tendón. Para cumplir con estos requisitos, los colgajos libres por microcirugía son la única opción en el 90% de los casos. En este trabajo se aborda la manera de reconstruir un defecto complejo de los tejidos blandos que afecta al tendón de Aquiles.

## 2. OBJETIVOS

### **2.1 Objetivo general:**

Describir el colgajo radial libre de antebrazo mediante la presentación de 2 casos clínicos en nuestra experiencia en el tratamiento de los defectos cutáneos en la región del tendón de Aquiles en pacientes que fueron atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" durante el periodo 2020-2021 en el servicio de Traumatología, así como la descripción de los colgajos más utilizados para estos defectos según la literatura.

### **2.2 Objetivos específicos:**

1. Presentar casos clínicos de los pacientes que presentaron un defecto cutáneo en la región del tendón de Aquiles, posterior a reparación de ruptura de tendón de Aquiles y que fueron atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" durante el periodo 2020-2021 en el servicio de Traumatología.
2. Describir las técnicas más utilizadas en medicina reconstructiva para defectos complejos de tendón de Aquiles.
3. Describir porque el colgajo radial libre de antebrazo fue la técnica de elección para el tratamiento de nuestros pacientes en estos casos clínicos en específico.
4. Demostrar que la microcirugía representa una opción con resultados esperados y controlables



### 3. MARCO TEÓRICO

El tendón de Aquiles es el tendón más fuerte del cuerpo humano<sup>1</sup> contiene varias entidades anatómicas importantes, como los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial.<sup>6</sup>

La rotura del tendón de Aquiles representa el 20% de todas las roturas grandes de tendón, La incidencia estimada varía de 11 a 37 por 100.000 habitantes. Los hombres son de 2 a 12 veces más propensos a la rotura del tendón de Aquiles que las mujeres.<sup>2</sup>

En un metaanálisis de 2012 de Soroceanu et al., la edad media en el momento de la lesión entre 826 pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles fue de 39,8 años. La lesión tiene una distribución de edad bimodal con el primer pico en pacientes entre 25 y 40 años y el segundo pico en los mayores de 60 años. Las lesiones de alta energía en el deporte son responsables del primer pico, mientras que el segundo pico que ocurre en los ancianos se asocia principalmente con lesiones de baja energía, como la ruptura espontánea del tendón de Aquiles degenerado o la ruptura de la tendinopatía de Aquiles crónica.<sup>2</sup>

#### Anatomía normal

El tendón de Aquiles (AT) es el tendón más grueso y fuerte del cuerpo humano. Su origen se encuentra cerca de la mitad de la pantorrilla y se fusiona con el músculo gastrocnemio proximalmente. El gastrocnemio es un músculo fusiforme formado por dos cabezas, medial y lateral, cada una cruzando por separado la articulación de la rodilla. Las cabezas medial y lateral se fusionan en un solo vientre muscular que ocupa el compartimento superficial posterior de la parte inferior de la pierna. En la profundidad del gastrocnemio está el sóleo, un gran músculo plano y pennado; Junto con el gastrocnemio, forma el tríceps sural, que actúa para realizar la flexión plantar la articulación del tobillo a través de su tendón conjunto, el tendón de Aquiles.<sup>3</sup> Finalmente, el plantar es un músculo vestigial pequeño y delgado, que se origina en la superficie poplíteo del fémur. Su tendón se

inserta en la cara medial del calcáneo, anterior al AT. Está ausente hasta en el 8% de los individuos.<sup>3</sup>

El riego sanguíneo del tendón, desde la unión musculotendinosa, los tejidos conectivos circundantes y la unión osteotendinosa, depende de la edad y disminuye con la edad. El tendón de Aquiles presenta tres áreas vasculares principales: la arteria peronea irriga la sección media, mientras que la arteria tibial posterior irriga las secciones proximal y distal. La vascularización relativamente pobre de la sustancia media del tendón podría explicar la frecuente incidencia de patología en este sitio.<sup>3</sup>

La longitud media del AT es de 15 cm, oscilando entre 11 y 26 cm. La anchura media de 6,8 cm (4,5 a 8,6 cm) en su origen disminuye gradualmente en la sección media (1,8 cm, rango de 1,2 a 2,6 cm). El AT se vuelve más redondeado a una media de 4 cm por encima del calcáneo y tiene un ancho de 3,4 cm (2,0 a 4,8 cm) en su sitio de inserción sobre la superficie posterior del calcáneo. La contribución relativa de las fibras del sóleo y del gastrocnemio a la AT es variable y el grado exacto de contribución puede ser difícil de apreciar debido a la orientación cambiante de las fibras del tendón. A partir de estudios cadáver, en el 52% de los sujetos, el 52% de las fibras del tendón de Aquiles provienen del sóleo y el 48% del gastrocnemio, se proporciona una contribución igual en el 35%, y más del 60% de la contribución proviene del gastrocnemio en el 13% de los cadáveres.<sup>3</sup>

Anatomía funcional.

Los músculos gastrocnemios, sóleo y plantar actúan como flexores del tobillo, mientras que el gastrocnemio es también flexor de la rodilla. El músculo gastrocnemio está activo al caminar, saltar y correr, y está compuesto predominantemente por fibras de tipo II. El músculo sóleo actúa como estabilizador del pie en bipedestación y se compone principalmente de fibras de tipo I. En consecuencia, la atrofia de las fibras musculares del sóleo se produce más rápidamente que la del gastrocnemio, lo que hace que el músculo

sóleo sea un indicador más sensible de atrofia como resultado de una lesión o denervación.<sup>3</sup>

Su ruptura representa una de las rupturas de tendones más frecuentes, su incidencia en algunos estudios en la población general es aproximadamente de 5 a 10 por 100.000 y en otros es mayor.<sup>7</sup> Hay muchas razones por las que puede producirse la ruptura (Tabla 1) como ruptura traumática por traumatismo directo, diabetes mellitus, tendinopatía inducida por fármacos, fibrosarcoma, secundaria a microangiopatía por enfermedad arterial periférica, entre otras.<sup>8</sup> Hay una proporción de hombres a mujeres de 20: 1 y la edad promedio es de 30 a 50 años.<sup>8</sup> Algunos de los factores de riesgo que pueden estar relacionados con esta ruptura son la diabetes mellitus, el tabaquismo, la artritis reumatoide en la terapia con corticosteroides y el trauma por estrés.

No existe un consenso claro sobre el tratamiento óptimo de la rotura aguda del tendón de Aquiles. Recientemente, los estudios han demostrado el papel fundamental de la rehabilitación funcional en el tratamiento de la rotura del tendón de Aquiles. Por lo tanto, un número creciente de cirujanos que buscan tratar la afección prefieren el tratamiento conservador sin el riesgo de complicaciones de la cirugía. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico todavía se considera una opción de tratamiento más confiable para la rotura aguda del tendón de Aquiles.<sup>2</sup>

En pacientes jóvenes con lesiones deportivas agudas, el tratamiento conservador suele ser suficiente para la curación del tendón. Sin embargo, la rotura del tendón degenerado en los ancianos requiere un enfoque de tratamiento diferente porque el tendón sigue siendo vulnerable a una nueva rotura incluso después de la operación.<sup>2</sup>

El tratamiento quirúrgico se ha convertido en el pilar de la terapia para la rotura aguda del tendón de Aquiles en las últimas décadas, principalmente debido a el mayor riesgo de re-ruptura después del tratamiento no quirúrgico. Los metanálisis informados previamente concluyeron que la tasa de re-rotura varió del 3,5% al 4,3% en el grupo quirúrgico y del 8,8% al 9,7% en el grupo no quirúrgico. También encontraron que la tasa de ruptura fue

mayor después del tratamiento conservador y las complicaciones distintas de la ruptura ocurrieron significativamente más a menudo con el tratamiento quirúrgico. Por lo tanto, los cirujanos ortopédicos han preferido la reparación quirúrgica para la rotura aguda del tendón de Aquiles.<sup>9</sup>

El tratamiento de elección es el manejo quirúrgico, pero existen complicaciones quirúrgicas (tabla 2) como ruptura secundaria, necrosis cutánea, seroma, reacción fibrótica, dehiscencia de la herida e infección con exposición del tendón.<sup>5</sup> Existe evidencia de que la reparación quirúrgica redujo el riesgo de repetición de la ruptura del tendón en comparación con el manejo conservador que mostrando una razón de riesgo de 0,41 4, la rotura recurrente después de la cirugía tiene una incidencia de 2-8%<sup>8</sup> la infección de la herida después de la cirugía tiene una incidencia que varía del 1,7% al 12,2% , y la dehiscencia de la herida ocurre en 11,8 % de los casos.<sup>10</sup> No hay datos suficientes sobre amputaciones por fracaso de la cirugía del tendón de Aquiles, pero puede ser una consecuencia catastrófica si no se trata la necrosis de piel y tendones. Siempre que ocurren estas complicaciones, el manejo de la pérdida segmentaria de la lesión del tendón de Aquiles se convierte en un desafío reconstructivo complejo<sup>11</sup>. El siguiente tratamiento debe determinarse por la cantidad de tejidos involucrados, el tamaño del defecto, la etiología del defecto, el estado general de la extremidad afectada y la calidad de los tejidos vecinos<sup>6</sup>.

#### Consideraciones de reconstrucción

Para lograr una reconstrucción exitosa, se deben considerar algunas características. La reconstrucción del tendón de Aquiles y los defectos de la piel debe realizarse dentro de los primeros 15 días después de que se produjo el defecto. La microcirugía representa la opción más barata y rápida, se esperan resultados controlados y predecibles<sup>13,14</sup>. Los objetivos del tratamiento deben ser la creación de una cobertura duradera de tejidos blandos con suficiente resistencia al cizallamiento<sup>5</sup>, acercándose a la funcionalidad previa a la lesión, nuevos ricamente vascularizados zona que responde a estímulos de fármacos

neuroendocrinos, resistiendo fuerzas de cizallamiento, soporta fricciones repetitivas al caminar, logra un resultado estético, permite un deslizamiento suave de los tendones y permite el uso de calzado normal.<sup>11</sup>

### Colgajos

Los colgajos locales o regionales, como el (propeller flap) colgajo de hélice, generalmente no pueden proporcionar estructuras similares a tendones para la reconstrucción del tendón de Aquiles, ya que estamos tratando con un área de superficie pequeña con mala circulación sanguínea y las lesiones que causaron el defecto también pueden haber interrumpido el suministro vascular de la región, realizar colgajos locales puede poner en peligro la sección ya lesionada.<sup>15</sup>

Los colgajos libres, por otro lado, son la mejor opción para los defectos de exposición combinada de piel y tendones, aunque es más exigente que los colgajos regionales locales porque requiere experiencia microquirúrgica y mayor tiempo quirúrgico, permite la reconstrucción simultánea del Tendón de Aquiles y tejido blando suprayacente.<sup>15,16</sup>

Existen varios tipos de colgajos musculares, colgajo musculocutáneo, colgajo de fascia lata, colgajos de antebrazo, siendo los más utilizados para la reconstrucción compleja del tendón de Aquiles.<sup>15</sup> (Tabla 3)

### Colgajo radial libre del antebrazo

#### Arteria radial y sus ramas

La arteria braquial se divide en arteria ulnar o cubital y arteria radial. La arteria radial comienza en la zona medial de la fosa cubital, a 1 cm distal del pliegue del codo; en situación medial al tendón del bíceps. Sigue su recorrido hacia abajo en el antebrazo en el septum lateral intermuscular el cuál separa los compartimentos flexor y extensor del antebrazo donde se palpa el pulso radial, medial a la punta de la apófisis estiloides del radio.<sup>4</sup>

Las ramas en el antebrazo incluyen la arteria recurrente radial cerca de su origen; y

distalmente, la rama palmar carpiana, la rama palmar superficial y la continuación de la arteria, la rama dorsal carpiana. A lo largo de su recorrido en el antebrazo emite las ramas musculares.<sup>4</sup>

Un número variable de perforantes septocutáneas (un promedio de 12) salen de la arteria para irrigar la fascia y la piel. El mayor número de perforantes se encuentra en el tercio distal del antebrazo, aproximadamente a 12-20cm del origen de la arteria radial. Una perforante mayor se localiza a 0-2cm proximal a la apófisis estiloides del radio; un grupo de perforantes se localiza en 1/5 distal del antebrazo y otro grupo en la zona proximal del antebrazo.<sup>4</sup>

El flujo sanguíneo del periostio en la zona distal del radio llega a través de las ramas situadas debajo del flexor largo propio del pulgar (flexor pollicis longus) y del pronador cuadrado (pronator quadratus); las arterias perforantes atraviesan el septum intermuscular lateral desde la arteria radial al periostio.<sup>4</sup>

#### Sistema Venoso

En el tejido subcutáneo se localizan las pequeñas venas tributarias del principal sistema de drenaje venoso superficial del antebrazo, la vena cefálica y la basílica, situadas en profundidad, debajo del tejido graso.<sup>4</sup>

La vena cefálica es la más utilizada como vena aislada para el drenaje venoso del RFFF. Es una vena grande con una pared gruesa y una localización relativamente constante en profundidad debajo del tejido graso subcutáneo. Sin embargo, debido a su tamaño y su localización superficial es utilizada con frecuencia como vía intravenosa que puede dar lugar a fibrosis y trombosis de los vasos. Lleva el drenaje de la región anterolateral del antebrazo y está formada principalmente por la confluencia de las venas superficiales dorsales de la mano. Desde allí, la vena o sus tributarias recorren el área lateral de la “tabaquera” situada en la cara lateral de la parte distal del antebrazo. De forma gradual su recorrido se hace más medial hacia la zona media lateral de la fosa cubital. Está acompañada por el nervio lateral antebraquial. La rama superficial del nervio radial se

sitúa cercano a la vena en el tercio distal lateral del antebrazo, sobre la “tabaquera” hasta la región lateral del dorso de la mano.<sup>4</sup>

La vena basílica se dirige a la zona lateral de la fosa cubital a lo largo del área medial del antebrazo localizándose en profundidad debajo del tejido graso subcutáneo.

La vena mediana del antebrazo se sitúa entre las venas cefálica y basílica. Ocasionalmente puede tener un tamaño grande y puede ser utilizada como el mejor sistema de drenaje en el colgajo. Habitualmente su pared es delgada y se encuentra situada más superficialmente en la grasa subcutánea que la vena cefálica y basílica.<sup>4</sup>

Se pueden observar una gran variedad de interconexiones venosas en la fosa cubital. La vena mediana cubital (vena mediana cubiti) tiene un recorrido oblicuo de lateral a medial conectando los sistemas cefálico y basílico. Con frecuencia, hay una importante conexión entre las venas superficiales y el sistema venoso profundo braquial en la fosa cubital; habitualmente se realiza entre las venas satélites braquiales, venae comitantes, y la vena mediana cubital o vena cefálica.<sup>4</sup>

El antebrazo y la fosa cubital están recubiertos por la fascia profunda; la fosa cubital está fortalecida por la aponeurosis bicipital. La vena perforante conecta el sistema venoso superficial y profundo situado lateral a la aponeurosis bicipital y a los vasos braquiales localizados inmediatamente debajo.<sup>4</sup>

El colgajo de piel del antebrazo está vascularizado a través de perforaciones septocutáneas y musculocutáneas de la arteria radial y se pueden diseñar colgajos libres microvasculares alrededor de estos sistemas arteriales principales.<sup>17</sup> El principal vaso de alimentación es la arteria radial, que se origina en la arteria braquial a unos 2 cm distal del codo donde se divide la arteria cubital. La longitud de la arteria radial es de unos 18 cm y el ancho de la luz de 3 mm, lo que permite realizar microanastomosis. La vena cefálica es la vena única más utilizada para el drenaje venoso, su ancho es de 3 cm o más<sup>18</sup>. Figura 5. Es importante confirmar la vascularización de la mano con dos pruebas de Allen o

angiografía para comprobar la recuperación del arco palmar superficial por la arteria cubital<sup>19</sup>.

El colgajo radial libre del antebrazo es útil cuando es necesaria la reconstrucción del tendón de Aquiles que puede ser cerrando el defecto tendinoso con material sintético o autólogo o transfiriendo músculos como el peroneo corto o el flexor largo del dedo gordo.<sup>16</sup> (Figura 2) Se considera una de las primeras opciones en caso de reconstrucción de defectos de tejidos blandos ubicados en regiones anatómicas distales de la pierna<sup>6</sup>, proporciona una fascia vascularizada deslizante y una piel fina y flexible de aproximadamente 8 mm de ancho, proporciona una cobertura flexible y duradera y permite que dos equipos o cirujanos operen simultáneamente, lo que reduce el tiempo quirúrgico. Los colgajos finos tienen la ventaja de permitir al paciente un calzado normal y una reconstrucción neurosensible con neve lateral braquial. La gran longitud del pedículo permite la reparación del vaso fuera de la zona de la lesión. Las desventajas que tiene esta técnica son los problemas estéticos y la morbilidad del sitio donante, lo que requiere una rotación local y un colgajo de avance o injerto de piel. El cierre primario solo es posible con un colgajo cutáneo de menos de 3 cm.<sup>18</sup>

Diseño del colgajo: Los trayectos de la arteria radial y cubital, así como de la vena cefálica, son identificados con palpación y apoyo mediante ultrasonografía doppler; Por medio de la maniobra de Allen asistida por ultrasonido, se comprueba la competencia del arco palmar profundo al flujo retrógrado de la arteria cubital. El diseño del colgajo se marca de acuerdo con los requerimientos del defecto cutáneo.<sup>3,4</sup>

Levantamiento del colgajo: Se coloca el torniquete para la isquemia y posteriormente el colgajo es levantado; la incisión se realiza a través de la piel hasta la fascia antebraquial, sin lesionar la superficie muscular. El tracto entre el flexor radial del carpo y el braquioradial se identifican, teniendo cuidado de no lesionar las ramas perforantes septales. Los cabos distales de la arteria radial y sus venas comitantes se ligan. El colgajo se levanta de distal a proximal cuidando de no lesionar la vena cefálica ni el nervio radial



superficial, hasta aislar el pedículo. Las ramas perforantes cutaneas de la arteria radial deben ser ligadas , se realiza desbridamiento proximal hasta que las 2 venas se unan en 1 ya que esto permite un mayor calibre de la vena para drenar dos sistemas venosos.<sup>3,4</sup>

Ademas del colgajo radial libre del antebrazo, existen numerosas técnicas para cobertura cutánea adecuadas para defectos que exponen el tendón de Aquiles, de los colgajos libres más utilizados en medicina reconstructiva para defectos complejos del tendón de Aquiles son: colgajo radial libre de antebrazo con tendón flexor radial del carpo vascularizado y colgajo libre anterolateral de muslo (ALT) con fascia lata vascularizada.<sup>14</sup>

#### Colgajos compuestos

Cuando debemos tratar con una reconstrucción simultánea de piel y tendón, un colgajo libre compuesto es la opción más segura. En caso de necrosis de espesor total del tendón, esta técnica combina la transferencia simultánea de fascia vascularizada y piel o tendón y piel. Se caracteriza por una alta resistencia a las infecciones, curación rápida, reducción de la cicatrización y mejora de la morbilidad del tendón.<sup>19</sup>. Los colgajos fasciocutáneos han demostrado tener la ventaja de proporcionar una cobertura delgada y duradera <sup>12</sup>. Los colgajos compuestos se pueden realizar en un solo paso, lo que resulta en una recuperación general más rápida y un menor riesgo quirúrgico para el paciente <sup>13</sup> en comparación con las operaciones de varios pasos que aumentan el riesgo de complicaciones y consumen tiempo y dinero. <sup>20</sup>

#### Colgajo radial libre de antebrazo con tendón flexor radial del carpo vascularizado

Esta técnica representa una opción importante cuando hablamos de un defecto complejo de piel y tendón de tamaño pequeño a mediano <sup>21</sup>. El colgajo sensorial se puede lograr incluyendo la rama anterior del nervio cutáneo lateral <sup>22</sup>. Las ventajas de este colgajo son la calidad del tendón, que está bien abastecido por la arteria radial <sup>6</sup>, proporciona la fascia vascularizada deslizante y la piel fina y flexible necesaria para el propósito <sup>12</sup>, los vasos son de gran calibre y la longitud del pedículo largo permite la reparación de los vasos en el exterior la zona de la lesión, permite la restauración de la función normal del pie, permite

el uso normal del calzado y la deambulaci3n <sup>12</sup>. El tend3n flexor radial del carpo reemplaza de manera 3ptima al tend3n de Aquiles, su resistencia mec3nica y la capacidad de deslizarse en su hoja fisiol3gica parecen dar esto ventajas del colgajo sobre otras opciones <sup>21</sup>. Figura 6. Por otro lado, algunas de las desventajas son las cicatrices visibles en el sitio donante, el sacrificio de la arteria radial <sup>3</sup>, la morbilidad en el sitio donador, y cicatriz no cosm3tica en caso de injerto de piel .<sup>21</sup>

#### Colgajo libre anterolateral de muslo (ALT) con fascia lata vascularizada

El colgajo ALT se utiliza desde 1984 para la reconstrucci3n de defectos de tejidos blandos en todo el cuerpo <sup>11</sup>, es un colgajo musculofasciocut3neo, recolectado como colgajo compuesto con la fascia lata. La fascia lata est3 bien vascularizada y recibe su irrigaci3n sanguinea de su plexo vascular subfascial y perifascial cuando se une al colgajo ALT <sup>5</sup>. La rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral irriga el colgajo en la mayoria de los pacientes, la arteria y dos venas concomitantes asociadas transversalmente oblicuamente con el nervio.<sup>23</sup> (Figura 7). Se puede enrollar e imitar un tend3n para reemplazar el defecto del tend3n de Aquiles <sup>15</sup>. Esta es una opci3n confiable cuando se trata de un defecto compuesto de gran tama1o de piel y tend3n, y una de las opciones m3s populares dentro de los microcirujanos capacitados <sup>15</sup>. Figura 8. Algunas de las ventajas son que tiene una gran dimensi3n, un pediculo largo y confiable, un grosor ajustable, una movilidad m3nima del sitio donante <sup>6</sup>, una piel de calidad duradera, libre de dise1o y que ha demostrado que la dorsiflexi3n y la flexi3n plantar se recuperaron casi por completo despu3s de la reconstrucci3n <sup>15</sup>. Hablando de las desventajas, es poco probable que la reconstrucci3n del tend3n de Aquiles con un colgajo de fascia lata tubular proporcionar una fuerza adecuada y una capacidad de deslizamiento tan buena como la lograda por un verdadero tend3n en forma de tend3n en el flexor radial del carpo<sup>21</sup> la extracci3n del tensor de la fascia lata puede aumentar la morbilidad del sitio donante y, en algunos pacientes, el pan3culo adiposo puede ser demasiado grueso, lo que dificulta el uso de calzado normal.

#### 4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El tendón de Aquiles es el tendón más fuerte del cuerpo humano <sup>1</sup> y paradójicamente también es el que más se rompe, puede deberse al aumento de factores de riesgo en la sociedad, como el tabaquismo, enfermedades vasculares o metabólicas o lesiones por contacto directo. Cuando ocurre una rotura del tendón de Aquiles la mejor opción terapéutica es el manejo quirúrgico <sup>1</sup>, puede ser abierto o percutáneo. La cirugía abierta tiene una tasa de complicaciones relacionadas con la herida entre el 8.2-34.1% de las cuales al menos la mitad son debidas a infecciones debido a la mala irrigación sanguínea de la zona. Se recomienda un desbridamiento agresivo en el caso de necrosis y tejido infectado <sup>21</sup>, esto es obligatorio para reducir la carga bacteriana y optimizar el flujo sanguíneo de la región <sup>22</sup>, lo que conduce a amplios defectos en la piel y los espacios tendinosos. Esto ahora se considera un desafío reconstructivo, debido a la falta de tejido adecuado en el sitio<sup>11</sup> y los malos resultados con las terapias tradicionales como el cierre asistido por vacío <sup>23</sup>.

La medicina reconstructiva es una terapia relativamente nueva pero extremadamente eficaz. Los injertos son trozos de tejido que se desprenden de su sitio y de su suministro de sangre, este injerto no puede sobrevivir en tejido mal vascularizado, densamente ajustado o infectado, por lo que no es una opción adecuada en estos casos.<sup>24</sup> Los colgajos son piezas de tejido que tienen un suministro de sangre integral, que tiene una mayor resistencia a las infecciones, curación más rápida y menos adherencias.<sup>24</sup> Los colgajos locales o regionales como colgajos de hélice son áreas de tejido transferidas a un defecto del receptor adyacente, útiles para pequeños defectos de escisión pero no una opción viable cuando el tendón está expuesto.<sup>25</sup>

Teniendo en cuenta la literatura global hasta este momento y basándonos en la experiencia mediante el manejo y la evolución de la presentación de 2 casos clínicos de defectos cutáneos en la región del tendón de Aquiles, atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" durante el periodo 2020-2021 en el

servicio de Traumatología.

Se plantea la siguiente pregunta ¿Es el colgajo radial libre de antebrazo una técnica adecuada de reconstrucción microvascular para un defecto complejo de tendón de aquiles y pérdida cutánea?

## 5. JUSTIFICACIÓN

Cuando el tendón de Aquiles está ampliamente expuesto con defectos cutáneos asociados, es necesaria la transferencia de tejido para lograr la cobertura de la herida. Esto se puede lograr mediante el uso de injertos o colgajos<sup>5,6</sup>. Los injertos son piezas de tejido desprendidos de su suministro de sangre, biológica y biomecánicamente no comparables con los colgajos, estos tienen excelentes propiedades para zonas ricamente irrigadas y sanas, útiles para pequeños defectos de escisión alrededor de la región de Aquiles, pero no son una opción viable en dehiscencia de una herida cuando se expone un tendón desnudo<sup>12</sup>.

Los colgajos son piezas de tejido que tienen un aporte sanguíneo integral, facilitan la cicatrización del tendón, previenen y tratan infecciones, ya que el tejido transferido viene con su pedículo, el antibiótico actúa justo en la zona reconstruida. También han mostrado una menor tasa de adherencia del tendón<sup>5</sup> y una mejor capacidad de deslizamiento<sup>11</sup>.

Lo anterior demuestra la importancia del estudio de las técnicas microvasculares más eficientes para cobertura cutánea.

En este trabajo, se presentan dos casos clínicos, mediante los cuales se pretende estudiar el tratamiento de los defectos cutáneos en la región del tendón de Aquiles con el colgajo radial libre de antebrazo y observar su evolución para así determinar si es adecuada para la reconstrucción microvascular de un defecto complejo de tendón de aquiles y pérdida cutánea.

## 6. METODOLOGÍA

Seguimiento de casos de intervención delirado, a partir de 2 casos clínicos de pacientes con defectos cutáneos en la región del tendón de aquiles en pacientes que fueron atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" durante el periodo 2020-2021 en el servicio de Traumatología, tratados con colgajo radial libre de antebrazo.

## 7. MATERIAL Y METODOS

Se recabaron los datos de los expedientes clínicos del sistema SAIH utilizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" de pacientes intervenidos quirúrgicamente por reparación de tendón de aquiles previamente en este Instituto, y que tuvieron como complicación una descobertura cutánea, durante el periodo 2020-2021, a los cuales se les dio un seguimiento estrecho y se les tomo fotos clínicas a lo largo de su evolución.

Se realizó una revisión de la literatura disponible utilizando las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Scopus y Cochrane desde 2010 hasta mayo de 2020. Se formularon criterios de búsqueda para identificar todos los informes de colgajos vascularizados, no vascularizados, locales y libres para la reconstrucción del tendón de Aquiles en combinación con Cobertura de tejidos blandos. Se excluyeron los estudios en animales y en otros idiomas. Se utilizaron las siguientes palabras clave: complicación de la cirugía del tendón de Aquiles, microcirugía, colgajo radial libre de antebrazo, tendón flexor radial del carpo vascularizado, colgajo anterolateral libre de muslo, cobertura cutánea, colgajo, tendón de Aquiles, defecto compuesto, colgajos compuestos.

## 8. DESCRIPCIÓN DE CASOS

### 8.1 CASO #1

Se trata paciente masculino de 37 años de edad, originario de Puebla y residente de Veracruz, sin antecedentes personales patológicos de importancia y como antecedentes personales no patológicos de relevancia refiere tabaquismo positivo de inicio a los 17 años hasta la actualidad a razón de 10 cigarrillos al día, así como alcoholismo positivo, inicio a los 17 años a razón de 2 veces a la semana sin llegar al estado de embriaguez.

Refiere inicio de padecimiento actual el día 15.11.19 al jugar basquetbol, sufriendo contusión por pie de tercera persona en región posterior de tobillo, desencadenando dolor e incapacidad para el movimiento de tobillo, el cual fue agravándose, motivo por el cual acude a valoración de urgencias de esta institución el día 11.01.20 en donde se diagnostica ruptura del tendón de Aquiles izquierdo y se realiza reparación del tendón de Aquiles izquierdo con técnica solares, egresándose sin complicaciones. Posteriormente acude el día 22.02.20 al servicio de urgencias, refiriendo días previos presentar apoyo accidentalmente de la extremidad afectada sin muletas, evolucionando con infección de tejidos blandos y dehiscencia de herida en tercio distal de pierna izquierda, por lo que se decide su ingreso hospitalario, realizándose el día 26.02.20 un primer tiempo quirúrgico consistente en escarificación y desbridamiento a tendón de Aquiles izquierdo encontrándose piel necrótica y friable, tendón en mala calidad, no sangrante con tejido licuefacto, con presencia de inflamación al rededor de sutura, sin integración de injerto sobre calcáneo, colocándose sistema de vacío y antibioticoterapia , se realiza manejo definitivo el día 04.03.20 mediante un colgajo chino para defecto cutáneo en pierna izquierda + transferencia del flexor largo del hallux izquierdo a pierna evolucionando

favorablemente y sin complicaciones mayores durante su estancia intra y extra hospitalaria en seguimiento por la consulta externa.



*Figura 1. AP y lateral de tobillo izquierdo*

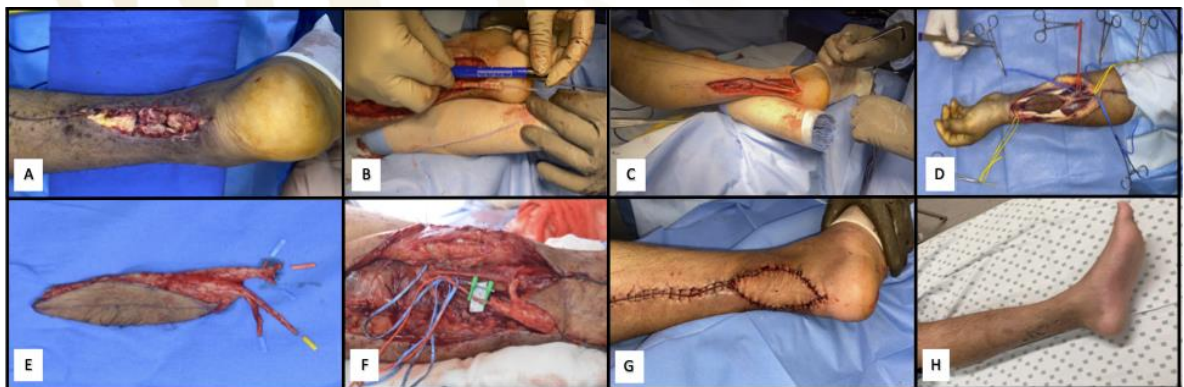


Figura 2. 2A. Defecto cutáneo con exposición e infección de tejidos blandos. Figuras 2B y 2C. Transferencia de hallux. Figura 2D. Levantamiento de colgajo. Figura 2E. Colgajo radial libre del antebrazo. Figura 2F. Anastomosis terminal al sistema tibial posterior. Figura 2G. Resultado final posquirúrgico. Figura 2H. Resultados 2 meses, dorsiflexión, delgado, estable.

## 8.2 CASO #2

Se trata paciente masculino de 40 años de edad, originario y residente de la Ciudad de México, sin antecedentes personales patológicos de importancia y como antecedente no patológico de relevancia refiere tabaquismo positivo de inicio a los 22 años de edad hasta la actualidad a razón de 3 cigarrillos al día.

Refiere inicio de padecimiento actual el día 06.10.19 posterior a presentar sensación de hachazo durante actividades deportivas, refiere mejorar con terapia física parcialmente hasta el día 12.11.19 al agudizarse y no poder realizar flexión plantar acudiendo a este instituto para su valoración el día 28.11.19 en donde se diagnostica ruptura del tendón de Aquiles derecho realizándose reparación del tendón de Aquiles derecho con técnica solares el día 18.12.19, egresándose sin complicaciones y en seguimiento por el servicio de traumatología por la consulta en externa en donde se retiran puntos el día 03.01.20 sin complicaciones sin embargo evoluciona con dehiscencia de herida distal sin presentar mejoría y agravándose con el paso del tiempo, por lo que se decide su ingreso para cobertura cutánea, y realizándose el día 07.04.20 cobertura cutánea de pierna derecha con colgajo chino, evolucionando favorablemente y sin complicaciones.



*Figura 3 . AP y lateral de tobillo derecho*



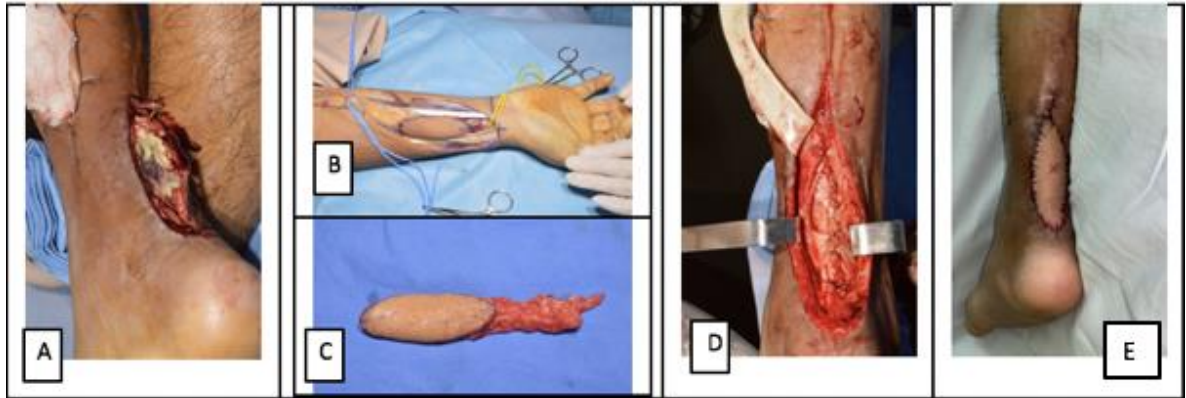


Figura 4. 4A. Defecto cutáneo con exposición e infección de tejidos blandos. Figuras 4B y 4C. Levantamiento de colgajo radial libre del antebrazo. Figura 4D. Reparación de tendón  
Figura 4E Resultado final posquirúrgico.

## 9 .RESULTADOS

No se aplicaron escalas específicas, sin embargo se logro en ambos casos integridad del colgajo radial libre de antebrazo en su totalidad, recuperación funcional para la marcha, capacidad de volver a colocar calzado, y sin necesidad de reintervención, así como un alto nivel de satisfacción por parte de los pacientes.

## 10.DISCUSIÓN

La microcirugía ha revolucionado la cirugía reconstructiva introduciendo los colgajos libres, esta técnica permite extraer un trozo de tejido de un sitio donante, incluyendo la arteria y la vena que lo irrigan.<sup>24</sup>.

El colgajo radial libre de antebrazo es extremadamente útil cuando hay un defecto cutáneo importante pero el tendón puede fijarse utilizando otros métodos, como Nazerali et al.<sup>16</sup> lo hicieron reconstruyendo el tendón de Aquiles con el flexor largo del dedo gordo que es el segundo tendón más fuerte en la región, luego usaron un colgajo radial libre de antebrazo, brindó una buena restauración de la flexión plantar y una cobertura estable sobre el tendón de Aquiles, lo que permitió calzado normal. Cuando existe un defecto de piel y tendón se le llama defectos compuestos<sup>21</sup>, para estos casos la mejor opción es reconstruir con un colgajo libre compuesto de piel y tendón o piel y fascia que se pueda enrollar y utilizar como tendón.

El colgajo radial libre del antebrazo con tendón vascularizado del flexor radial del carpo (FCR), es un colgajo compuesto para defectos compuestos pequeños o medianos, su resistencia a la tracción resiste la ruptura secundaria del tendón reconstruido, promueve el control de la infección local, proporciona protección, sensación para la prevención de la rotura de la piel y complementa el movimiento del tobillo.<sup>26</sup> Proporciona buenos resultados estéticos con pocas desventajas (tabla 3). Innocenti y col. realizaron un colgajo

radial libre de antebrazo con tendón vascularizado del flexor radial del carpo en 6 pacientes que tenían una infección posquirúrgica en el tendón de Aquiles, como resultado vieron que todos los colgajos sobrevivieron y no se registraron complicaciones, reconstrucción óptima del tendón y rango de movimiento se redujo mínimamente en comparación con el lado contralateral.<sup>21</sup> El colgajo libre anterolateral de muslo (ALT) con fascia lata vascularizada es uno de los métodos favoritos utilizados por los cirujanos microvasculares, es una excelente opción para defectos de gran tamaño, el colgajo cosechado puede tener cualquier el tamaño deseable y los vasos anchos y el pedículo largo facilitan la reconexión vascular <sup>27</sup>, pero requiere equipo especializado y personal y es una técnica elevada ya que la fascia tiene que ser disecada y luego enrollada en forma de tendón. Algunos autores creen que a pesar de su ventaja, la fascia nunca tendrá las mismas propiedades que un tendón real. Ehrl. et al utilizaron este colgajo en pacientes con defectos complejos del tendón de Aquiles y tuvieron una reconstrucción confiable y segura, logrando resultados funcionales comparables a los del lado no afectado.<sup>22,25</sup>

## 11. CONCLUSIÓN

El procedimiento ideal para un defecto complejo del tendón de Aquiles depende de las características del paciente; en pacientes más jóvenes, se desea un rango de movimiento de recuperación completo, así como un tendón fuerte que resista las fuerzas de fricción.

Si hablamos de una ruptura de tendón que se puede arreglar con sutura pero tiene un defecto cutáneo importante, el colgajo radial libre de antebrazo es una opción adecuada. Hablando de un defecto complejo del tendón y la piel, un colgajo compuesto es la mejor opción, ya que trata simultáneamente ambos problemas. Decidir entre el colgajo libre radial de antebrazo con tendón del flexor radial del carpo vascularizado y el colgajo libre anterolateral de muslo con fascia lata vascularizada, que son dos de los colgajos compuestos más utilizados, dependerá del tamaño del defecto. El colgajo radial libre de antebrazo con tendón vascularizado del flexor radial del carpo es ideal para defectos combinados de tamaño pequeño a mediano, mientras que el colgajo libre anterolateral de muslo con fascia lata vascularizada ha mostrado mejores resultados para defectos combinados de gran tamaño.

En cuanto a nuestros pacientes presentados en los casos clínicos se observó que el manejo establecido realizado con colgajo radial libre de antebrazo que hemos utilizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación fue el adecuado para ambos casos, aun que se debe tomar en cuenta la similitud en tiempo de evolución, factores de riesgo, edad, tratamiento quirúrgico primario, infección y tamaño del defecto, ya que fueron casos muy parecidos y el manejo con dicho colgajo fue el adecuado, correspondiendo con el resto de la literatura, evidenciando el adecuado proceso evolutivo de cada uno de los pacientes, logrando así una recuperación completa de rangos de movimiento, un tendón fuerte, resistente y una cobertura cutánea estable, tal y como se esperaba desde un inicio, por lo que se demuestra con estos ejemplos que la microcirugía no solo representa una opción única y económica, si no que podemos contar con resultados esperados y controlables.

## 12. ANEXOS

### 12.1 Imágenes

Figura 5. Colgajo radial antebraquial

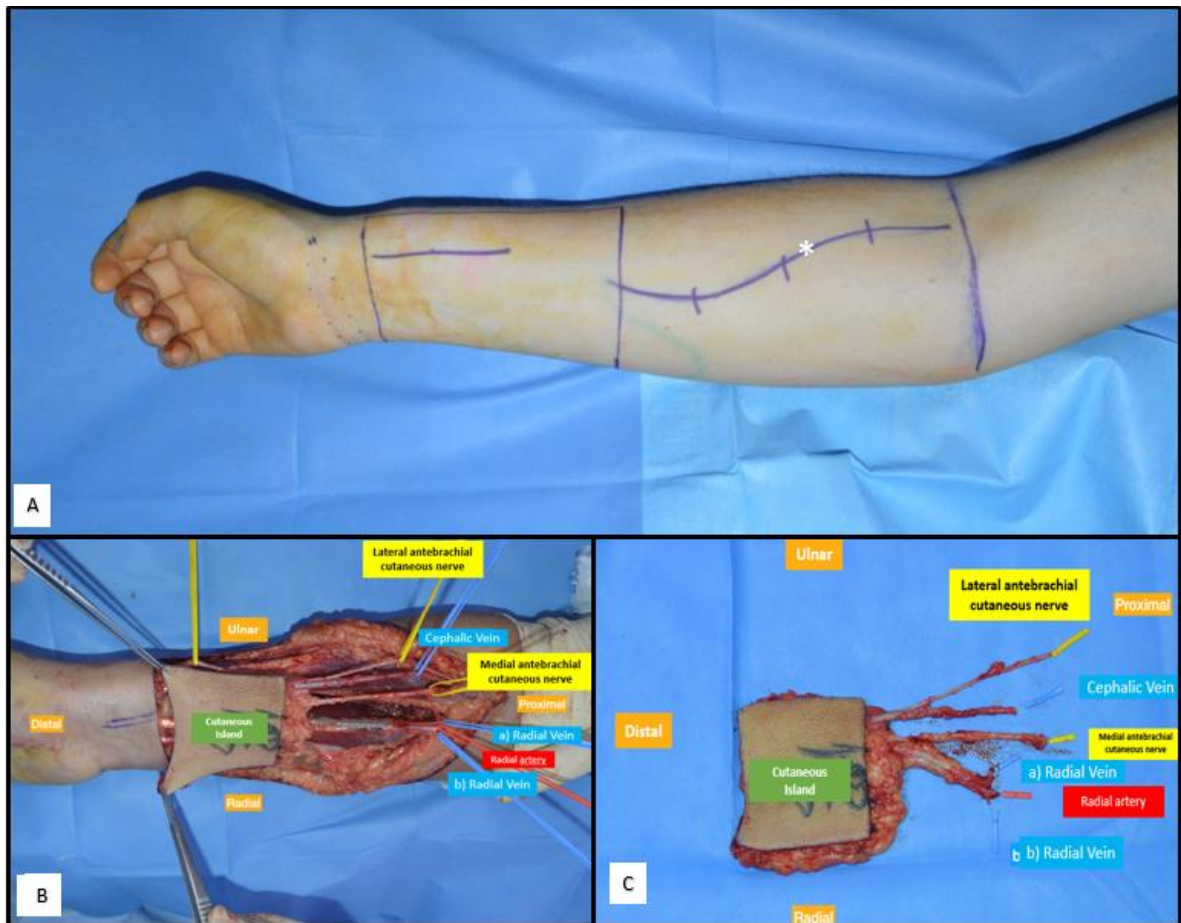


Figura 5A. Realización de los límites del colgajo radial antebraquial. 2 cm distal al segundo pliegue palmar. \* Tabique intermuscular entre el músculo flexor radial del carpo y el músculo braquiorradial. Figura 5B. Composición del colgajo radial antebraquial, 2 venas y 1 arteria. Figura 5C Colgajo radial del antebrazo.

Figura 6. Colgajo radial de antebrazo con refuerzo del tendón flexor radial del carpo

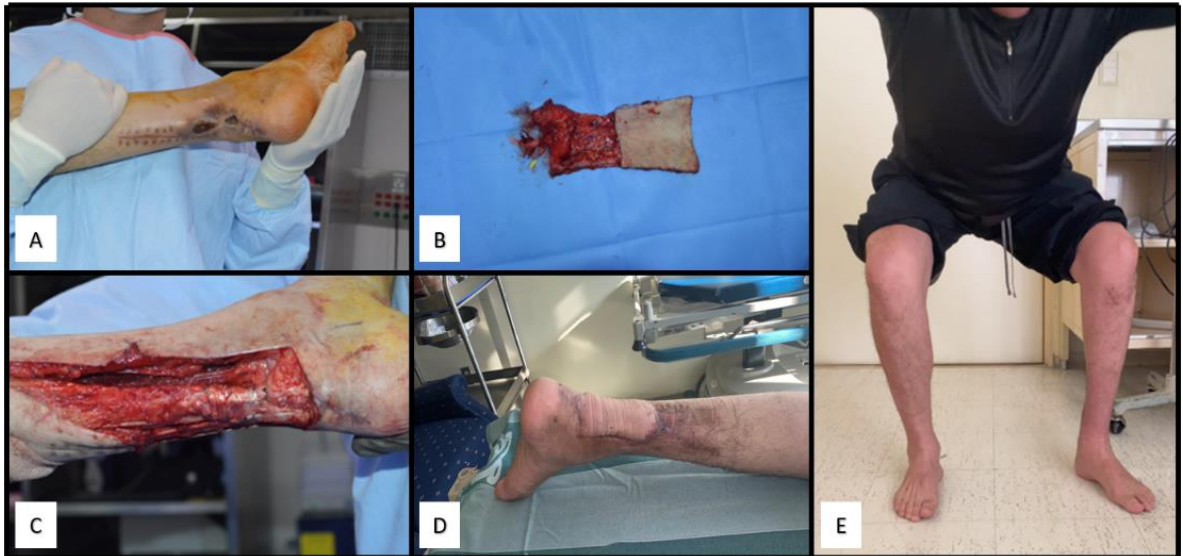


Figura 6A. Defecto cutáneo con exposición del tendón calcáneo a los 3 meses. Figura 6B Antebrazo radial con colgajo del tendón flexor radial del carpo. Figura 6C. Reconstrucción con refuerzo de la tenorrafia mediante el tendón del carpo radial. Figura 6D. Resultado 2 meses después de la cirugía. Figura 3E. Resultado 3 meses después de la cirugía.

Figura 7. Colgajo anterolateral de muslo

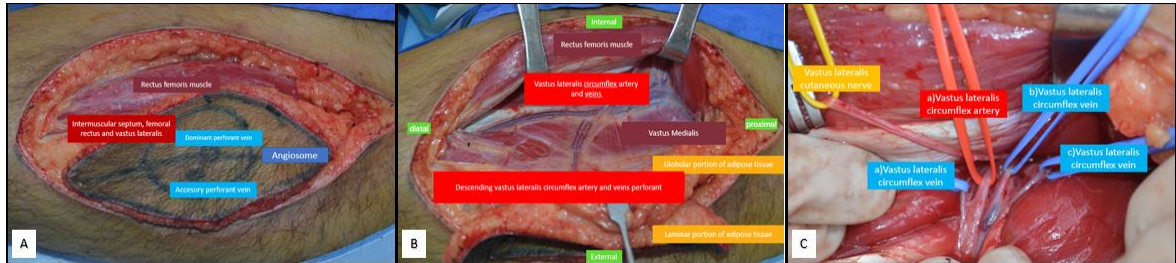


Figura 7A. Colgajo anterolateral de muslo sin disecar el pedículo vascular. Figura 7B. Disección entre el músculo vasto femoral y recto femoral, obsérvese el perforasoma de la rama descendente de la arteria y las venas circunflejas femorales laterales. Figura 7C. Relación vascular y nerviosa de la arteria circunfleja vasto lateral.

Figura 8. Colgajo anterolateral de muslo con fascia lata.

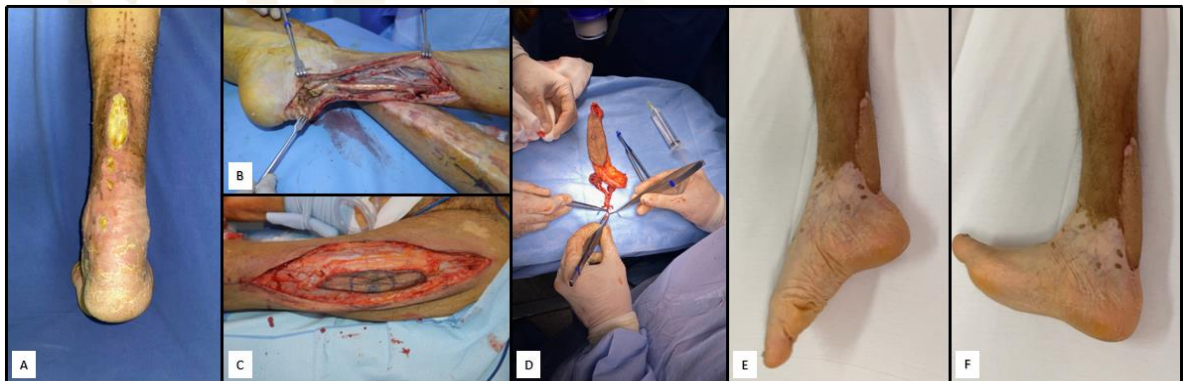


Figura 8. Figura 8A. Exposición de la transferencia. Figura 8B. Defecto cutáneo real más desmantelamiento de la transferencia del tendón (Hallux al tendón de Aquiles). Figura 8C. Colgajo anterolateral extendido con fascia lata para el nuevo tendón. Figura 8D. Colgajo anterolateral de muslo con fascia lata. Figura 8E, F. Resultado final a los 4 meses, dorsiflexión adecuada, cobertura cutánea adecuada, delgada y puede usar calzado.

## 12.2 Tablas

Tabla 1. Causas de la exposición del tendón de Aquiles

Causas de la exposición del tendón de Aquiles
<ul style="list-style-type: none"><li>• Primaria a enfermedad sistémica</li><li>• Secundario a enfermedad arterial periférica</li><li>• Traumatismo directo</li><li>• Complicaciones iatrogénicas</li><li>• Después de la infiltración de esteroides</li><li>• Resultado de la reparación quirúrgica de roturas del tendón de Aquiles</li><li>• Fibrosarcoma</li><li>• Pioderma gangrenoso</li></ul>

Tabla 2. Complicaciones postquirúrgicas por reparación primaria.

Complicaciones postquirúrgicas por reparación primaria.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dehiscencia de la herida</li><li>• Infección</li><li>• Necrosis cutánea</li><li>• Exposición</li><li>• Necrosis del tendón de Aquiles</li></ul>



Tabla 3. Ventajas y desventajas de los colgajos libres.

<b>Colgajo radial libre de antebrazo</b>	<b>Colgajo radial libre de antebrazo + tendón flexor carpi radialis vascularizado</b>	<b>Colgajo libre anterolateral de muslo con fascia lata vascularizada</b>
<p><b>Ventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo para defectos de la piel</li> <li>• Excelente para defectos anatómicos distales de la pierna</li> <li>• Proporciona fascia vascularizada deslizante</li> <li>• Proporciona una piel fina y flexible</li> <li>• Proporciona una cobertura flexible y duradera</li> <li>• Pedículo largo</li> <li>• Vasos de gran calibre</li> </ul>	<p><b>Ventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente para defectos combinados de tamaño pequeño</li> <li>• Buenos resultados funcionales y estéticos</li> <li>• Calidad y longitud del tendón FCR</li> <li>• Construcción confiable del tendón</li> <li>• Tendón bien irrigado por arteria radial</li> <li>• Fascia vascularizada deslizante, piel fina y flexible</li> <li>• Restauración de la función normal del pie.</li> </ul>	<p><b>Ventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente para defectos combinados de gran tamaño</li> <li>• Gran dimensión</li> <li>• Pedículo largo y confiable</li> <li>• Espesor ajustable</li> <li>• La fascia lata enrollada imita un tendón.</li> </ul>

Desventajas	Desventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morbilidad del sitio donante</li> <li>• El sitio donante necesita un injerto de piel</li> <li>• No apto para todos los pacientes con comorbilidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morbilidad del sitio donante y cicatriz no cosmética en caso de injerto de piel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fascia enrollada no proporciona menos fuerza, capacidad de deslizamiento e inserción en el hueso calcáneo como un tendón real.</li> <li>• Disección tediosa durante la extracción del colgajo.</li> </ul>

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Yang X, Meng H, Quan Q, Peng J, Lu S, Wang A. Management of acute Achilles tendon ruptures: a review. *None Joint Res.* 2018; 561-569
2. Seung-Hwan Park, MD, Ho Seong Lee, MD, Ki Won Young, MD\*, Sang Gyo Seo, MD.  
Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, \*Department of Orthopedic Surgery, Eulji Hospital, Seoul, Korea
3. Angelo Del Buono & Otto Chan & Nicola Maffulli. Achilles tendon: functional anatomy and novel emerging models of imaging classification. *International Orthopaedics (SICOT)* (2013) 37:715–721 DOI 10.1007/s00264-012-1743-y , ORIGINAL PAPER. Received: 11 November 2012 / Accepted: 28 November 2012 / Published online: 20 December 2012 # Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.
4. Atlas de acceso abierto de técnicas quirúrgicas en otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Colgajo libre radial antebraquial (rfff) – técnica quirúrgica. *Ottie van zyl*
5. Jandali Z, Lam M, Merwart B, Mohring B, Geil S, Muller K, et al. Predictors of clinical outcome after reconstruction of complex soft tissue defects involving the Achilles tendon with the composite anterolateral thigh flap with vascularized fascia lata. *J Reconstr Microsurg.* 2018: 632-634
6. Innocenti M, Innocenti A, Ghezzi S and Delcroix L. Achilles region soft tissue defects: a reconstructive algorithm based on a series of 46 cases. *J Reconstr Microsurg.* 2017; 40-47

7. Huttunen TT, Kannus P, Rolf C, Tsai L, Mattila V. Acute achilles tendon ruptures: incidence of injury and surgery in Sweden between 2001 and 2012. *Am J Sports Med* 2014; 2419-23
8. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med* 1993;791–9
9. Deng S, Sun Z, Zhang C, Chen G, Li J. Surgical treatment versus conservative management for acute Achilles tendon rupture: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Foot ankle surg.* 2017; 1236-1243
10. Ozkaya U, Parmaksizoglu AS, Kabukcuoglu Y, Sokucu S, Basilgan S. Open minimally invasive Achilles tendon repair with early rehabilitation: functional results of 25 consecutive patients. *Injury.* 2009;669-72
11. Houtmeyers P, Opsomer D, Van Landuyt K and Monstrey S. Reconstruction of the Achilles tendon and overlying soft tissue by free composite anterolateral thigh flap with vascularized fascia lata. *J Reconstr Microsurg.* 2012; 205-209
12. Chun K, Margoles S and Birnbaum J. Radial forearm free flap for salvage of Achilles-tendon repair wounds. *J Reconstr Microsurg.* 2000: 519-523
13. Banegas-Ruiz R, Valderrama-Treviño AI, Rivas-Montero JA, Gómez-Mendoza FF, García-Martínez E, Domínguez BCR, et al. Antebrachial microvascular flap for reconstruction of the pelvic limb: case report. *Int J Res Med Sci* 2019; 1952-6
14. Banegas-Ruiz R, Gómez-Mendoza FF, Baca-Domínguez CR, Campos-Angulo G, Alejo-Fuentes LJ, Alejo-Fuentes LF, et al. Reverse-flow anterolateral thigh flap for knee soft-tissue reconstruction: case report. *Int J Res Med Sci* 2019; 3914-6
15. Ki S, Wha S, Hwan Y, Tae K. The composite anterolateral thigh flap for Achilles tendon and soft tissue defect reconstruction with tendon repair by fascia with double or triple folding technique. *Microsurgery.* 2015;615-621

16. Nazerali R, Hakimi M, Giza E and Sahar D. Single-stage reconstruction of Achilles tendon rupture with flexor hallucis longus tendon transfer and simultaneous free radial fasciocutaneous forearm flap. *Ann Plast Surg.* 2013; 416-418
17. Acarturk TO, Tuncer U, Aydogan LB, Dalay AC. Median artery arising from the radial artery: its significance during harvest of a radial forearm free flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 5-8
18. Hoo Y, Nam W, Cha I, Jun H. Revisiting radial forearm free flap for successful venous drainage. *Maxillofacial Plastic and reconstructive surgery.* 2017; 14
19. Marchesi A, Parodi P, Brioschi M, Riccio M, Perrotta E, Colombo M, Calori GM and Vaienti L. Soft-tissue defects of the Achilles tendon region: Management and reconstructive Ladder. Review of the Literature. *Injury.* 2016;47 Suppl 4: S147-S153.
20. Sato R, Hibino N, Yamano M, Yoshioka S, Terai T, Kenichiro K, Hama S, Hamada Y, Tonogai I, Sairyu K. One stage reconstruction for re rupture of Achilles Tendon with soft tissue infections: using an anterolateral thigh flap incorporating a vascularized muscle flap and a strip of iliotibial tract. *J Hand Microsurg.* 2018; 105-108
21. Innocenti M, Tani M, Carulli C, Ghezzi S, Raspanti A and Menichini G. Radial forearm flap plus flexor carpi radialis tendon in Achilles Tendon reconstruction: Surgical Technique, functional results, and gait analysis. *Microsurgery.* 2015;608-614
22. DeFazio M, Han K, Lorio M, Attinger C, Steinberg J, Kim P, Nemets L, Evans K. Combined free tissue transfer for the Management of Composite Achilles defects: functional outcomes and patient satisfaction following thigh-based vascularized reconstruction with a neo tendon construct. *J Reconstr Microsug .* 2014; 431-440.

23. Soons J, Rakhorst H, Ruettermann M, Luijsterburg A, Bos P, Zophel O.  
Reconstruction of defects involving the Achilles Tendon and local Soft Tissues: A  
quick solution for a Lingering problem. *Bone Joint J.* 2015;215-220
24. Dun R. *Grafts and Flaps. Surgery.* 2006; 27-32
25. Jakubietz R, Jakubietz D, Gruenert J, Schmidit R, Meffert R, Jakubietz M.  
Reconstruction of soft tissue defects of the Achilles tendon with rotation flaps,  
pedicled propeller flaps and free perforator flaps. *Microsurgery.* 2010; 608-613
26. Cheol-Hann K, Min-Seong T, Chang-Yong C, Sang-Gue K, Yong-Bae K. A single-stage  
reconstruction of a complex Achilles wound with modified free composite lateral  
arm flap. *J Reconstr microsurg.* 2008;127-130
27. Ehrl D, Heidekrueger P, Schmitt A, Liska F, Ninkovic M, Giunta R, Broer N. The  
anterolateral thigh flap for Achilles Tendon reconstruction: Functional Outcomes.  
*Plast Reconstr Surg.* 2019; 1772-1783.