

# Infección asociada a Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior

## Intervención Multimodal para Reducir la Tasa de Infección

Dr. Horacio F. Rivarola Etcheto, Dr. Cristian Collazo, Dr. Marcos Palanconi, Dr. Emiliano Alvarez Salinas, Dr. Carlos Autorino, Dra. Guillermina Kremer, Dr. Rodolfo E. Quirós, Dr. Roxana Sadorin, Dr. Andrea Novau, Dr. Leonardo Fabbro, Dra. María Casanova, Dra. María Laura Pereyra Acuña  
Hospital Universitario Austral

### RESUMEN

**Introducción:** Mientras la tasa internacional de infección de sitio quirúrgico (ISQ) asociada a plástica de ligamento cruzado anterior (PLCA) oscila entre 0,14% y 5,7%, la tasa nacional reportada por VIHDA es de 1,06%. Aunque estas tasas resulten bajas, cuando las ISQ ocurren causan gran morbilidad. Debido a un aumento en la incidencia, tipo brote de ISQ asociada a PLCA observada en nuestro hospital se decidió implementar una intervención multimodal para reducir esta tasa.

**Objetivo:** Evaluar el impacto de una intervención multimodal para prevenir las ISQ asociadas a PLCA en un hospital universitario.

**Material y métodos:** A través de un estudio cuasi experimental (antes/después) se incluyeron prospectivamente los pacientes sometidos a PLCA, entre May-2012 y Ene-2014 (período intervención) luego de la implementación de las siguientes medidas preventivas: pesquiza de colonización por SAMR, baño pre-quirúrgico con clorhexidina al 2%; ajuste del rasurado pre-quirúrgico; higiene de manos quirúrgica con productos de base alcohólica; antisepsia de piel con clorhexidina alcohólica al 2%; ajuste de la profilaxis quirúrgica; reducción del tiempo de exposición ambiental del tendón(injerto). Como control se utilizó una cohorte retrospectiva de pacientes sometidos a PLCA entre Ene-2011 y Abr-2012 (período pre-intervención). Durante el período intervención se realizó cultivo de los tendones antes de su implante.

**Resultados:** En el período pre-intervención se registró una tasa de ISQ de 5,50% (11/200), en el período intervención la tasa se redujo a 2,01% (6/298) (diferencia 3,49%; IC95% 0,23% a 6,74%; p<0,05). Esta diferencia se debió sólo en ST-RI ya que en el grupo de HTH no hubo diferencia significativa. El 42,2% (122/289) de los tendones tuvieron cultivos + antes del implante. En ningún caso del grupo con ISQ este germen correspondió al de la infección.

**Conclusiones:** La implementación de una estrategia multimodal fue efectiva para reducir la tasa de ISQ en PLCA cuando la técnica fue ST-RI. Si bien casi la mitad de los tendones tuvieron cultivos positivos antes de su implante, no hubo correlación con los cultivos del líquido articular en los pacientes infectados.

**Nivel de Evidencia:** II.

**Tipo de Estudio:** Terapéutico. Prospectivo, Comparativo.

**Palabras Clave:** Reconstrucción de LCA; Infección; Contaminación de Injerto

### ABSTRACT

**Introduction:** As the international rate of surgical site infection (SSI) associated with anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) ranges between 0.14% and 5.7%, the national rate reported by VIHDA is 1.06%. Although these rates are very low, when SSIs occur cause significant morbidity. Due to an increase in the incidence of SSI in ACLR observed in our hospital, we decided to implement a multimodal intervention to reduce this rate.

**Objective:** To evaluate the impact of a multimodal intervention to prevent SSIs associated with ACLR in a University Hospital.

**Methods:** Through a quasi-experimental study (before / after) were prospectively included all patients undergoing ACLR, between May 2012 and Jan-2014 (intervention period) after the implementation of the following preventive measures: screening for MRSA colonization, pre-operative bathing with chlorhexidine 2%; setting of pre-operative shaving; surgical hand hygiene with alcohol-based products; skin antisepsis with 2% chlorhexidine alcoholic; setting surgical prophylaxis and reducing the time of environmental exposure of the tendon. As a control, a retrospective cohort of patients undergoing ACLR between Jan-2011 and Feb-2012 (pre-intervention period) was used. During the intervention in the operating room and before implantation the tendons were culture.

**Results:** The pre-intervention period rate of SSI was 5.50% (11/200). In the intervention period the rate was reduced to 2.01% (6/298) (difference 3.49%; 95% CI 0.23% to 6.74%; p <0.05). This difference was due only to surgeries with hamstrings 42.2% (122/289) of the grafts had positive cultures before implantation. Of the 6 patients that registered SSI intervention, there were no correlation between this germ infection and the one before implantation.

**Conclusions:** The implementation of a multimodal approach was effective in reducing the rate of SSI in ACLR when hamstring grafts were used. While nearly half of the tendons had positive cultures before implantation, there was no correlation with fluid cultures in infected patients.

**Evidence Level:** II.

**Study Design:** Therapeutic, Prospective, Comparative.

**Keywords:** Hip; ACL Reconstruction; Infection; Graft Contamination

### INTRODUCCIÓN

La Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior es un procedimiento prevalente en Cirugía de Rodilla.

La Artritis Séptica postreconstrucción del ligamento

cruzado anterior es poco frecuente pero catastrófica.

La tasa internacional de Artritis séptica asociada a cirugía de ligamentos cruzados oscila entre 0,14% y 5.7%.<sup>1,2</sup>

Aunque estas tasas sean bajas, cuando estas infecciones ocurren provocan gran morbilidad en pacientes jóvenes.

Las infecciones de sitio quirúrgico asociadas a cirugía de ligamentos cruzados requieren re-intervenciones, tratamientos antibióticos prolongados y mayor tiempo de recu-

Dr. Horacio F. Rivarola Etcheto

horaciocollazo@hotmail.com

peración, aumentando costos y retrasando la re-inserción laboral. El resultado funcional es en la mayoría de los pacientes inferior a causa de la rigidez de rodilla y el daño del cartílago.<sup>3,4</sup>

Una posible fuente de artritis séptica después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior sería la contaminación del injerto, por eso decidimos cultivar los injertos y ver si existía relación con las infecciones.

Debido a un aumento en la incidencia de estas infecciones ("brote") observada en nuestro hospital, en el periodo de 2011-2012, se decidió implementar una intervención multimodal para reducir esta tasa.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el impacto de una intervención multimodal para prevenir las infecciones de sitio quirúrgico asociadas a cirugía artroscópica de ligamentos cruzados en un hospital universitario.

## MATERIAL Y MÉTODOS

A través de un estudio cuasi experimental (antes/después), se incluyeron prospectivamente todos los pacientes sometidos a cirugía artroscópica de ligamento cruzado en forma programada, en el Hospital Universitario Austral, entre el 1 de mayo del 2012 y el 31 de enero del 2014 (período intervención). Como control se utilizó una cohorte retrospectiva de pacientes sometidos al mismo tipo de procedimientos entre el 1 de enero del 2011 y el 30 de abril del 2012 (período pre-intervención).

### Registro de datos:

Todos los pacientes fueron registrados en el sistema de vigilancia de la institución (EpiControl v7.1; ResTech, Buenos Aires, Argentina), consignando tipo de reparación (hueso-tendón-hueso [HTH], semitendinoso-recto interno [ST-RI]), tipo de herida, score de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA), tiempo de cirugía, profilaxis antibiótica.

Para la definición de infección de sitio quirúrgico se utilizaron los criterios del National Healthcare Safety Network (NHSN) del 2010 del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC).

Durante el período intervención se realizó cultivo cualitativo de los tendones en quirófano antes de su implante.

## INTERVENCIÓN

Con el propósito de reducir el riesgo de infección de los pacientes sometidos a cirugía artroscópica de rodilla se implementaron las siguientes medidas:

### Preparación pre-quirúrgica del paciente:

- Pesquisa de *Staphylococcus Aureus* Meticilino Resistente (SAMR): todos los pacientes sometidos a cirugía de ligamentos cruzados (RI-ST o HTH) fueron sometidos previo a la cirugía a la detección de portación de SAMR, a través de hisopados nasal e inguinal. En caso de resultar positivos los pacientes fueron sometidos a decolonización con mupirocina nasal al 2% x 5 días y baños con paños con clorhexidina por

5 días, al cabo de los cuales se realizó un nuevo control. En caso de ser negativos los hisopados, la cirugía procedió con la profilaxis habitual (cefalotina). Por otro lado en el caso de persistir los cultivos positivos se intentó una segunda decolonización pero independientemente del resultado, el paciente fue intervenido utilizando un esquema de profilaxis alternativo con acción sobre el SAMR.

- Baño prequirúrgico: independientemente del resultado de la pesquisa de SAMR, a todos los pacientes sometidos a cirugía artroscópica se les recomendó recibir baño pre-quirúrgico con clorhexidina al 2% en solución jabonosa, 48 hs previas a la cirugía.
- Corte del vello de la zona quirúrgica: en caso de que el cirujano indicase el corte de vello de la zona quirúrgica el mismo se realizó con rasuradora eléctrica fuera del quirófano.
- Circulación de personal en la sala de cirugía: durante la realización de las cirugías se redujo al mínimo posible el personal circulante en la sala de cirugía, manteniendo en forma permanente la puerta cerrada, evitando la circulación innecesaria de personal sobre todo cuando se estaba realizando la cirugía de banco.
- Higiene de manos del personal: la higiene de manos del personal quirúrgico (cirujanos-instrumentadoras) se llevó a cabo con productos de base alcohólica (Avagard o Aniso-gel) siguiendo las pautas establecidas.
- Preparación de la zona quirúrgica: antes de la antisepsia quirúrgica, se realizó higiene de la zona quirúrgica con clorhexidina jabonosa al 4%, secando la zona con un apósito estéril al finalizar el lavado. Para la antisepsia quirúrgica se utilizó clorhexidina al 2% en solución alcohólica al 70, asegurándose de cubrir generosamente todo el miembro.
- Profilaxis antibiótica: los pacientes recibieron profilaxis antimicrobiana según la Guía de Profilaxis en Cirugía dentro de la hora previa a la cirugía, evitando que el antimicrobiano se administre luego del vendaje de la pierna para permitir que el mismo llegue a la zona quirúrgica. Como profilaxis habitual se utilizó una monodosis de cefalosporina de primera generación.
- Cuidado del tendón para implante: una vez extraído el injerto (ST-RI, HTH) para su preparación en el banco de cirugía, el procedimiento se llevó a cabo manteniendo en todo momento una técnica estéril. Al finalizar el procedimiento de preparación se procedió a tomar muestra de cultivo de tendón (proximal, medio y distal) colocándose las partes en tubo seco estéril para cultivo.

### Análisis estadístico:

Las tasas de infección fueron expresadas como incidencia acumulada (casos de infección por cada 100 procedimientos) estratificados por tipo de procedimiento.

Las tasas fueron comparadas a través de test de proporciones, estimándose la diferencia entre ellas y sus intervalos de confianza del 95%. Un valor de  $p < 0,05$  para dos colas fue considerado estadísticamente significativo.



Figura 1: Injerto Semitendinoso – recto interno, pretensado en mesa de trabajo.



Figura 2: Injerto HTH autólogo, extendido óseo en zona tendinosa.

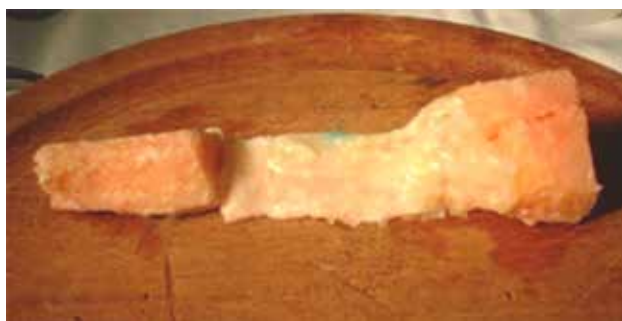


Figura 3: Aloinjerto HTH.



Figura 4: Injerto Semitendinoso – recto interno cubierto por gasa húmeda.

## RESULTADOS

Fueron en total 11 los casos de infecciones post LCA (ISQ) registrados en este periodo (pre intervención), 9 casos utilizando injerto ST RI y 2 casos utilizando injerto HTH (Graf. 1).

Durante el periodo post intervención el total de casos de ISQ fueron 6. De ellos, en 3 casos utilizando injerto ST RI y 3 restantes utilizando injerto HTH (Graf. 2).

Analizando el porcentaje de ISQ se observó que durante el periodo pre-intervención se registró una tasa de ISQ de 5,50% (11/200) la cual se redujo en el periodo Post intervención a 2,01% (6/298), con una diferencia estadísticamente significativa (diferencia 3,49%; IC95% 0,23% a 6,74%;  $p < 0,05$ ). Esta diferencia se debió a una reducción de los casos de ISQ cuando la técnica fue utilizando injertos ST-RI (Tabla 1).

Analizando el resultado cualitativo de las muestras tomadas de los injertos durante la preparación (previo a la fijación) se observó que el 42,2% (122/289) de los tendones tuvieron cultivos positivos antes del implante. Durante este periodo (post intervención) se registraron un total de 6 infecciones del sitio quirúrgicos (artritis sépticas post LCA). De estas 6 ISQ registradas en el periodo, 5 tuvieron rescate de germen y en un caso el cultivo fue negativo el cual fue interpretado como un falso negativo (Tabla 2).

No encontramos relación entre el cultivo de tendón pre implantación y el germen causante de la infección. De los 6 casos de ISQ registrados en el periodo post intervención, solo 2 casos presentaba cultivos positivos del tendón antes del implante con un dato llamativo, que en ningún caso el germen correspondió al de la infección.

Los gérmenes causantes de la ISQ fueron mayormente flora de piel. El detalle de los gérmenes aislados en el cultivo de tendón pre implantación y el germen causante de la ISQ se detallan en las Tablas 3 y 4.

## DISCUSIÓN

Las infecciones de sitio quirúrgico asociadas a cirugía de ligamentos cruzados, si bien poco frecuente, requieren reintervenciones, tratamientos antibióticos prolongados y mayor tiempo de recuperación, aumentando costos y retrasando la re-inserción laboral. El resultado en la mayoría

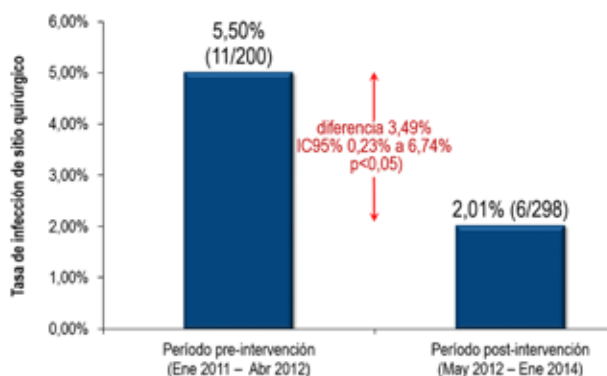


Gráfico 1: Comparación de las tasas de infección de sitio quirúrgico.

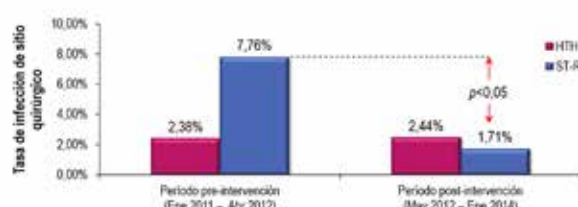


Gráfico 2: Comparación de las tasas de infección por tipo de procedimiento.

TABLA 1: EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN CIRUGÍA ARTROSCÓPICA DE LIGAMENTOS CRUZADOS

Variable	Pre-Intervención Ene 2011 - Abr 2012			Post-Intervención May 2012 - Ene 2014			Diferencia	IC 95%	p
	Casos	Total	Tasa	Casos	Total	Tasa			
Procedimiento									
HTH	2	84	2,38%	3	123	2,44%	-0,06%	-4,32 a 4,20	NS
ST-RI	9	116	7,76%	3	175	1,71%	6,04%	0,81 a 11,28	0,015
Total general	11	200	5,50%	6	298	2,01%	3,49%	0,23 a 6,74	0,044

HTH: Hueso-Tendón-Hueso / ST-RI: Semitendinoso-Recto Interno

TABLA 2: TASA DE CULTIVOS CUALITATIVOS POSITIVOS TOMADOS DEL TENDÓN ANTES DEL IMPLANTE

Procedimiento	Muestras positivas	Total de muestras	Tasa
HTH	51	122	41,8%
ST-RI	71	167	42,5%
Total general	122	289	42,2%

HTH: Hueso-Tendón-Hueso / ST-RI: Semitendinoso-Recto Interno

TABLA 3: RELACIÓN ENTRE EL CULTIVO DEL TENDÓN PRE-IMPLANTE Y EL GERMEN CAUSANTE DE LA INFECCIÓN

Casos	Cultivo de tendón antes del implante	Cultivo del líquido articular
1	<i>Corynebacterium spp</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
2	<i>S. coagulasa</i> negativo oxacilino resistente	<i>Staphylococcus aureus</i> metilino sensible
3	Negativo	Cultivo negativo
4	Negativo	<i>Staphylococcus aureus</i> metilino resistente (fenotipo comunidad)
5	Negativo	<i>Staphylococcus epidermidis</i> oxacilino resistente
6	Negativo	<i>Streptococcus spp</i>

TABLA 4: MICROORGANISMOS AISLADOS A PARTIR DEL CULTIVO DEL TENDÓN ANTES DEL IMPLANTE

Microorganismo	HTH		ST-RI		Total general	
	n	% del total	n	% del total	n	% del total
<b>Gram positivos</b>						
<i>S. coagulasa</i> negativo	24	47,1%	28	39,4%	52	42,6%
<i>Bacillus spp</i>	12	23,5%	16	22,5%	28	23,0%
<i>Micrococcus spp</i>	6	11,8%	13	18,3%	19	15,6%
<i>Corynebacterium spp</i>	2	3,9%	1	1,4%	3	2,5%
Otros Gram positivos	1	2,0%	4	5,6%	5	4,1%
<b>Gram negativos</b>						
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	2,0%	5	7,0%	6	4,9%
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	1	1,4%	1	0,8%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	2,0%	-	-	1	0,8%
Bacilo gram negativo no fermentador	2	3,9%	1	1,4%	3	2,5%
<b>Hongo filamentoso</b>	1	2,0%	2	2,8%	3	2,5%
<b>Flora polimicrobiana</b>	1	2,0%	-	-	1	0,8%
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,0%</b>	<b>71</b>	<b>100,0%</b>	<b>122</b>	<b>100,0%</b>

de los pacientes es inferior a causa de la rigidez de rodilla y daño del cartílago.<sup>3-7</sup>

En relación al injerto, persiste incierta la razón por la cual el injerto de Isquiotibiales presenta aumento de riesgo de infección. Para que se desarrolle una infección debe estar presente tanto la contaminación bacteriana como la existencia de un entorno que permita el crecimiento de la colonia bacteriana. Estudios previos (Hantes y col.) hallaron un mayor porcentaje de colonización en cultivos de Isquiotibiales presentando un 13% de cultivos positivos en comparación con injertos Hueso Tendón Hueso que fue del 10%. Similar tendencia fue descrita por Plante y col. registrando un 23% de cultivos positivos solamente analizando tendones isquiotibiales.<sup>8-11</sup>

Aún no se encuentra una explicación clara sobre la contaminación del injerto desde su obtención, manipulación en la mesa accesoria y su fijación.

La preparación del injerto autólogo isquiotibial requeriría mayor tiempo y manipulación en su preparación en comparación con el injerto de HTH. Esto aumentaría el tiempo de exposición a la contaminación del injerto en el periodo de preparación. Además, la utilización de suturas multifilamento podrían servir de alojamiento para bacterias entre sus fibras, transportándolas al sitio receptor.

Otra teoría planteada contempla la posibilidad de que la contaminación se produzca con el contacto del material a injertar y de fijación con la piel del receptor.<sup>12,13</sup>

Las bacterias identificadas con mayor frecuencia en los reportes son colonias típicas de la flora de piel.

Es llamativo la alta incidencia de contaminación de los injertos registrados en nuestro trabajo, de todas maneras dado que sólo se realizaron cultivos cualitativos, resulta difícil interpretar el significado de los mismos en el contexto de su posible rol en el desarrollo posterior de la infección articular.

Un injerto contaminado implantado en la rodilla podría ser un factor de riesgo el desarrollo de una artritis sépti-

ca. En nuestra serie no encontramos dicha relación entre contaminación del injerto e infección del sitio quirúrgico, dado la falta de coincidencia entre el germen aislado en los casos de infección y el aislado previo a la implantación, además de haber registrado casos de infección con injertos que no fueron contaminados (cultivos negativos previos a la implantación).

Esto nos abre a futuro dos líneas de estudio:

- La primera sería evaluar el rol del "lavado mecánico" (embeber los injertos en clorhexidina o antibióticos), tratamiento descrito para la contaminación accidental por caída de injertos, y si tendría algún efecto sobre la tasa de contaminación.
- La segunda sería evaluar la eficacia de un antiséptico iodopovacrilato alcohólico con mayor acción residual, para disminuir el índice de contaminación e infección.

Las tasas de referencia sobre incidencia de infecciones post reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior son sobre reportes internacionales no encontrando reportes en la literatura nacional. Por eso consideramos que una fortaleza del presente trabajo es el aporte de una tasa de infecciones post reconstrucción de LCA local fidedigna, registrada sobre una serie consecutiva de cirugías operados por un mismo equipo quirúrgico en la misma institución y bajo un monitoreo multidisciplinario.

## CONCLUSIÓN

La estrategia multimodal fue efectiva para reducir la tasa de infección de sitio quirúrgico en cirugía artroscópica de ligamento cruzado, cuando la técnica utilizada fue Semitendinoso-Recto Interno.

Si bien la tasa de contaminación de los injertos, previo a la implantación fue alta (42,2%) no hubo correlación con el desarrollo de infección del sitio quirúrgico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Armstrong RW, Bolding F, Joseph R. Septic arthritis following arthroscopy: clinical syndromes and analysis of risk factors. *Arthroscopy* 1992;8:213-23.
2. Barker JU, Drakos MC. Effect of graft selection on the incidence of postoperative infection in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2010;38:281-286.
3. Binnet MS, Basarir K, Risk and outcome of infection after different arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction techniques. *Arthroscopy.* 2007;23:862-868.
4. Burks RT, Friederichs MG, Fink B, Luker MG. Treatment of postoperative anterior cruciate ligament infections with graft removal and early reimplantation. *Am. J. Sports Med.* 2003;31:414-418.
5. Indell PF, Dillingham M, Fanton G, Schurman DJ. Septic arthritis in postoperative anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;398.
6. Judd D, Bottoni C, Kim D., Burke M, Hooker S. Infections following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2006;22:375-384.
7. Sonnerly Cottet B, Archbold P, Prevalence of septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction among professional athletes. *Am J Sports Med.* 2011;39:2371-2376.
8. Greenberg DD, Robertson M, Vallurupalli S, White RA, Allen WC. Allograft compared with autograft infection rates in primary anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg. Am.* 2010;92:2402-2408.
9. Maletis G, Inacio MS, Reynolds S. Incidence of Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Infections: Graft Choice Makes a Difference. *Am. J. Sports Med.* 2013 41:1780-1785.
10. Hantes ME, Basdekis GK, Varitimidis SE, Giotikas D. Autograft contamination during preparation for anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg.* 2008;90:760-764.
11. Plante MJ, Li X, Scully G, Brown MA, Busconi BD, DeAngelis NA. Evaluation of sterilization methods following contamination of hamstring autograft during anterior cruciate ligament reconstruction. *KSSTA.* 2013;21(3):696-701.
12. Schollin Borg M, Michaelsson K, Rahme H. Presentation, outcome, and cause of septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a case control study. *Arthroscopy.* 2003;19:941-947.
13. Wang C, Ao Y, Wang J, Hu Y, Cui G. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective analysis of incidence, presentation, treatment and cause. *Arthroscopy* 2009;25:243-249.