



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Título:

“EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS EN RESIDENTES DE LA ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEdia SOBRE LA TÉCNICA DE TOMA, MEDICIÓN Y PREPARACIÓN DE INJERTO DE ISQUIOTIBIALES PARA LA PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR”

Tesis para optar por el grado de especialista en:

ORTOPEDIA

Presenta:

Dr. Erick Rodríguez Pozos

Tutor:

Dr. Oscar Medina Pontaza

Investigador responsable:

Dr. Oscar Medina Pontaza

Investigadores Asociados:

Dr. Henry Quintela Núñez del Prado

Dr. Erik Bryam Ruíz de Esparza García

Dr. Fernando Vidal Cervantes

Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina

Registro CLIEIS: R-2017-3401-3

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2017

Fecha de egreso: Febrero, 2018



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.

AUTORIZACIONES

**DRA. FRYDA MEDINA RODRIGUEZ
DIRECTORA GENERAL UMAE**

**DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE**

**DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE**

**DR. JORGE QUIROZ WILLIAMS
ENCARGADO DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE**

**DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN**

**DR. RUBÉN ALONSO AMAYA ZEPEDA
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA**

**DR. OSCAR MEDINA PONTAZA
TUTOR**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Título:

**“EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE LOS
CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS EN RESIDENTES DE LA
ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA SOBRE LA TÉCNICA
DE TOMA, MEDICIÓN Y PREPARACIÓN DE INJERTO DE ISQUIOTIBIALES
PARA LA PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR”**

Identificación de Investigadores:

Investigador responsable:

Dr. Oscar Medina Pontaza ^a

Investigadores Asociados:

Dr. Henry Quintela Núñez del Prado ^b

Dr. Erik Bryam Ruíz de Esparza García ^c

Dr. Fernando Vidal Cervantes ^d

Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina ^e

Tesis alumno de especialidad en ortopedia:

Dr. Erick Rodríguez Pozos ^f

- a. Médico Adscrito al Departamento Clínico del Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 3er piso del Hospital de Ortopedia. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Correo: oscarmedina99@hotmail.com
- b. Jefe de Departamento Clínico del Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 3er piso del Hospital de Ortopedia. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Correo: drhenryquintela@yahoo.com
- c. Médico Residente Del Cuarto Año De La Especialidad En Ortopedia Y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Correo: ebryam17@gmail.com
- d. Médico Residente Del Cuarto Año De La Especialidad En Ortopedia Y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Correo: fernando.vidalc16@gmail.com
- e. Director General del Instituto de Ciencias Forenses. 3er piso del Instituto de Ciencias Forenses. Calle Doctor Liceaga Esquina Niños Héroes 130, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06720 Ciudad de México. Conmutador 51-34-11-00 al 51-34-14-00, extensión 1360 y 2152. Correo: felipe.takajashi@tsjdf.gob.mx
- f. Médico Residente Del Cuarto Año De La Especialidad En Ortopedia Y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 S/N Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Correo: erick.r10715@gmail.com

ÍNDICE

	PÁGINA
Resumen	6
Marco teórico	7
Justificación	16
Planteamiento del problema	17
Pregunta de investigación	17
Objetivos	
Objetivo general	17
Objetivos específicos	18
Hipótesis	18
Material y métodos	18
Consideraciones éticas	21
Recursos	22
Financiamiento	22
Factibilidad	23
Cronograma de actividades	23
Bibliografía	31
Anexos	34

RESUMEN

Introducción: El proceso de educación se entiende como una actividad enfocada al desarrollo de competencias las cuales se prestan a evaluación y que a su vez pueden depender diversas herramientas y estrategias educativas. En el caso de la Traumatología y Ortopedia, su preparación exige al médico residente la adquisición de conocimientos y desarrollo de destrezas que repercuten en el pronóstico del paciente.

Objetivo: Evaluar el impacto de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos de los residentes sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior

Material y métodos: Se realizó un estudio, prospectivo, cuasi-experimental para evaluar el impacto de la intervención educativa a 23 residentes de Traumatología y Ortopedia del uso de isquiotibiales en la plastia de ligamento cruzado anterior mediante sesiones teórica y práctica en rodillas cadavéricas con evaluaciones pre y posintervención. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS® V22.0, para el análisis descriptivo se empleó media y desviación estándar y para la comparación entre las evaluaciones iniciales y finales, el uso de t de Student pareada.

Resultados: La correlación entre la evaluación tanto teórica como practica pre y post intervención educativa mostró una correlación estadísticamente significativa ($p=0.004$).

Conclusiones: se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre evaluaciones pre y pos intervención, lo que nos habla del valor de las estrategias de aprendizaje, que en el caso de este estudio, la intervención educativa a través de una sesión teórica complementada de una sesión práctica mediante un paciente simulado (práctica necroquirúrgica) ayuda a promover el desarrollo de competencias.

MARCO TEÓRICO

Los médicos en formación del área quirúrgica, antes de llevar a cabo un procedimiento en un paciente, deben tener el conocimiento teórico y la habilidad práctica de los diferentes procedimientos y técnicas quirúrgicas para con ello disminuir el riesgo de complicaciones relacionadas a la falta de pericia para ello es necesario implementar sistemas de evaluación inicial y áreas de desarrollo de habilidades prácticas como parte de la formación integral en el área quirúrgica lo que debe realizarse con supervisión de los profesores titulares y coordinadores clínicos de un curso.

Conforme avanzan los años se han desarrollado modelos y simuladores que tienen la finalidad de llevar a cabo el aprendizaje de las habilidades quirúrgicas en un ambiente seguro y de cierta forma controlado tratando con esto de disminuir el error médico durante la práctica quirúrgica, considerando que el error médico se define como la “falla de una acción planeada para ser completada como se pretendía, o bien un plan equivocado para lograr un objetivo en la seguridad del paciente”.¹

ETIOLOGÍA DE LAS LESIONES LIGAMENTARIAS DE LA RODILLA

La rodilla es una de las articulaciones que se lesiona con mayor frecuencia debido a su estructura anatómica, exposición a fuerzas externas y a las exigencias funcionales. En el caso de los ligamentos cruzados, estos actúan como estabilizadores de la articulación y como ejes de los cuales se produce movimiento rotatorio normal o anormal, limitan el desplazamiento anterior y posterior de la tibia sobre el fémur, y ayudan a controlar la rotación interna y externa de la tibia sobre el fémur.

Los ligamentos de la rodilla se lesionan con frecuencia en actividades deportivas, sobre todo cuando hay contacto. La lesión puede presentarse incluso sin caída o contacto directo cuando se ejerce una carga o tensión brusca e intensa sobre el ligamento.

MECANISMO

Se describen cuatro mecanismos capaces de romper las estructuras ligamentarias de la rodilla, Campbell describe que estos son: 1) abducción, flexión y rotación interna del fémur sobre la tibia; 2) aducción, flexión y rotación externa del fémur sobre la tibia; 3) hiperextensión; 4) desplazamiento anteroposterior.

LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Incidencia

En Estados Unidos de Norteamérica producen 200 000 roturas y se realizan 100 000 reconstrucciones cada año. La controversia de esta lesión esta en el hecho de elegir el tipo de injerto más conveniente y no en el decidir el manejo quirúrgico.

Anatomía

El ligamento cruzado anterior está formado por haces de tejido de colágeno de orientación longitudinal dispuestos en fascículos en el interior de bandas funcionales más gruesas. El ligamento está revestido por sinovia, siendo un tejido extrasinovial. Sus inserciones se localizan en la meseta tibial, medial a la inserción del cuerno anterior del menisco lateral en una zona hundida anterolateral a la espina tibial anterior. Su inserción tibial es más segura y mayor que su inserción femoral. Su longitud es de 31 a 35 mm y una sección transversal de 31.3 mm^2 . Su irrigación está dada por la arteria geniculada media principalmente. Se inerva por el nervio articular posterior, rama del nervio tibial.

Biomecánica

El ligamento cruzado anterior es el principal restrictor del desplazamiento anterior de la tibia. La banda anteromedial se tensa en flexión considerándose el freno principal al desplazamiento, mientras que la banda posterolateral es el principal freno en hiperextensión. Sin embargo se debe considerar que las fibras se reclutan de forma diferente según los cambios tridimensionales en la posición de la articulación. Se menciona en la literatura las propiedades biomecánicas de este ligamento en donde se refiere un límite de carga de $1\ 725 \pm 269 \text{ N}$, rigidez de $182 \pm 33 \text{ N/mm}$ y la energía absorbida antes del fallo de $12.8 \pm 2.2 \text{ N-m}$.

Tratamiento no quirúrgico

Opción adecuada en el paciente que está dispuesto a realizar cambios en su estilo de vida para evitar actividades que pueden causar inestabilidad recidivante.

Tratamiento quirúrgico

- Reparación primaria: hasta 40-50% fracasan a los 5 años.
- Reparación aguda: es apropiada cuando se produce una avulsión ósea con el ligamento cruzado anterior insertado, fijándose con suturas o introducirse en túneles transóseos o tornillos colocados a través del fragmento en el lecho.
- Reparación diferida: cuando se decide la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, se prefieren los autoinjertos, sin embargo también se dispone de

aloinjertos e injertos sintéticos. Los autoinjertos tienen ventaja como son: menor proceso inflamatorio, ausencia de riesgo transmisión de enfermedades. Estos injertos al ser cuerpos biológicos sufren revascularización y colagenización, a su vez manifiestan pérdida de resistencia del 50% tras implantarse, por este motivo lo ideal es tomar un injerto más resistente que el que se pretende sustituir. Las opciones más empleadas son el injerto de hueso-tendón-hueso (HTH) y el injerto de tendón cuádruple (TC). El HTH suele tener un diámetro de 8 a 11 mm y se obtiene del tercio central del tendón rotuliano a un bloque óseo de la tibia y del fémur. Las características del HTH son un límite elástico de 2 300 N, rigidez de 620 N/mm con la ventaja de una fijación rígida en sus extremos óseos. El uso de tendones isquiotibiales ha aumentado, el tendón semitendinoso o grácil, mediante una tira simple, es inadecuado porque el tendón semitendinoso sólo tiene el 75% y el grácil el 49% de la resistencia del ligamento cruzado anterior. Cuando se utilizan como tendón cuádruple combinados se tiene un límite elástico de 4 108 N, algunos cirujanos doblan sobre sí el semitendinoso y el grácil creando cuatro fascículos, otros emplean sólo el semitendinoso plegado sobre sí mismo para crear tres o cuatro fascículos. Las desventajas son las dudas sobre su cicatrización en el interior de los túneles óseos y la ausencia de fijación rígida ósea². Algunos cirujanos creen que los impedimentos de la flexión de la rodilla pueden tener limitaciones funcionales durante el sprint de atletismo de alta velocidad y movimientos de cambio direccional y por lo tanto recomiendan que el autoinjerto de tendón de flexor de rodilla no se debe realizar en atletas de alto nivel. Otra desventaja de los injertos con isquiotibiales es el desarrollo potencial de la ampliación del túnel⁷, igualmente se incluyen la variabilidad individual en los diámetros del injerto y las posibles complicaciones durante la recolección del mismo⁹. Otros injertos que se usan son el del tendón del cuádriceps con un límite elástico de 2 352 N².

LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR

Incidencia

La incidencia real es desconocida pero se calcula entre un 3 y un 20% de todas las lesiones ligamentosas de la rodilla. Numerosas lesiones aisladas pueden pasar por alto sin producir signos o síntomas clínicos.

Anatomía

El ligamento cruzado posterior está formado por dos elementos principales, una porción anterior grande que forma el grueso del ligamento y una posterior más pequeña, con trayecto oblicuo hasta la región posterior de la tibia. El ligamento cruzado posterior se inserta en la región posterior de la superficie lateral del

cóndilo femoral medial, en la tibia en una depresión por detrás y debajo de la porción intraarticular de la tibia. El área de sección transversal del ligamento cruzado posterior aumenta desde la tibia hacia el fémur y era un 50 y un 20% aproximadamente mayor que en el fémur y la tibia respectivamente según un estudio en 8 cadáveres según lo reportado por Harner y cols. El área de inserción del ligamento cruzado posterior en el cóndilo femoral medial es un semicírculo amplio con una anchura media de 32 mm.

Biomecánica

La resistencia máxima del ligamento cruzado posterior es de $1\,627 \pm 491$ N. Éste ligamento es más vertical que oblicuo y es el eje de rotación de la rodilla. La estabilidad rotatoria no se afecta en extensión pero sí se altera en flexión tras la sección intencionada del ligamento, aporta el 89% de la resistencia a la traslación posterior de la tibia sobre el fémur.

Tratamiento no quirúrgico

Algunos pacientes permanecen asintomáticos a pesar de carecer del ligamento cruzado posterior y frecuentemente no existe relación directa entre el grado de inestabilidad ligamentosa y la gravedad de los síntomas. Se ha comprobado que lesiones intersticiales o rotura parcial curan en 6 meses.

Los criterios para el manejo no quirúrgico son:

Cajón posterior de 10 mm con la tibia en rotación neutra.

Menos de 5 grados de laxitud rotatoria anormal.

Ausencia de laxitud anormal significativa en varo/valgo.

Tratamiento quirúrgico

Las roturas agudas clínicamente aisladas se reparan si el ligamento presenta una avulsión en su inserción ósea. Estudios biomecánicos realizados por Harner y cols., y por Wiley y cols. Muestran que la técnica de doble haz para corregir la laxitud posterior consigue resultados más cercanos a los normales que la técnica de haz único cuando se utilizan isquiotibiales.²

OPCIONES DE INJERTO PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA RODILLA

Las propiedades ideales de un injerto incluyen propiedades estructurales y biomecánicas que son similares a las del ligamento cruzado nativo, remodelación

biológica e incorporación rápida en los tejidos del huésped, y un sitio donante con mínima morbilidad.⁷

La selección apropiada del injerto requiere la consideración de muchos factores, incluyendo la edad del paciente, nivel de actividad y las metas físicas postoperatorias, así como la disponibilidad de tejido de aloinjerto y autoinjerto, cualquier cirugía previa, comorbilidades médicas asociadas y experiencia y preferencia del cirujano.⁷

Actualmente, las opciones más comunes para el autoinjerto incluyen el tendón rotuliano ipsilateral o contralateral, isquiotibiales (tendones semitendinosos y recto interno) y el tendón del cuádriceps. Las opciones de aloinjerto incluyen las opciones de autoinjerto mencionadas anteriormente, además del tibial anterior, tibial posterior y tendón de Aquiles. Las opciones sintéticas incluyen andamios, stents y prótesis.

Autoinjertos: Disminuyen el riesgo de transmisión de enfermedades y ofrecen la opción biológicamente más favorable para la incorporación, aunque a menudo a expensas de la morbilidad del donante. Los autoinjertos también tienen la mayor evidencia de éxito en el seguimiento a largo plazo.

Aloinjertos: Su uso podría evitar las complicaciones en el sitio del donante, como la fractura rotuliana, los síntomas patelofemorales, la debilidad muscular y el dolor anterior en la rodilla.^{7,13} Pero también tienen desventajas, tales como incorporación retardada del injerto, transmisión de enfermedades, reacciones inmunes potenciales y propiedades mecánicas alteradas causadas por la esterilización.

Injertos sintéticos: se hicieron populares a principios de los años ochenta^{3,9} con el objetivo de crear un ligamento en abundante suministro que proporcionara mayor facilidad técnica durante la reconstrucción quirúrgica, fuerza significativa, rehabilitación postoperatoria acelerada y falta de morbilidad en el sitio de la cosecha. Aunque se han realizado esfuerzos con fibras de carbono, Dacron, poliéster y otros tipos de materiales sintéticos, ningún material ha demostrado ser exitoso para satisfacer las demandas de un ligamento nativo.⁷

Isquiotibiales como injerto para la reconstrucción de los ligamentos cruzados.

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior y posterior se realiza actualmente como “reconstrucción anatómica”. Numerosos estudios han reportado la capacidad superior de la reconstrucción anatómica para restaurar la rodilla normal en comparación con la reconstrucción no-anatómica.³ El uso de injerto de

isquiotibial se hace popular debido a la morbilidad asociada con los otros injertos y con reportes de menor morbilidad relacionada con la cosecha del injerto y mejoría en los dispositivos de fijación.⁴

En la mayoría de los casos de reconstrucción mediante autoinjerto, el tamaño reconstruido es determinado por el tamaño de injerto recolectado, no por el tamaño del ligamento dañado o nativo, siendo muchas veces el injerto recolectado más pequeño.³ El diámetro del injerto no depende del cirujano, sino exclusivamente de la anatomía de cada paciente, mientras que con el tendón de la rótula y del cuádriceps, el diámetro del injerto es determinado por el cirujano durante su toma.¹¹ Uno de los objetivos finales de la reconstrucción anatómica es restaurar la anatomía nativa. El ligamento reconstruido no debe ser determinado por el tamaño de injerto ya que en ocasiones las complicaciones de una reconstrucción están dadas por el injerto mismo pudiendo producir, por ejemplo, un pinzamiento con repercusión clínica.³ Se considera que el espesor mínimo del injerto recomendado es de 7 mm.^{4,14} Según lo reportado en la literatura es posible predecir que los individuos con una altura inferior a 1.55 m, longitud de las extremidades inferiores a 79.5 cm, longitud del muslo inferior a 47 cm, diámetro del muslo menor de 50 cm, peso menor de 71.4 kg, y el sexo femenino muestran mayor probabilidad de tener un injerto con un diámetro igual o inferior a 7 mm.¹¹ En estudios biomecánicos han establecido que la carga para que el fallo se presente en un injerto de isquiotibiales es proporcional a su diámetro. El injerto cuádruple del tendón de la corva tiene una debilidad subjetiva con flexión profunda de la rodilla debido a la pérdida de gracilis.⁴ Así mismo, se ha demostrado que la toma de isquiotibiales para injerto de ligamento cruzado puede disminuir la fuerza muscular del tendón de la corva hasta 9 meses después de la cirugía y puede resultar limitante para el paciente atlético.¹² Por lo tanto, estudios sugieren que el tamaño del autoinjerto del tendón de la corva puede influir no sólo en el riesgo de revisión, sino también en los resultados informados por el paciente.⁵

Se ha demostrado una mayor incidencia de dolor en la rodilla anterior, artrofibrosis y debilidad del cuádriceps asociada con el uso del autoinjerto hueso-tendón-hueso. La fuerza biomecánica del injerto de 7 mm de diámetro, 3 ó 4 cadenas es de aproximadamente 240 % Mayor que la del ligamento cruzado anterior nativo. Los injertos con diámetros más pequeños son más débiles que esto, lo que compromete la integridad del injerto y, en última instancia, el resultado clínico.⁴ La evidencia reciente ha señalado una mayor tasa de fracaso temprano de autoinjertos isquiotibiales en pacientes con injertos de 8 mm o menos de diámetro en comparación con injertos mayores de 8 mm de diámetro, se ha demostrado recientemente que la disminución del tamaño del isquiotibial del autoinjerto es un predictor del fracaso precoz del injerto en pacientes menores de

20 años.⁴ La laxitud del injerto medida por la traslación de anterior a posterior parece estar correlacionada con el área transversal del injerto.¹² El área transversal adecuada se correlaciona directamente con la rigidez del injerto, la estabilidad, el pico más alto a falla del injerto, y otros atributos biomecánicos favorables.⁹

De los autoinjertos de tendón que se pueden cosechar los autoinjertos de isquiotibiales presentan una mayor variabilidad del tamaño del donante.⁵ Para realizar una reconstrucción óptima de los ligamentos cruzados, considerando una reparación anatómica, resulta importante tener una idea de las longitudes y diámetros que los autoinjertos de isquiotibiales nos brindan, ya que, como es reportado en la literatura, una de las desventajas de usar un autoinjerto de isquiotibiales es la posibilidad de obtener un injerto de un diámetro menor que el requerido óptimamente.⁴ Un tamaño más pequeño del autoinjerto de isquiotibial puede considerarse predictor de resultados más pobres.⁵ Por lo tanto, la predicción preoperatoria de la suficiencia del espesor del injerto de isquiotibiales para la reconstrucción de los ligamentos cruzados resulta de mucha utilidad.⁴

En la reconstrucción de ligamento cruzado con tendones semitendinoso y recto interno, se utilizan diferentes técnicas de fijación femoral y tibial, que requieren diferentes características anatómicas (longitud y diámetro) de los injertos de isquiotibiales a utilizar siendo las características anatómicas de estos tendones consideraciones clave a la hora de seleccionar el tipo de fijación femoral o tibial que se va a realizar.¹⁰

Predicción del tamaño del injerto de isquiotibiales

Claramente, el diámetro de los isquiotibiales no es definitivamente conocido hasta que la cosecha y la preparación estén completas. Por lo tanto, el cirujano debe tener en cuenta posibles opciones de aumento de un pequeño injerto, aumentando el diámetro del injerto, como el uso de 2 o 4 cadenas del tendón semitendinoso ya sea sólo o bien combinado con el recto interno, suponiendo que la longitud lo permite.⁵ Además, Puesto que algunos métodos o dispositivos de fijación sólo pueden utilizarse cuando un tendón de injerto tiene un cierto diámetro o longitud y la fuerza de un tendón de injerto está relacionada con su tamaño, el tipo o método de fijación de un tendón de injerto puede ser cambiado cuando se predice un diámetro inadecuado.¹⁷

Hay una variedad de injertos comúnmente utilizados para la reconstrucción de los ligamentos cruzados de la rodilla. Se han demostrado que los injertos semitendinosos y recto interno de cuatro cadenas tienen resultados biomecánicos y clínicos similares a los autoinjertos de huso-tendón-hueso.⁶

El diámetro del injerto ha recibido un mayor enfoque como fuente de fallo en la reparación de los ligamentos cruzados.⁶ Los tendones isquiotibiales presentan una variabilidad significativa en el tamaño, y los estudios biomecánicos han correlacionado el área transversal de los injertos con la tensión y la fuerza.^{6,14} Estos datos causan preocupación entre los cirujanos con respecto a que los injertos diminutos pueden estar en riesgo de fracaso y requieren aumento.⁶

Los métodos más comunes para predecir el tamaño del injerto de isquiotibiales son imágenes (resonancia magnética, tomografía computarizada, ecografía) o antropométricas más factores específicos del paciente (altura, peso, edad, sexo, circunferencia del muslo, etc.). La predicción basada en imágenes suele implicar el uso de métodos de medición estandarizados basados en software para determinar el área transversal de los tendones del recto interno y semitendinoso y la posterior conversión del área transversal en diámetro de injerto basado en el análisis de correlación. De manera similar, la predicción basada en la antropometría implica la correlación de los factores específicos del paciente y las mediciones individualmente o en combinación para hacer lo mismo. En la literatura algunos estudios antropométricos fueron capaces de mostrar una correlación significativa de al menos un parámetro, siendo el más común la altura del paciente.^{6,12} Factores tales como etnia, niveles de actividad antes de la lesión, etc. también pueden ser indicadores significativos.⁹

El uso de autoinjerto de isquiotibiales en la reparación de ligamentos cruzados requiere una comprensión crítica de estos factores para ayudar a identificar y prevenir la implantación de un injerto diminuto en riesgo de fracaso. Los autoinjertos de isquiotibiales cuadruplicados de 8 mm o más reducen las tasas de fallo. Se ha identificado que los injertos grandes, de mayor de 8 mm de diámetro, son especialmente protectores en pacientes jóvenes.⁶

Al realizar la reconstrucción del ligamento cruzado anterior utilizando autoinjertos semitendinoso y recto interno, se llega a notar una variación considerable en la morfología de estos dos tendones.⁸ En un estudio de 91 rodillas cadavéricas realizado en Austria y publicado en 2007, se encontró que el tendón semitendinoso más corto era de 200 mm de longitud y el 11% de los tendones de recto interno eran más cortos que 200 mm. Un total de 18,4% de los tendones semitendinosos y 59,6% de los tendones de recto interno fueron menores de 240 mm. Se ha reportado también que un injerto de doble hebra de un solo tendón semitendinoso tiene una longitud media de 131,9 mm (100 a 185) y una sección media de 22,7 mm² (12 a 32). Un injerto de tendón de recto interno de dos cadenas tiene una longitud media de 116,3 mm (80 a 150) y una sección media de 15,8 mm² (8 a 28). En dicho estudio sólo el 30,9% de los tendones semitendinosos eran 280 mm o más y sólo 22,8% de los tendones del recto interno eran 260 mm o

más. Como resultado, esta técnica puede tener éxito en menos de un tercio de los pacientes.⁸ En un estudio publicado en el 2009, se realizaron 668 reconstrucciones de ligamento cruzado anterior con injerto de isquiotibiales en cuatro cadenas reportando que los varones tenían diámetros de injerto significativamente mayores que las mujeres $8,1 \pm 0,8$ mm frente a $7,5 \pm 0,6$ mm; encontrando además en su análisis relación significativa entre altura preoperatoria y el sexo, pero no para la edad, el peso ni el índice de masa corporal como predictores significativos del diámetro del injerto de isquiotibiales.⁹ Se reporta que el diámetro medio del injerto de isquiotibiales en configuración de 4 cadenas en las mujeres es menor que en los hombres, así mismo las mujeres mayores y más pequeñas presentan injertos más delgados. La variable que más ha llegado a influir en el diámetro del injerto ha sido la altura, seguida por el sexo y la longitud de la pierna.^{11,12}

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DEL INJERTO Y EL RIESGO DE CIRUGIA DE REVISIÓN

Estudios recientes retrospectivos demostraron mayores tasas de fracaso en pacientes jóvenes con injertos menores o iguales a 8 mm de diámetro. Se ha encontrado que el tamaño del injerto se correlaciona con la necesidad de cirugía de revisión para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Mariscalco y cols. observaron que Catorce de los 263 pacientes de su estudio (5,3%) se sometieron a una revisión de reconstrucción del ligamento cruzado anterior en los primeros dos años postoperatorios, la cirugía de revisión fue necesaria en 0 de 64 pacientes (0,0%) con injertos mayores de 8 mm de diámetro y 14 de 199 pacientes (7,0%) con injerto de 8 mm de diámetro o menor.¹⁵ Estudios en animales también han mostrado una relación inversa entre la cantidad de traslación anterior-posterior y el área transversal del injerto.¹⁶

JUSTIFICACIÓN

Durante la preparación profesional los médicos en curso de especialidad quirúrgica tienen que ser capaces de desarrollar competencias acordes a su área de intervención, es decir, el saber, el saber hacer y el saber ser y estar. El “saber” llevará al médico en formación al dominio de los conocimientos teóricos y prácticos que posteriormente reclamará su desarrollo profesional. El “saber hacer” consiste en la aplicación práctica y operativa del conocimiento y conlleva la adquisición de una serie de habilidades, destrezas, procedimientos y hábitos que garantice su calidad productiva al entremezclarse con los saberes. El “saber ser y estar” conlleva el desarrollo de aptitudes personales, actitudes, comportamientos, normas y valores, concebidos como una forma de percibir y vivir, que le permitirán integrarse en su puesto de trabajo poniendo en práctica habilidades sociales y asumiendo responsabilidades.

En la formación quirúrgica moderna se ha colocado un enfoque más amplio sobre la formación de base de competencias de procedimientos para especialidades quirúrgicas. Aunque varios simuladores están en existencia para enseñar habilidades, se tiene escasez de modelos de entrenamiento quirúrgico que simulen o se acerquen lo más posible a la realidad. Con el desarrollo de este protocolo se pretende demostrar el aumento en el aprendizaje y la captación de los conocimientos adquiridos con la ayuda de modelos cadavéricos como coadyuvante al desarrollo y perfeccionamiento de procedimientos quirúrgicos de mediana a alta complejidad maximizando la utilidad de los modelos cadavéricos para un mejor aprendizaje de destrezas quirúrgicas.

En el caso de la plastia de ligamento cruzado anterior con uso de injerto de isquiotibiales autólogos, la literatura reporta ciertos factores de riesgo para el fracaso de una plastia de ligamento cruzado anterior, se ha encontrado que la disminución del tamaño del injerto de isquiotibiales es un aspecto a tener en cuenta para el posible fracaso de la reconstrucción, por lo que teniendo mayor información de las variables de dichos injertos en cuanto a sus dimensiones de diámetro y longitud así como el adecuado conocimiento y técnica quirúrgica para su toma y preparación por parte del cirujano ayudará a disminuir factores de riesgo para el fracaso de la reconstrucción.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las especialidades quirúrgicas, las actividades prácticas están orientadas al desarrollo de habilidades técnicas que van desde la capacidad para la obtención de información y las destrezas quirúrgicas hasta las maniobras propias de cada especialidad con la complejidad que cada una conlleva. En este tipo de tareas, se pasa del saber al saber hacer e involucra consideraciones éticas y profesionales, a pesar de que no siempre se realicen en seres humanos vivos, de ahí su dimensión formativa. Comúnmente se llevan a cabo en laboratorios, en anfiteatros, en recintos con computadoras, simuladores o aparatos electrónicos diseñados para las prácticas. En este rubro se aplica el convenio IMSS-INCIFO para verificar si se obtiene mejoría tanto en conocimiento como en la realización de la toma y preparación del injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.

A diferencia de la toma de injerto de hueso-tendón hueso, o de la toma de injerto de cuádriceps entre otros, en la toma de injerto de isquiotibiales las variaciones anatómicas pueden ser mayores, con el uso de los tendones recto interno y semitendinoso, el cirujano se arriesga no saber las características particulares del paciente lo que puede crear duda al momento de elegir este injerto considerando que se ha descrito que injertos con diámetros menores a 8 mm se asocia a mayores tasas de fracaso, a pesar de que los isquiotibiales se consideran biomecánicamente equivalentes o superiores a los injertos de hueso-tendón hueso cuando tienen las características anatómicas ideales para lo que se debe desarrollar habilidades que permitan realizar una toma, medición y preparación adecuada de injerto.^{4,6,12,15}

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el impacto de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos de los residentes sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior?

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el impacto de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos de los residentes sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.

Objetivos específicos

- Evaluar conocimientos teóricos previos a la intervención educativa de los residentes sobre la técnica de toma de injerto, medición y preparación de tendones isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.
- Evaluar conocimientos prácticos (destrezas) previos a la intervención educativa de los residentes sobre la técnica de toma de injerto, medición y preparación de tendones isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.
- Evaluar conocimientos teóricos posteriores a la intervención educativa de los residentes sobre la técnica de toma de injerto, medición y preparación de tendones isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.
- Evaluar conocimientos prácticos (destrezas) posteriores a la intervención educativa de los residentes sobre la técnica de toma de injerto, medición y preparación de tendones isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.

HIPÓTESIS

La intervención educativa tendrá un incremento en la puntuación de 3 puntos en las evaluaciones finales sobre el conocimiento teóricos y prácticos de los residentes sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: Prospectivo

Tipo de estudio: Cuasi-experimental.

Universo de estudio: Médicos residentes de Ortopedia y Traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Sitio: Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” y el Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

Tamaño de muestra: Para el tamaño de la muestra se consideró un alfa de 0.05, una Beta de 0.80 y una diferencia entre la evaluación inicial y final de 3 puntos con una desviación estándar de 3 utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Lo cual nos dio un tamaño de la muestra ya ajustada a pérdidas del 15% de: 20.

Técnica de muestreo: muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

Periodo: El Periodo Designado a prácticas necroquirúrgicas mayo a julio 2017.

Criterios de selección de los alumnos

- Medico residentes de la especialidad de ortopedia que cursan el 2do, 3ro o 4to año de la especialidad de ortopedia.
- En cuanto al espécimen cadavérico: Integridad de una o de las dos rodillas y la ausencia de disecciones previas en la zona de toma de injerto de isquiotibiales.

Criterios de exclusión

- Médicos residentes de la especialidad de ortopedia que cursan el 1er año de la especialidad o que no desearon participar en la investigación.

Criterios de eliminación

- Médicos residentes que no asistieron a las evaluaciones en el Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la fuente Narváez” y médicos residentes que no asistieron a las prácticas necroquirúrgicas en el Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de Mexico.

Operacionalización de las Variables

Descripción de variables

Demográficas no fueron consideradas

Causales

Evaluación teórica:

Definición conceptual: instrumento de medición de conocimientos teóricos.

Definición operacional: Evaluación, la realizada previa a la intervención educativa y la realizada posterior a la intervención educativa.

Escala de medición: numérica debido a que se obtuvo de la calificación de las evaluaciones pre y posintervención educativa dentro del rango del 1 al 10.

De resultado: fueron obtenidas después de las evaluaciones.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Evaluación práctica:

Definición conceptual: instrumento de medición de conocimientos prácticos mediante una lista de cotejo.

Definición operacional: Evaluación, la realizada previa a la intervención educativa y la realizada posterior a la intervención educativa en cadáver.

Escala de medición: numérica debido a que se obtuvo de la calificación de las evaluaciones de los procedimientos a realizar dentro del rango del 1 a 3 para cada una de los aspectos evaluados en la lista de cotejo, siendo el mínimo de 10 y el máximo de 30 puntos.

De resultado: fueron obtenidas después de las evaluaciones.

Flujo grama de procedimientos

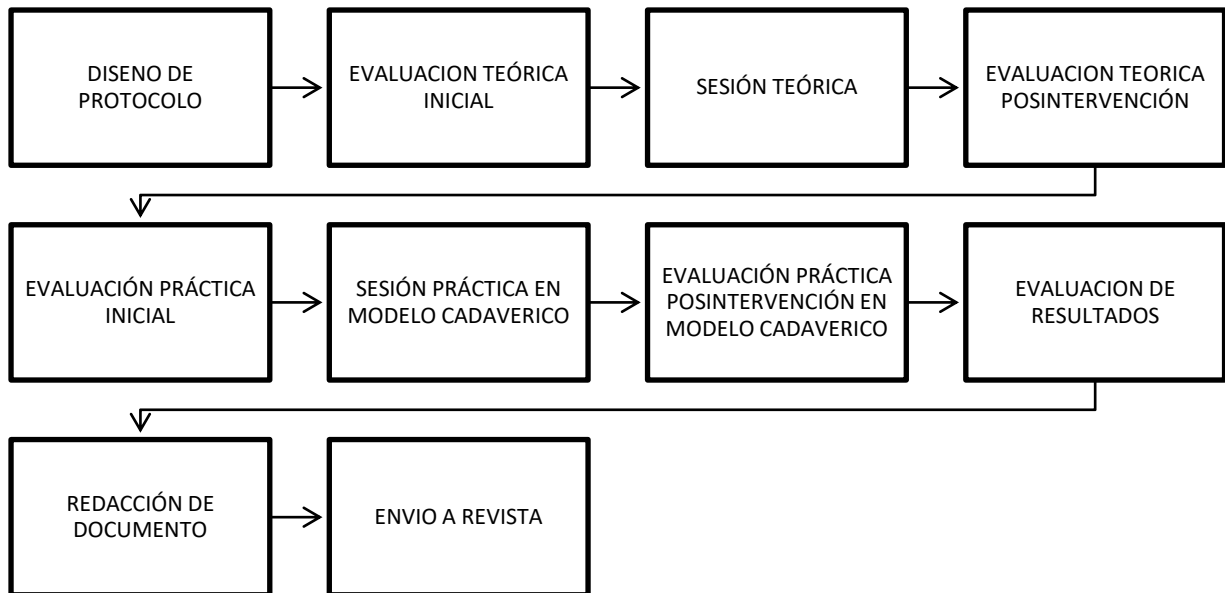


Figura 1. Flujograma de procedimientos

Metodología

1. Se realizó la intervención educativa de la siguiente manera: evaluación inicial del conocimiento teórico de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.
2. Clase teórica del uso de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior, toma, preparación y colocación del mismo.
3. Se llevo a cabo la evaluación teórica posintervención.
4. Evaluación inicial del conocimiento práctico mediante modelo cadavérico en una de las rodillas a los asistentes a prácticas necroquirúrgicas de acuerdo a las fechas establecidas para cada equipo de práctica.
5. Intervención educativa de la técnica guiada por un médico especialista en traumatología y ortopedia a la par que se valoró la destreza práctica pre intervención mediante correcciones de la técnica quirúrgica.
6. Evaluación práctica posintervención en modelo cadavérico en la rodilla contralateral a la utilizada para la valoración preintervención.

Análisis estadístico de los resultados

Para la generación de resultados se utilizó el programa SPSS® versión 22.0, para realizar el análisis descriptivo de las variables mencionadas, por ser las variables cuantitativas se utilizó media y desviación estándar siendo la distribución normal. En este estudio no se analizaron variables cualitativas. También se llevó a cabo, para la comparación entre las evaluaciones iniciales y finales, el uso de t de Student pareada.

CONSIDERACIONES ETICAS

Se realizó hoja de consentimiento informado por el tipo de práctica y los especímenes cadavéricos en los que se llevo a cabo manteniendo confidencialidad de los datos obtenidos en cada evaluación realizada. La investigación se realizó en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en nuestro país:

-Título primero: de disposiciones generales en su artículo 3º apartado II.

-Título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en Seres humanos, capítulo 1 de disposiciones comunes, en el artículo 23.

-Título tercero: de la investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación capítulo III de la investigación de otros nuevos recursos en su artículo 73.

-Título sexto. De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Igualmente hay apego a los códigos internacionales de ética: declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (18ª Asamblea Venecia Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre de 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong China, Septiembre 1989; 48ª Asamblea general Somerset West Sudáfrica Octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia Octubre 2000; nota de clarificación del párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM , Washington USA 2002; Nota de clarificación del Párrafo 30, agregada por la asamblea general de la AMM , Tokio, Japón 2004 ; 59ª Asamblea general de la AMM, Seúl, Corea Octubre 2008 y Fortaleza, Brasil 2013) Así como a la aceptación por el Comité de Ética Local del Hospital de Ortopedia de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez; cumpliendo con los principios básicos de la bioética: beneficencia, no maleficencia, justicia, autodeterminación o autonomía, y las normas de investigación del IMSS, siendo los resultados obtenidos estrictamente confidenciales y su uso será únicamente académico.

RECURSOS

Recursos humanos:

Investigador responsable.

Tutor

Médico en formación responsable de trabajo de tesis para obtención de grado en Ortopedia y Traumatología

Investigadores asociados.

Recursos materiales

Estuche de disección, tenotomo, bloque de medición de tendón graduado en milímetros, regla graduada en centímetros, computadora, material de papelería, computadora personal, software de análisis estadístico o registro de datos, convenio del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez IMSS-INCIFO vigente.

FINANCIAMIENTO

El presente estudio no fue financiado por parte de ninguna institución, asociación o industria, fue financiado por los autores.

FACTIBILIDAD

Se consideró el presente estudio como factible ya que se contó con la autorización para la realización de prácticas necroquirúrgicas en el Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México, de igual forma se tuvo a disposición el instrumental quirúrgico para la toma de las muestras de isquiotibiales así como para su medición y preparación, lo anterior siendo asesorado de un médico especialista en traumatología y ortopedia de servicio de cirugía articular reconstructiva del Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Búsqueda bibliográfica	X					
Diseño del protocolo		X				
Diseño de instrumento de medición			X			
Aprobación del comité local de investigación.				X		
Recolección de datos				X	X	
Análisis de datos						X
Redacción de manuscrito						X
Presentación de resultados						X

RESULTADOS

Se evaluaron a un total de 23 residentes de Traumatología y Ortopedia de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuentes Narváez”, de los cuales el 34.8% correspondieron al segundo año de residencia (n8), el 39.1% al tercer año (n9) y el 26.1% al cuarto año (n6). Cuadro 1.

RESIDENTES PARTICIPANTES				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SEGUNDO AÑO	8	34.8	34.8
	TERCER AÑO	9	39.1	73.9
	CUARTO AÑO	6	26.1	100.0
	Total	23	100.0	100.0

Cuadro 1

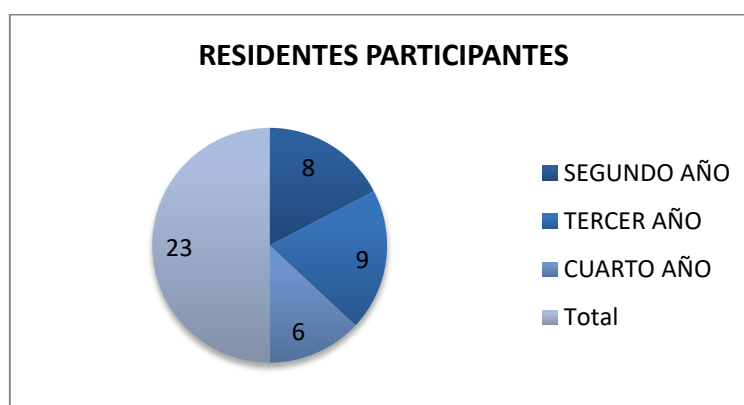


Figura 2.

A dichos residentes se les realizó una evaluación teórica preintervención educativa obteniendo la media de la puntuación de 5, siendo la puntuación mínima de 3 y máxima de 7, donde el 13% de todos los residentes obtuvieron la puntuación máxima y el 17% la puntuación mínima. De los residentes del segundo año el 12.5% obtuvo la puntuación máxima, mientras que el 25% la puntuación mínima. De los residentes del tercer año el 22.2% obtuvo la puntuación máxima y el 22.2% la puntuación mínima. Sin embargo los residentes del cuarto año ninguno obtuvo la puntuación máxima ni mínima, pero el 83.3% obtuvo la puntuación media (5) (Cuadro 2).

PUNTUACIÓN TEÓRICA PREINTERVENCIÓN EDUCATIVA

		PUNTUACION TEORICA PREINTERVENCION					Total
		3	4	5	6	7	
SEGUNDO AÑO	Recuento	2	2	2	1	1	8
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	25.0%	25.0%	25.0%	12.5%	12.5%	100.0%
	% dentro de PUNTUACION TEORICA PREINTERVENCION	50.0%	50.0%	22.2%	33.3%	33.3%	34.8%
	% del total	8.7%	8.7%	8.7%	4.3%	4.3%	34.8%
AÑO DE ESPECIALIDAD TERCER AÑO	Recuento	2	1	2	2	2	9
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	22.2%	11.1%	22.2%	22.2%	22.2%	100.0%
	% dentro de PUNTUACION TEORICA PREINTERVENCION	50.0%	25.0%	22.2%	66.7%	66.7%	39.1%
	% del total	8.7%	4.3%	8.7%	8.7%	8.7%	39.1%
CUARTO AÑO	Recuento	0	1	5	0	0	6
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	0.0%	16.7%	83.3%	0.0%	0.0%	100.0%
	% dentro de PUNTUACION TEORICA PREINTERVENCION	0.0%	25.0%	55.6%	0.0%	0.0%	26.1%
	% del total	0.0%	4.3%	21.7%	0.0%	0.0%	26.1%
Total	Recuento	4	4	9	3	3	23
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	17.4%	17.4%	39.1%	13.0%	13.0%	100.0%
	% dentro de PUNTUACION TEORICA PREINTERVENCION	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	17.4%	17.4%	39.1%	13.0%	13.0%	100.0%

Cuadro 2.

Así también se le realizó una evaluación práctica preintervención educativa en donde se podía obtener una calificación mínima de 10 y máxima de 30 puntos a través de una lista de cotejo, de donde se obtuvo la media de la puntuación de 19.5, siendo la puntuación mínima de 15 y máxima de 25, donde el 4% de los residentes obtuvieron la mínima y el 13% a la máxima. De los residentes del segundo año el 12.5% obtuvo la puntuación máxima, pero ninguno obtuvo la puntuación mínima. De los residentes del tercer año el 22.2% obtuvo la puntuación máxima y el 11.1% la puntuación mínima. Así mismo se observó que de los residentes del cuarto año ninguno obtuvo la puntuación máxima ni mínima, pero el 33.3% obtuvo puntuación de 23 (Cuadro 3).

PUNTUACION PRACTICA PREINTERVENCION EDUCATIVA

			PUNTUACION PRAC PREINTERVENCION									Total	
			15	16	17	18	19	20	21	22	23		24
SEGUNDO AÑO DE ESPECIALIDAD	Recuento		0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		0.0	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	0.0%	12.5	100.0%
			%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		%	
TERCER AÑO DE ESPECIALIDAD	Recuento		1	1	0	4	0	0	0	1	0	2	9
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		11.	11.	0.0	44.	0.0	0.0	0.0	11.	0.0%	22.2	100.0%
			1%	1%	%	4%	%	%	%	1%		%	
CUARTO AÑO DE ESPECIALIDAD	Recuento		0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	6
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		0.0	16.	0.0	16.	16.	0.0	16.	0.0	33.3	0.0	100.0%
			%	7%	%	7%	7%	%	7%	%	%	%	
Total	Recuento		1	3	1	6	2	1	2	2	2	3	23
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		4.3	13.	4.3	26.	8.7	4.3	8.7	8.7	8.7%	13.0	100.0%
			%	0%	%	1%	%	%	%	%	%	%	

Cuadro 3.

Posteriormente se realizó una valuación teórica posintervención educativa obteniendo la puntuación media de 8.8. Puntuación mínima y máxima de 6 y 10 respectivamente. Del total de residentes el 39.1% obtuvieron la máxima, el 4% la mínima y el 26.1% una puntuación de 9. De los residentes de segundo año el 12.5% obtuvo la puntuación máxima, el 12.5% la mínima y el 37.5% obtuvo una puntuación de 7. Los residentes de tercer año el 33.3% obtuvo la puntuación máxima, ninguno la mínima, y el 33% puntuación de 9. Mientras que los residentes del cuarto año el 83.5% obtuvo la puntuación máxima y ninguno la puntuación mínima (Cuadro 4).

PUNTUACION TEORICA POSINTERVENCION (Cuadro 4)

			PUNTUACION TEORICA POSINTERVENCION					Total
			6	7	8	9	10	
SEGUNDO AÑO DE ESPECIALIDAD	Recuento		1	3	1	2	1	8
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		12.5%	37.5%	12.5%	25.0%	12.5%	100.0%
TERCER AÑO DE ESPECIALIDAD	Recuento		0	1	2	3	3	9
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		0.0%	11.1%	22.2%	33.3%	33.3%	100.0%
CUARTO AÑO DE ESPECIALIDAD	Recuento		0	0	0	1	5	6
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	83.3%	100.0%
Total	Recuento		1	4	3	6	9	23
	% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD		4.3%	17.4%	13.0%	26.1%	39.1%	100.0%

De igual forma también se realizó una evaluación práctica post intervención educativa obteniendo la media de la puntuación de 25.4, como puntuación mínima 23 y máxima de 28, donde le 8.7% de los residentes obtuvieron la mínima, el 13% la máxima, siendo el mayor porcentaje de residentes (34.8%) quienes obtuvo una puntuación de 25. De los residentes del segundo año el 37.5% obtuvo la puntuación de 25. De los residentes del tercer año el 44.5% obtuvo puntuación de 25 y el 22.2% de 24. De los residentes del cuarto año el 33.3% obtuvo la puntuación máxima (28) y el 50% puntuación de 27 (Cuadro 5).

			PUNTUACION PRACTICA POSINTERVENCION EDUCATIVA						Total
			PUNTUACION PRAC POSINTERVENCION						
			23	24	25	26	27	28	
AÑO DE ESPECIALIDAD	SEGUNDO AÑO	Recuento	1	2	3	2	0	0	8
		% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	12.5%	25.0%	37.5%	25.0%	0.0%	0.0%	100.0%
AÑO DE ESPECIALIDAD	TERCER AÑO	Recuento	1	2	4	1	0	1	9
		% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	11.1%	22.2%	44.4%	11.1%	0.0%	11.1%	100.0%
AÑO DE ESPECIALIDAD	CUARTO AÑO	Recuento	0	0	1	0	3	2	6
		% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	50.0%	33.3%	100.0%
Total		Recuento	2	4	8	3	3	3	23
		% dentro de AÑO DE ESPECIALIDAD	8.7%	17.4%	34.8%	13.0%	13.0%	13.0%	100.0%

Cuadro 5.

La correlación entre la evaluación tanto teórica como practica pre y post intervención educativa mostró una correlación estadísticamente significativa ($p=0.004$), con una diferencia de media pre y post intervención educativa de 3.9, desviación típica de 1.16, con un intervalo de la diferencia con límite inferior de 3.4 y superior de 4.4 sin incluir el valor cero haciendo dicha diferencia significativa, valor alfa menor de 0.05 (0.00) (Cuadros 6 y 7).

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error tít. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
PUNTUACION TEORICA	3.91	1.164	.243	3.410	4.417	16.11	22	.000
Par 1 POSINTERVENCION - PUNTUACION TEORICA PREINTERVENCION	3					7		

Cuadro 6.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error tít. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
PUNTUACION PRAC	5.870	3.362	.701	4.416	7.323	8.37	22	.000
Par 1 POSINTERVENCION - PUNTUACION PRAC PREINTERVENCION						4		

Cuadro 7.

DISCUSIÓN

El actuar médico de hoy día exige al profesional de la salud el desarrollo de competencias que le ayuden a enfrentar las necesidades que su carrera demanda por lo que dichas competencias, como menciona Noya y cols. las competencias son resultados de aprendizaje las cuales se prestan a evaluación.¹⁸ Tomando en cuenta lo anterior, los médicos en formación y quienes están encargados de guiar ese camino requieren de las herramientas que permita la preparación continua y a una de las cuales se le puede obtener gran beneficio es la simulación médica, que de acuerdo con Serna y cols., la simulación médica añade nuevas posibilidades a las herramientas clásicas de la enseñanza de la medicina.¹⁹

La forma en que se puede abordar la enseñanza de la práctica quirúrgica en los hospitales encargados de formar especialistas pueden ir desde clases teóricas en aulas hasta la práctica quirúrgica asesorada por un cirujano especialista en un paciente real. Sin embargo para llegar a esta última actividad, el especialista en formación debió ya adquirir las habilidades y conocimientos que le puedan minimizar eventos adversos en la salud de sus pacientes, coincidiendo

nuevamente con Serna y cols. en que la educación de la práctica médica ayuda a mejorar la realización de procedimientos, disminuir las complicaciones (infecciones, accidentes, estancia hospitalaria prolongada) y mejorar la sobrevivencia del paciente.¹⁹

En este estudio se evaluó el impacto y la relevancia de una intervención educativa estructurada aprovechando los recursos y convenios con los que cuenta la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" para la formación de médicos residentes, estudios similares, como el realizado por García y cols. quienes evalúan la aptitud de estudiantes de medicina de la Universidad del Noreste, de Tampico, México, sobre la colocación de sonda nasogástrica en simuladores clínicos, encontraron que las diferencias en puntuaciones de la primera sesión a la última eran estadísticamente significativas en todos los estudiantes.²⁰ En nuestro estudio la correlación entre la evaluación tanto teórica como práctica pre y post intervención educativa mostró una correlación estadísticamente significativa ($p=0.004$) similar a lo encontrado en un estudio hecho por Cabrera y cols. en 156 médicos residentes de un hospital de Guatemala quienes determinaron el efecto de una intervención educativa en médicos residentes, comparando el grado de dominio de lectura crítica pre- y postintervención, encontrando que el aumento en los grados de dominio de lectura crítica postintervención fue estadísticamente significativo ($p = 0.003$).²¹ Merino y cols. realizaron una evaluación del uso de simuladores en laparoscopia con médicos residentes, concluyendo que la capacitación sí aporta mayor habilidad estadísticamente significativa.²²

Ahora bien este estudio podría prestarse para una nueva valoración en la que se pueda medir el grado de retención con intervalo de tiempo más amplio de haber hecho la intervención educativa, como lo realizado por Martínez y cols. en cuyo trabajo evalúan estudiantes del sexto año en la Escuela Médico Militar de México tanto posintervención educativa del PALS, como seis meses después, identificando incremento en el puntaje de conocimientos después del curso (7.13 ± 1.16 antes vs 8.66 ± 0.84 después, $P < 0.001$), y una disminución 6 meses después (puntuación de 4.7 ± 1.99 , $P < 0.05$). Hubo un aumento en las habilidades después del curso ($P < 0.001$), que se mantuvo a los 6 meses,²³ esto nos podría hablar de la necesidad de una retroalimentación que puede ser tanto teórica como práctica dependiendo del caso y el área evaluada.

CONCLUSIONES

Al realizar la intervención educativa, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre evaluaciones pre y pos intervención, lo que nos habla del valor de las estrategias de aprendizaje, que en el caso de este estudio, la intervención educativa a través de una sesión teórica complementada de una sesión práctica mediante un paciente simulado ayuda a promover el

desarrollo de competencias. Sin embargo se podría considerar necesario medir el grado de retención de conocimientos y habilidades tiempo después de la intervención para ver la necesidad de continuar con las mismas estrategias de enseñanza o bien modificarlas para obtener el mayor provecho de ellas.

Igualmente, este tipo de estudio se presta a realizar más evaluaciones en el ámbito de la enseñanza y el resultado de dicha competencia en cuanto a actitud y aptitud del médico residente, como lo podría ser el grado de estrés experimentado al realizar una técnica quirúrgica sin tener una capacitación previa y el estrés experimentado posterior a recibir la capacitación, el interés en realizar prácticas en paciente simulado y en particular su posición en cuanto al poco o mucho beneficio que ellos consideran tener de dichas actividades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lavallo-Villalobos, A., Payro-Cheng, T. D. J., Martínez-Cervantes, K. A., Torres-Narváez, P., Hernández-Delgado, L., & Flores-Nava, G. (2007). El error médico en la prescripción de medicamentos y el impacto de una intervención educativa. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México*, 64, 83–90. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462007000200003&nrm=iso
2. Canale, S. Terry & Beaty, James H. (2013). Campbell Cirugía Ortopédica. Lesiones Deportivas. Tomo 5 (1ra edición). Madris: Marbán: pp 2158-2208.
3. Iriuchishima, T., Yorifuji, H., Aizawa, S., Tajika, Y., Murakami, T., & Fu, F. H. (2014). Evaluation of ACL mid-substance cross-sectional area for reconstructed autograft selection. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(1), 207–213. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2356-0>
4. Challa, S., & Satyaprasad, J. (2013). Hamstring graft size and anthropometry in south Indian population. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 4(3), 135–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2013.09.005>
5. Boniello, M. R., Schwingler, P. M., Bonner, J. M., Robinson, S. P., Cotter, A., & Bonner, K. F. (2016). Impact of Hamstring Graft Diameter on Tendon Strength : A Biomechanical Study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 31(6), 1084–1090. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.12.023>
6. Conte, E. J. ET AL. (2014). Hamstring Autograft Size Can Be Predicted and Is a Potential Risk Factor for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Failure. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 30(7), 882–890. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.03.028>
7. Mehran, N., Skendzel, J. G., Lesniak, B. P., & Bedi, A. (2013). Contemporary Graft Options in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 21(1), 10–18. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2012.10.005>
8. Pichler, W., Tesch, N. P., Schwantzer, G., Fronhöfer, G., Boldin, C., Hausleitner, L., & Grechenig, W. (2008). Differences in length and cross-section of semitendinosus and gracilis tendons and their effect on anterior cruciate ligament reconstruction: a cadaver study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 90(4), 516–519. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B4.19994>
9. Ma, C. B., Keifa, E., Dunn, W., Fu, F. H., & Harner, C. D. (2010). Can pre-operative measures predict quadruple hamstring graft diameter? *Knee*, 17(1), 81–83. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2009.06.005>

10. Calvo, R., Meleán, P., Figueroa, D., Vaisman, A., Scheu, M., & Figueroa, F. (2011). Does patient weight and height correlate with the length and diameter of the semitendinosus graft? *Revista Española de Cirugía Ortopédica Y Traumatología (English Edition)*, 55(1), 2–8. [https://doi.org/10.1016/S1988-8856\(11\)70273-5](https://doi.org/10.1016/S1988-8856(11)70273-5)
11. Pinheiro, L. F. B., de Andrade, M. A. P., Teixeira, L. E. M., Bicalho, L. A. L., Lemos, W. G., Azeredo, S. A. C., Gonzaga, L. G. A. (2011). Intra-operative four-stranded hamstring tendon graft diameter evaluation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(5), 811–815. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1387-7>
12. Tuman, J. M., Diduch, D. R., Rubino, L. J., Baumfeld, J. a, Nguyen, H. S., & Hart, J. M. (2007). Predictors for hamstring graft diameter in anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(11), 1945–1949. <https://doi.org/10.1177/0363546507304667>
13. Thomas, S., Bhattacharya, R., Saltikov, J. B., & Kramer, D. J. (2013). Influence of anthropometric features on graft diameter in ACL reconstruction. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 133(2), 215–218. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1648-7>
14. Çeliktafi, M., Gölpinar, A., Köse, Ö., Sütoluk, Z., Çelebi, K., & Sarpel, Y. (2013). Prediction of the quadruple hamstring autograft thickness in ACL reconstruction using anthropometric measures. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 47(1), 14–18. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2013.2814>
15. Mariscalco MW, Flanigan DC, Mitchell J, et al. (2013). The influence of hamstring autograft size on patient-reported outcomes and risk of revision after anterior cruciate ligament reconstruction: A Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) cohort study. *Arthroscopy*, 29(12), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2013.08.025>.
16. Kamien, P. M., Hydrick, J. M., Replogle, W. H., Go, L. T., & Barrett, G. R. (2013). Age, Graft Size, and Tegner Activity Level as Predictors of Failure in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Autograft. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(8), 1–5. <https://doi.org/10.1177/0363546513493896>
17. Park, S. Y., Oh, H., Park, S., Lee, J. H., Lee, S. H., & Yoon, K. H. (2013). Factors predicting hamstring tendon autograft diameters and resulting failure rates after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 21(5), 1111–8. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2085-4>

18. Nolla Domenjó, M. (2009). La evaluación en educación médica: Principios básicos. *Educación Médica*, 12(4), 223–229. <http://doi.org/10.4321/S1575-18132009000500004>
19. Carlos Serna-Ojeda, J., Borunda-Nava, D., Domínguez-Cherit, G., Médicas Nutrición Salvador Zubirán, C., & Domínguez Cherit, G. (2012). La simulación en medicina. La situación en México. *Cir*, 8080(3), 301–305.
20. García J, Sánchez V, Gómez V, et al. (2009). Colocación de sonda nasogástrica en simuladores clínicos. Evaluación de la aptitud clínica en estudiantes de medicina. *Rev Sanidad Militar México*, 63(5):238-242.
21. Cabrera-Pivaral, C. E., González-Pérez, G. J., Vega-López, M. G., Recinos-Girón, J. J., Zavala-González, M. A., & Alonso-Álvarez, M. A. (2015). Intervención educativa en médicos residentes para el dominio de lectura crítica de reportes de investigación. *Investigación En Educación Médica*, 4(15), 119–125. <http://doi.org/10.1016/j.riem.2014.10.001>
22. Merino, R. R. A., & Valencia, L. E. G. (2012). Uso de simuladores en el adiestramiento de residentes. *Ginecología Y Obstetricia de Mexico*, 80(6), 400–408.
23. Martínez-Natera, O. C., & Sánchez-Mendiola, M. (2007). Retención de habilidades psicomotrices y disminución de conocimientos seis meses después de un curso de Reanimación Avanzada Pediátrica en estudiantes de medicina. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 64(3), 161–170.

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de recolección de datos

Instituto Mexicano del Seguro Social
UMAE Hospital de Ortopedia
Dr. Victorio de la Fuente Narváez



EVALUACION TEORICA

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA
DIVISIÓN DE INVESTIGACION EN SALUD
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Evaluación de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos en residentes de la especialidad de Traumatología y Ortopedia sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.

CICLO LECTIVO _____ GRADO _____ No. DE FOLIO _____

NOMBRE _____

UNIDAD _____ CIUDAD Y DELEGACIÓN: _____

ÁREA DE APLICACIÓN: **Ortopedia y traumatología**

EVALUACION _____ Año: _____

ITEMS	SI	NO
1 ¿Cuál es la longitud del ligamento cruzado anterior? <ul style="list-style-type: none">• 31-35 mm• 25-35 mm• 42-45 mm• 25-45 mm		
2 ¿Para qué tipo de desplazamiento de la rodilla el ligamento cruzado anterior de la rodilla es el principal restrictor? <ul style="list-style-type: none">• Desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur.• Rotación interna de la rodilla.• Rotación externa de la rodilla.• Desplazamiento anterior del fémur sobre la tibia.		
3 ¿Cuál es el límite de carga del ligamento cruzado anterior? <ul style="list-style-type: none">• 1700 ± 150 N• 2555 ± 50 N• 2750 ± 173 N• 2160 ± 157 N		
4 ¿Cuál es el límite elástico de los tendones isquiotibiales usados en configuración de T4? <ul style="list-style-type: none">• 4 108 N• 2 750 N		

	<ul style="list-style-type: none"> • 3 255 N • 2 862 N 		
5	<p>¿Qué tendones integran la banda isquiotibial?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recto interno, semitendinoso. • Recto interno, vasto externo • Semitendinoso, vasto externo y sartorio. • Sartorio, recto interno, semitendinoso. 		
6	<p>De los tendones isquiotibiales, ¿Cuáles son los utilizados en la plastia de ligamento cruzado anterior de rodilla para una técnica de T4?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recto interno, semitendinoso. • Recto interno, vasto externo • Semitendinoso, vasto externo y sartorio. • Sartorio, recto interno, semitendinoso. 		
7	<p>¿Qué porcentaje de resistencia disminuye un injerto tras su fijación sin ciclar?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10% • 20% • 30% • 40% 		
8	<p>Diámetro de injerto de isquiotibiales con los que se observa mayor falla de plastia de ligamento cruzado anterior:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 - 9 mm • < 6 mm • ≤8 mm • ≤9 mm 		
9	<p>¿Qué provocaría un túnel femoral demasiado anterior en la plastia de ligamento cruzado anterior?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la distancia intraarticular de los túneles durante la flexión de la rodilla. • Injerto tenso en extensión y laxo en flexión. • Aumento de la rotación interna de la rodilla. • Que el injerto se deba fijar en extensión. 		
10	<p>¿Qué provoca la colocación del túnel femoral en el punto más alto del cóndilo femoral lateral?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la distancia intraarticular de los túneles durante la flexión de la rodilla. • Injerto tenso en extensión y laxo en flexión. • Aumento de la rotación interna de la rodilla. • Que el injerto se deba fijar en extensión. 		
TOTAL:			

Anexo 2. Hoja de recolección de datos

Instituto Mexicano del Seguro Social
 UMAE Hospital de Ortopedia
 Dr. Victorio de la Fuente Narváez



EVALUACIÓN PRÁCTICA
 HOJA DE COTEJO

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
 COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA
 DIVISIÓN DE INVESTIGACION EN SALUD
 ÁREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Evaluación de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos en residentes de la especialidad de Traumatología y Ortopedia sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.

CICLOLECTIVO _____ GRADO _____

NOMBRE _____

UNIDAD _____ CIUDAD Y DELEGACIÓN: _____

ÁREA DE APLICACIÓN: Ortopedia y traumatología

EVALUACION _____ Año: _____

SE DARAN UNA CALIFICACION DE 1 A 3 DE ACUERDO A SI CUMPLE CON LOS ASPECTOS SEÑALADO PARA CADA UNA DE LAS PREGUNTAS

ITEMS	3 PUNTOS (EXCELENTE)	2 PUNTOS (SUFICIENTE)	1 PUNTO (DEFICIENTE)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
TOTAL:			

Anexo 3. Carta de consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Evaluación de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos en residentes de la especialidad de Traumatología y Ortopedia sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	CIUDAD DE MEXICO
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Evaluar el impacto de la intervención educativa sobre los conocimientos teóricos y prácticos de médicos residentes sobre la técnica de toma, medición y preparación de injerto de isquiotibiales para la plastia de ligamento cruzado anterior.
Procedimientos:	Evaluación teórica, clase teórica, evaluación práctica, clase práctica en modelo y sesión práctica en cadáver, evaluación de la destreza quirúrgica, clase de recapitulación, evaluación final.
Posibles riesgos y molestias:	Lesiones por el uso de material quirúrgico punzo-cortante.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades médico-quirúrgicas.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se hará llegar de forma personal a los sujetos de estudio participantes o bien a través de correo electrónico con las calificaciones de las evaluaciones antes y después de la intervención educativa.
Participación o retiro:	Los sujetos son libres de participar así como de retirarse del estudio en el momento que deseen sin tener repercusiones por dicha decisión.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos obtenidos con el estudio se utilizaran únicamente para fines de la investigación manteniendo privacidad y confidencialidad de los datos otorgados por los participantes.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	Los participantes en el estudio son médicos residentes quienes por ser tambien trabajadores IMSS podran recibir atención medica de ser requerido.

Beneficios al término del estudio:

Adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades médico-quirúrgicas.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dr. Oscar Medina Pontaza^a

Colaboradores: Dr. Henry Quintela Núñez del Prado^b, Dr. Erick Rodríguez Pozos^c, , Dr. Erik Bryam Ruíz de Esparza García^d, Dr. Fernando Vidal Cervantes^e, Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina^f.

^a Médico Adscrito al Departamento Clínico del Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 3er piso del Hospital de Ortopedia. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Email: oscarmedina99@hotmail.com

^b Jefe de Departamento Clínico del Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). 3er piso del Hospital de Ortopedia. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500. Email: drhenryquintela@yahoo.com

^c Médico Residente Del Cuarto Año De La Especialidad En Ortopedia Y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500 ext. . Email: erick.r10715@gmail.com

^d Médico Residente Del Cuarto Año De La Especialidad En Ortopedia Y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500 ext. . Email: ebryam17@gmail.com

^e Médico Residente Del Cuarto Año De La Especialidad En Ortopedia Y Traumatología. Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, C.P.07760. Ciudad de México. Tel: 57473500 ext. . Email: fernando.vidalc16@gmail.com

^f Director General del Instituto de Ciencias Forenses. 3er piso del Instituto de Ciencias Forenses. Calle Doctor Liceaga Esquina Niños Héroes 130, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06720 Ciudad de México. Conmutador 51-34-11-00 al 51-34-14-00, extensión 1360 y 2152. Email: felipe.takajashi@tsjdf.gob.mx

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013