

En la búsqueda de predictores que nos ayuden a obtener un mejor resultado en la cirugía de revisión de ligamento cruzado anterior

Juan Francisco Villalba, Cristian Bennet, Daniel Gutiérrez

Traumatología del Comahue, Neuquén, Argentina

RESUMEN

Introducción: los factores de riesgo de re-ruptura de LCA son errores técnicos, características del injerto, lesiones meniscales, condrales o lesiones no tratadas. El objetivo de nuestro trabajo fue reconocer predictores modificables que nos ayuden a obtener un mejor resultado en la cirugía de revisión de LCA.

Materiales y métodos: estudio descriptivo transversal. Serie de pacientes tratados en nuestro centro entre 2011 y 2021 a los cuales se les realizó cirugía de revisión de LCA. Se registraron edad, sexo, falla de cirugía primaria traumática, o no, fijación utilizada, ubicación de ambos túneles, injerto utilizado en la cirugía primaria, lesiones articulares condrales y meniscales antiguas y nuevas y tipo de injerto utilizado en cirugía de revisión.

Resultados: se analizaron un total de ciento nueve pacientes. Con mayor frecuencia, los pacientes masculinos se sometieron a revisión entre los veinte y los cuarenta años. La principal causa traumática fue la práctica deportiva (40.37%), seguida de accidente de tránsito o en domicilio (7.33%) y en ambiente laboral (24.8%), y sin causa demostrable (27.5%). La mala posición del túnel femoral aislada fue la falla técnica más común en un 41.29%, sin error técnico en 38.53%, y falla de colocación de túnel tibial aislada en 2.75%. En el total de los pacientes evaluados, el 28.44% (treinta y un pacientes) no presentó lesión meniscal previa ni actual; mientras que el 71.56% (setenta y ocho pacientes) evidenció algún tipo de lesión. La elección del injerto fue autoinjerto de H-T-H (30.28%), aloinjerto de tibial posterior (30.28%), aloinjerto de tibial anterior (19.27%), autoinjerto de ST-RI (11.01%), y otros aloinjertos Aquiles, Peroneos y ST (9.17%).

Discusión: serán necesarios más estudios para determinar si esta tasa de falla persiste a pesar de nuestro mayor conocimiento de la técnica y diversos aspectos de la cirugía de revisión.

Palabras clave: Revisión; Ligamento Cruzado Anterior; Predictores; Reconstrucción

Tipo de estudio: Descriptivo transversal

Nivel de evidencia: IV

ABSTRACT

Introduction: risk factors for ACL rupture are technical errors, graft characteristics, meniscal and chondral injuries, or untreated injuries. The objective of our work was to recognize modifiable predictors that help us obtain a better result in ACL revision surgery.

Materials and methods: cross-sectional descriptive study. Series of patients treated at our center between 2011 and 2021 who underwent ACL revision surgery. Age, sex, traumatic or non-traumatic primary surgery failure, fixation used, location of both tunnels, graft used in primary surgery, old and new chondral and meniscal joint injuries and type of graft used in revision surgery were recorded.

Results: a total of one hundred and nine patients were analyzed. Most often, male patients underwent revision between the ages of twenty and forty. The main traumatic cause was sports practice (40.37%), followed by traffic accident or at home (7.33%) and in the work environment (24.8%), and without demonstrable cause (27.5%). Isolated femoral tunnel malposition was the most common technical failure at 41.29%, no technical error at 38.53%, and isolated tibial tunnel placement failure at 2.75%. In all the patients evaluated, 28.44% (thirty-one patients) did not present a previous or current meniscal lesion; while 71.56% (seventy-eight patients) showed some type of injury. Graft choice was H-T-H autograft (30.28%), posterior tibial allograft (30.28%), anterior tibial allograft (19.27%), ST-RI autograft (11.01%), and other Achilles, fibular, and ST allografts (9.17%).

Discussion: more studies will be necessary to determine if this failure rate persists despite our greater knowledge of the technique and various aspects of revision surgery.

Keywords: Review; Anterior Cruciate Ligament; Predictors; Reconstruction

Type of study: Cross-sectional descriptive

Level of evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es un procedimiento frecuente que ha aumentado en los últimos años para el que se han reportado excelentes resultados en un 75 al 97% de los pacientes.¹ Al mismo tiempo, hay un número mayor de fracasos con una tasa aproximada del 6%.² Esto muchas veces es una complica-

ción devastadora para el paciente, ya que se ha informado en la cirugía de revisión una menor tasa de retorno al deporte y peores resultados clínicos que para la reconstrucción primaria.³

A pesar de esto, el término “falla” no es específico y varía desde una incapacidad para lograr la función previa a la lesión, inestabilidad recurrente, dolor crónico, rigidez o artritis degenerativa. El cirujano debe conocer las posibles etiologías del fracaso y estar preparado para resolver los diversos desafíos intraoperatorios que se pueden presentar. La cirugía de revisión se considera técnicamente más exigente que la reconstrucción primaria del LCA.⁴

Juan Francisco Villalba

villalabajfrancisco@gmail.com

Recibido: Noviembre de 2022. Aceptado: Enero de 2023.

Los factores de riesgo para un fracaso informado son numerosos, entre los que se mencionan errores técnicos como mal posición de túnel femoral o tibial, características del injerto utilizado, lesiones meniscales, condrales o lesiones no tratadas.⁵ La edad y el sexo son también una característica importante a tener en cuenta a la hora de evaluar resultados.

El objetivo de nuestro trabajo fue reconocer predictores modificables que nos ayuden a obtener un mejor resultado en la cirugía de revisión de LCA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio descriptivo transversal. Se evaluó una serie de pacientes tratados en nuestro centro, Traumatología del Comahue, entre el 2011 y el 2021 a los cuales se les realizó cirugía de revisión de plástica de LCA. Como fuente de datos se utilizó la historia clínica y el protocolo quirúrgico.

Se consideraron como criterios de inclusión pacientes con antecedentes de haberse sometido a una reconstrucción del LCA en el pasado y actualmente hubieran experimentado fallas en la reconstrucción del LCA, y cuya cirugía de revisión hubiera sido realizada por nuestro equipo, presentar historia clínica completa que informe mecanismo de producción o causa de la re-ruptura, protocolo quirúrgico de la cirugía de revisión completo, especificando estado de los meniscos y del cartílago articular al momento de la intervención, ubicación de túneles femoral y tibial y necesidad, o no, de realizar nuevos túneles o utilizar los mismos. Se excluyeron pacientes con historia clínica o protocolo quirúrgico incompleto y pacientes con intercorrencias como infección o artrofibrosis.

En la recopilación de datos se tuvo en cuenta una serie de variables como la edad y sexo de los pacientes, si la falla de cirugía primaria se produjo por un mecanismo traumático (durante la actividad física, en el lugar de trabajo o accidente en vía pública) o no (insuficiencia de plástica ligamentaria). Se evaluó la fijación utilizada para la plástica primaria en fémur y en tibia, objetivando material utilizado. Además, se registraron características de la ubicación de ambos túneles según la visión del cirujano tratante, tanto por radiografía como intraquirúrgicamente según el protocolo quirúrgico. Se tuvo en cuenta el injerto utilizado en la cirugía primaria.

Se registraron las lesiones articulares antiguas y nuevas. Disminución volumétrica de meniscos y la presencia, o no, de nueva lesión meniscal con su localización. En las lesiones del cartílago articular se utilizó la clasificación de Outerbridge. Se obtuvo información sobre el tipo de injerto utilizado para la cirugía de revisión.

Análisis estadístico de los datos: se realizó con el programa



Gráfico 1: Distribución de edad en el momento de la revisión.

TABLA 1. CAUSAS DE RE-RUPTURA

Actividad	Frecuencia
<i>Sin causa demostrable</i>	30 (27.5%)
<i>Accidente de tránsito y/o domicilio</i>	8 (7.33%)
<i>Accidente en ámbito laboral</i>	27 (24.8%)
<i>Deporte</i>	44 (40.37%)
Fútbol	26 (23.85%)
Rugby	4 (3.67%)
Básquet	4 (3.67%)
Sky	2 (1.84%)
Otros deportes	8 (7.34%)

La categoría "Otros deportes" incluye vóley, hockey, handball, vela, atletismo, bicicleta, motocross y skate con un paciente para cada deporte.

TABLA 2. TIPO DE INJERTO UTILIZADO EN CIRUGÍA PRIMARIA

	Frecuencia	Porcentaje
Injerto primario		
ST-RI	94	86.24%
H-T-H	15	13.76%

ma Epi Info versión 7.1.2.6 y el programa estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS).

Análisis univariado: para las variables cuantitativas, se calculó media y desvío estándar y para las cualitativas, proporciones con sus respectivos IC al 95%.

RESULTADOS

Se analizaron un total de ciento nueve pacientes que contaron con los criterios de inclusión. Se registró una media de edad de 31.4 (DE: 8.4). Se trató de noventa y seis hombres y trece mujeres.

La edad en el momento de la revisión difiere según el sexo. Con mayor frecuencia, los pacientes masculinos se sometieron a revisión entre los veinte y los cuarenta años (gráf. 1).

La principal causa traumática de re-rupturas encontrada fue la práctica deportiva en el 40.37% de los pacientes,

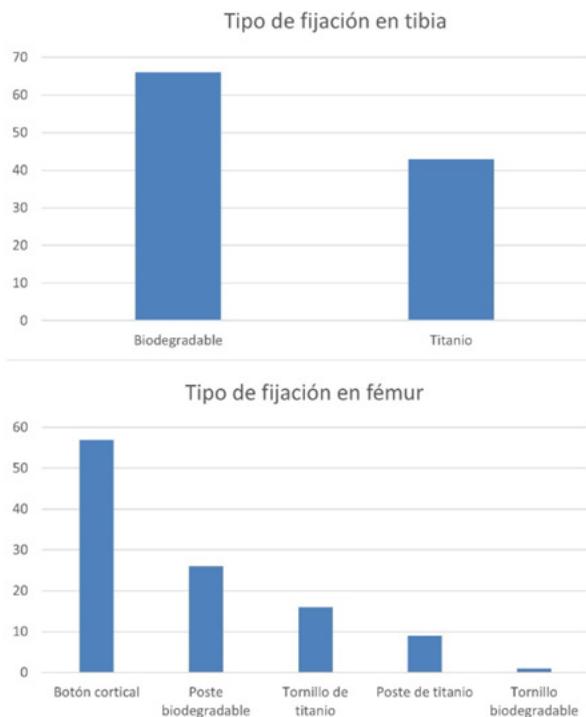


Gráfico 2: Tipo de fijación utilizada en cirugía primaria.

TABLA 3. CAUSA Y FRECUENCIA DE FALLA TÉCNICA

Causa	Frecuencia
Malposición de túnel femoral aislado	45 (41.29%)
Malposición de túnel tibial aislado	3 (2.75%)
Ambos túneles mal posicionados	19 (17.43%)
Sin error técnico	42 (38.53%)
Total errores en fémur	64 (58.72%)
Total errores en tibia	22 (20.18%)

TABLA 4. CONDICIÓN DE LOS MENISCOS EN EL MOMENTO DE CIRUGÍA

Menisco Externo		
CPME	23	21.10%
Meniscectomía previa	12	11.01%
Asa de balde	1	0.92%
Sin lesión	73	66.97%
Menisco Interno		
Meniscectomía previa	27	24.77%
Asa de balde	18	16.51%
CPMI	17	15.60%
CPMI (Sutura re-ruptura)	1	0.92%
Sin lesión	46	42.20%

CPMI: Cuerno posterior menisco interno. CPME: Cuerno posterior menisco externo.

sin causa demostrable en el 27.5%, presentaron accidente de tránsito o en domicilio el 7.33% y en ambiente laboral el 24.8% (Tabla 1).

Vemos una fuerte relación entre los resultados de la fre-

cuencia de edad y la práctica deportiva, así como accidentes en el ámbito laboral, ya que entre los veinte y cuarenta años se encuentran los individuos más deportivos y laboralmente activos.

En cuanto al tipo de injerto utilizado en la cirugía primaria se encontró una gran diferencia en el semitendinoso-recto interno (ST-RI) en cuanto a su falla, mientras que el hueso-tendón-hueso (H-T-H) fue menos frecuente (Tabla 2).

En primera instancia creemos que estos porcentajes serían debido a la mayor utilización en nuestro medio de injertos de isquiotibiales en cirugías primarias.

Se registró el tipo de material utilizado en la cirugía primaria. En tibia se vio en sesenta y seis pacientes la utilización de tornillo biodegradable y en cuarenta y tres, de tornillo en titanio. En la fijación femoral se observó la fijación cortical con botón en cincuenta y siete pacientes; poste biodegradable, en veintiséis; poste en titanio, en nueve; tornillo de titanio, en dieciséis pacientes y un tornillo biodegradable (gráf. 2).

El cirujano determinó el tipo de falla técnica utilizando todos los datos disponibles (historia clínica, examen físico, radiografías y evaluación artroscópica). La mala posición del túnel femoral aislado se advirtió como la falla más común en el 41.29%, no se encontró error técnico en el 38.53%, y falla de colocación de túnel tibial aislado en el 2.75%. Es importante remarcar que en el 17.43% de los pacientes se encontraron fallas en la realización de ambos túneles (Tabla 3).

Teniendo en cuenta la actividad realizada por el paciente y los posicionamientos de los túneles, no se observaron errores técnicos, y se presentaron eventos traumáticos al mismo tiempo sólo en tres pacientes (2.75%). Observamos los errores técnicos, las causas deportivas y accidentes laborales como las causas de mayor incidencia en la falla de cirugía primaria; estos factores tienen una alta relación en su conjunto.

La condición del tejido meniscal encontrada durante la cirugía también fue evaluada. El menisco externo se encontró sin lesión en el 66.97% de los pacientes, mientras que el menisco interno fue en el 42.20%. En el total de los pacientes evaluados, el 28.44% (treinta y un pacientes) no presentó lesión meniscal previa ni actual; mientras que el 71.56% (setenta y ocho pacientes) evidenció algún tipo de lesión (Tabla 4).

El daño del cartílago articular fue registrado utilizando la clasificación de Outerbridge. Se observó mayor número de lesiones en cóndilo femoral medial y en tróclea femoral (Tabla 5).

No encontramos una relación directa entre las lesiones osteocondrales y la mayor incidencia de falla.

La elección del injerto para la reconstrucción de la ci-

rugía de revisión fue principalmente autoinjerto de H-T-H y aloinjerto de tibial posterior con un 30.28% cada uno. Luego, el 19.27% de aloinjerto de tibial anterior y un 11.01% de autoinjerto de ST-RI completan, junto con los dos primeros mencionados, el 90% de los injertos utilizados (Tabla 6).

La mayor elección de H-T-H y aloinjerto en parte se debió a la cirugía primaria realizada con isquiotibiales y la previsibilidad del diámetro del injerto a utilizar en la revisión.

DISCUSIÓN

En la cirugía de revisión de LCA se deben tener en cuenta los diferentes puntos evaluados en este estudio y darles importancia a aquellos que generarían con su modificación mejores resultados en este tipo de procedimiento.

Los errores técnicos son la causa más frecuente de fracaso de cirugía primaria de LCA, y la más predominante es la falla en la localización de los túneles. Harner C y cols. lo enunciaron en su trabajo; también hicieron hincapié en la falla biológica, esta se debe sospechar en pacientes que presenten inestabilidad recurrente sin antecedentes de trauma, o un error técnico identificable.⁶

Shen X y cols. informaron que el error técnico fue una causa importante de fallo temprano del injerto, representando el 60-79% de los casos. Los errores de posicionamiento en la colocación del túnel pueden involucrar el túnel femoral y el túnel tibial, el primero es el más frecuente. Esto puede conducir a fuerzas excesivas del injerto, pinzamiento, y dar lugar a inestabilidad y pérdida del rango de movilidad.⁷ Nuestro estudio coincide con estos trabajos donde observamos errores técnicos en más del 60% de la muestra, en su mayoría en túnel femoral.

MOON Knee Group informó un índice de falla de 2.1 veces mayor con un autoinjerto de isquiotibial en comparación con un autoinjerto de hueso-tendón-hueso.⁸ En nuestro estudio se observaron fallas similares, incluso con mayores porcentajes de este tipo de injerto.

Es de gran valor conocer si la causa de re-ruptura fue realizando una práctica deportiva o no. El Grupo MARS evidenció que el 79% de las re-rupturas fueron realizando deporte, mientras el resto había ocurrido en actividades de la vida diaria.⁵ Cerca de la mitad de nuestra muestra de pacientes presentó como causa la práctica deportiva; no se evidenciaron valores tan elevados como dicho estudio, pero sí consideramos de importancia este factor.

Respecto del sexo de los pacientes, en una revisión sistemática y metaanálisis de veinte estudios, Mok A y cols. observaron que los hombres tenían significativamente más probabilidades que las mujeres de tener una nueva ruptura del injerto.⁹ Un punto muy importante a considerar según

TABLA 5. LOCALIZACIÓN Y FRECUENCIA DE LESIONES OSTEOCONDRALES

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Fémur Cóndilo Lateral		
Lesión G II	3	2.75%
Lesión G III	3	2.75%
Sin lesión	103	94.50%
Fémur Cóndilo Medial		
Lesión G III	11	10.09%
Lesión G IV	3	2.75%
Sin lesión	95	87.16%
Tibia platillo lateral		
Lesión G II	2	1.83%
Lesión G III	2	1.83%
Sin lesión	105	96.33%
Tibia Platillo Medial		
Lesión G IV	1	0.92%
Sin lesión	108	99.08%
Rótula		
Lesión G II	6	5.50%
Lesión G III	3	2.75%
Sin lesión	100	91.74%
Tróclea femoral		
Lesión G II	4	3.67%
Lesión G III	4	3.67%
Lesión G IV	3	2.75%
Sin lesión	98	89.91%

TABLA 6. TIPO DE INJERTO UTILIZADO EN LA CIRUGÍA DE REVISIÓN

	Frecuencia	Porcentaje
Injerto en revisión		
Autoinjerto H-T-H	33	30.28%
Aloinjerto tibial posterior	33	30.28%
Aloinjerto tibial anterior	21	19.27%
Autoinjerto ST-RI	12	11.01%
Aloinjerto Aquiles	6	5.50%
Aloinjerto peroneo y ST	4	3.67%

Wiggins A y cols. en su metaanálisis es la incidencia del 23% de nuevas lesiones en pacientes jóvenes entre veinte a veinticinco años que volvieron a practicar deporte. Esto significa que casi uno de cada cuatro pacientes atléticos jóvenes que sufre una lesión del LCA y retorna al deporte sufrirá otra lesión del LCA en algún momento de su carrera.¹⁰ El análisis realizado por nuestro equipo coincide con estos metaanálisis ya que la mayoría de nuestros pacientes

se encontraban entre los veinte y cuarenta años.

En cuanto a la importancia de la conservación meniscal en la cirugía primaria para mejorar la estabilidad secundaria otorgada por estos, Grassi A y cols. mencionan que el déficit meniscal interno o externo podría desempeñar un papel importante en el fracaso repetido.¹¹ Por su parte, Arianjam A y cols. encontraron al momento de la revisión de LCA lesiones meniscales o condrales en más del 40% de los pacientes, y la mayoría de las lesiones meniscales eran irreparables.¹² Observamos meniscectomías previas en menos de un tercio de los pacientes, una cifra nada despreciable como uno de los posibles factores de falla.

La elección del injerto a utilizar en una cirugía de revisión es un punto importante a considerar. Según el Grupo MARS, la influencia más importante es la del cirujano. Si el injerto en cirugía primaria era autoinjerto, tenía 3.6 veces más probabilidades de elegir aloinjerto. Asimismo, cuanto mayor era el paciente existía 3.6 veces más chances de elegir aloinjerto. Otros factores importantes, pero no tan influyentes para la elección de aloinjerto, fueron lesiones multiligamentarias, la opinión de causa de falla de la cirugía primaria, el número de revisión y el sexo.¹³ Por su parte, Grassi A y cols. concluyeron que los autoinjertos tuvieron mejores resultados que los aloinjertos en la reconstrucción de LCA de revisión, con menor laxitud postoperatoria y tasas de complicaciones y reoperaciones. Sin embargo, sólo los aloinjertos no irradiados obtuvieron resultados similares a los de los autoinjertos.¹⁴ En nuestra serie, la elección del injerto en la cirugía de revisión estuvo

marcada principalmente por la cirugía primaria.

Otro factor importante a tener en cuenta en este análisis de falla es la fijación del injerto. Eysturoy N y cols., comparando distintos tipos de fijaciones, encontraron que la fijación con botón cortical mostraba un riesgo significativamente mayor de revisión, mientras que los implantes de transfijación intratúnel mostraron un menor riesgo. En cuanto a los tornillos interferenciales, exhibieron un riesgo significativamente menor de revisión.¹⁵

CONCLUSIÓN

En nuestra serie observamos un mayor número de revisiones en pacientes entre veinte y cuarenta años. La principal causa traumática de re-ruptura fue la práctica deportiva, en nuestro medio, el fútbol fue la más frecuente. El error técnico que se observó con más asiduidad fue la mala posición del túnel femoral, por lo que se debe hacer hincapié en mejorar la técnica quirúrgica. La meniscectomía previa medial tuvo mayor relevancia que la lateral, esto nos remarcaría la importancia de la conservación del tejido meniscal. El injerto elegido para la revisión fue variable y dependió del cirujano tratante. Los peores resultados observados en la bibliografía para la revisión de LCA nos hace continuar la búsqueda de factores modificables que colaboren a revertir esta estadística. Serán necesarios más estudios para determinar si esta elevada tasa de falla persiste a pesar de nuestro mayor conocimiento de la técnica y diversos aspectos de la cirugía de revisión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Miller M; Kew M; Quinn C. Anterior cruciate ligament revision reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg*, 2021; 29(17): 723-31.
2. Mohan R; Webster K; Johnson N; *et al.* Clinical outcomes in revision anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. *Arthroscopy*, 2018; 34(1): 289-300.
3. Chen J; Allen C; Stephens T; *et al.* Differences in mechanisms of failure, intraoperative findings, and surgical characteristics between single- and multiple-revision ACL reconstructions: a MARS cohort study. *Am J Sports Med*, 2013; 41(7): 1571-8.
4. Garofalo R; Djahangiri A; Siegrist O. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon-patellar bone autograft. *Arthroscopy*, 2006; 22(2): 205-14.
5. MARS Group. Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *Am J Sports Med*, 2010; 38(10): 1979-86.
6. Harner C; Giffin J; Duntzman R; *et al.* Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Instr Course Lect*, 2001; 50: 463-74.
7. Shen X; Qin Y; Zuo J; *et al.* A systematic review of risk factors for anterior cruciate ligament reconstruction failure. *Int J Sports Med*, 2021; 42(8): 682-93.
8. MOON Knee Group. Anterior cruciate ligament reconstruction in high school and college-aged athletes: Does autograft choice influence anterior cruciate ligament revision rates? *Am J Sports Med*, 2020; 48(2): 298-309.
9. Mok A; Fancher A; Vopat M; *et al.* Sex-specific outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sports Med*, 2022; 10(2): 23259671221076883.
10. Wiggins A; Grandhi R; Schneider D; *et al.* Risk of secondary injury in younger athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*, 2016; 44(7): 1861-76.
11. Grassi A; Macchiarola L; Urrizola Barrientos F; *et al.* Steep posterior tibial slope, anterior tibial subluxation, deep posterior lateral femoral condyle, and meniscal deficiency are common findings in multiple anterior cruciate ligament failures: An MRI case-control study. *Am J Sports Med*, 2019; 47(2): 285-95.
12. Arianjam A; Inacio M; Funahashi T; *et al.* Analysis of 2019 patients undergoing revision anterior cruciate ligament reconstruction from a community-based registry. *Am J Sports Med*, 2017; 45(7): 1574-80.
13. MARS Group. Factors influencing graft choice in revision anterior cruciate ligament reconstruction in the MARS Group. *J Knee Surg*, 2016; 29(6): 458-63.
14. Grassi A; Nitri M; Moulton S; *et al.* Does the type of graft affect the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction? a meta-analysis of 32 studies. *Bone Joint J*, 2017; 99-B(6): 714-23.
15. Eysturoy N; Nissen K; Nielsen T; *et al.* The influence of graft fixation methods on revision rates after primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 2018; 46(3): 524-30.