

Predicción del Injerto Isquiotibial con Variables Antropométricas en Plástica de Ligamento Cruzado Anterior

Dr. Carlos Mauricio Quinteros, Dra. María del Pilar Maestre, Dr. Christian Gustavo Brandt,
Dr. Gabriel A. Beningazza
Sanatorio Mayo Privado S.A., Córdoba, Argentina

RESUMEN

Objetivos: En ruptura de Ligamento Cruzado Anterior (LCA), al utilizar isquiotibiales, nos preguntamos si es posible establecer algún parámetro preoperatorio que nos dé una pauta previsible del tamaño requerido de injerto en cada individuo, al considerar variables individuales como: peso, talla, índice de masa corporal (IMC).

Material y Método: Estudio prospectivo, incluyo 49 individuos todos masculinos. Edad media 31,8 años, peso promedio 78,2 kg, talla media 1,74 mts e IMC promedio de 25,9. Intraoperatorio medimos longitud y diámetro del injerto total, así como su trayecto intraarticular e intratibial. Realizamos análisis estadístico multivariable correlacionando los datos antropométricos con las mediciones obtenidas del injerto intraoperatorio.

Resultado: La media de longitud total fue de $9,88 \pm 0,53$ cm. El diámetro promedio $8,34 \pm 0,9$ mm. La longitud media intraarticular de $2,12 \pm 0,23$ cm y la media del túnel tibial $4,7 \pm 0,4$ cm. En relación a longitud total del injerto, tanto talla ($p=0,046$), peso ($p=0,01$) e IMC ($p=0,04$) mostraron diferencias estadísticamente significativas, al igual que la relación diámetro del injerto con la variable talla ($p=0,001$), no así el peso ($p=0,12$) ni IMC ($p=0,85$).

Conclusión: Podemos concluir que el peso no se relaciona con el diámetro de injerto y que al incrementar la talla de a 10 cm, se incrementara en 0,5 cm la longitud necesaria de injerto requerido para la reconstrucción, independientemente del incremento del IMC.

Diseño del estudio: Terapéutico.

Nivel de evidencia: III.

Palabras clave: Variables Antropométricas, Plástica de LCA, Injerto Isquiotibial.

ABSTRACT

Objectives: In the ruptures of Anterior Cruciate Ligament (ACL), when using hamstring autograft, we wonder if it is possible to establish a preoperative parameter that gives us a predictable pattern of graft size required in each individual. When considering individual variables such as weight, height, body mass index (BMI).

Material and Methods: Prospective study that included 49 individuals all male. Average age 31.8 years old, average weight of 78.2 kg, mean height 1.74 meters and average BMI of 25.9. Intraoperative measured length and overall graft diameter and intraarticular and intratibial its path. We made multivariate statistical analysis correlating anthropometric data with measurements obtained intraoperative graft.

Results: The average of total length was 9.88 ± 0.53 cm. The average diameter of 8.34 ± 0.9 mm. The average intraarticular length of 2.12 ± 0.23 cm and mean of tibial tunnel 4.7 ± 0.4 cm. In relation to total length of the graft, both size ($p=0.046$), weight ($p=0.01$) and BMI ($p=0.04$) they showed correlation. However, in relation to graft diameter only size variable showed significance ($p=0.001$), but not the variable weight ($p=0.12$) or BMI ($p=0.85$).

Conclusion: We conclude that weight wasnt related to graft diameter and that increasing the size of 10 cm, the length of the graft will increase 0.5 cm for the reconstruction required, regardless of the increase in BMI.

Study Design: Therapeutic.

Level of evidence: III.

Key Words: Anthropometric Variables, LCA Plastic, Hamstring Graft.

INTRODUCCIÓN

Muchos factores contribuyen al éxito en la reconstrucción ligamentaria de la inestabilidad de rodilla por ruptura del Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Dentro de los parámetros a considerar para la selección de la técnica reconstructiva, tenemos las distintas opciones de injertos, cada una con sus respectivas ventajas y desventajas.

Cuando utilizamos isquiotibiales nos preguntamos si el injerto a obtener será satisfactorio, y si es posible establecer algún parámetro preoperatorio que nos dé una pauta previsible del tamaño requerido en cada individuo;¹⁻³ al considerar variables mensurables fácilmente como:⁴ peso, talla e índice de masa corporal (IMC); podríamos preverlo en el preoperatorio.⁵

Realizamos el siguiente estudio considerando los parámetros de longitud y diámetro de injerto requerido, en base a medidas tomadas intraoperatorias, cotejando estadísticamente los resultados con los datos antropométricos de cada individuo. Planteándonos como hipótesis, si es

Dr. Carlos Mauricio Quinteros
Sanatorio Mayo Privado S.A
Córdoba, Argentina
quinterosmauricio@hotmail.com

posible predecir con las variables antropométricas la medida del injerto requerida para la reconstrucción, tratando de identificar grupos de riesgo, que nos permita en la evaluación preoperatoria, pensar en algún método alternativo de reconstrucción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Serie de caso prospectiva que incluyo como población todos los pacientes intervenidos por ruptura de ligamento cruzado anterior, cuya reconstrucción se realizó con semitendinoso recto interno cuádruple, entre abril del 2010 y julio de 2012. Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por un cirujano especializado en técnica artroscópica en una sola institución. Previa autorización del comité de ética institucional.

En el periodo establecido se efectuaron 62 procedimientos. Se excluyeron 13 casos, en 7 se realizó reconstrucción con hueso-tendón-hueso (H-T-H), y en 6 casos se realizó técnica de aumentación con Semitendinoso triple. Los 49 casos restantes, todos del sexo masculino que forman parte del estudio, se resumen en la Tabla 1.

Ningún paciente era deportista profesional.

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito dorsal, bajo anestesia raquídea o general y manguito hemostático en raíz de muslo. Se realiza incisión cutánea longitudinal sobre pata de ganso, divulsiona, se incide la fascia del sartorio a 0,5 cm de su inserción y se extraen los tendones del semitendinoso y del recto interno. Se procede a preparar el injerto, mientras el cirujano realiza la artroscopía, reconoce y trata las lesiones meniscales o condrales asociadas. Se prepara el espacio intercóndilo; y si es necesario se realiza una condiloplastia. Se miden los injertos extraídos longitudinalmente, y se prepara cuádruple midiendo la longitud y el diámetro. Una vez plegado el injerto cuádruple se realiza una marca a 3 cm, correspondiente al trayecto del túnel femoral estándar en todos los casos, realizando técnica de reconstrucción no anatómica. Se labra, según el diámetro medido previamente, el túnel tibial con guía en todos los casos colocada a 50 grados, en paralelo con la meseta tibial y a 7 mm posterior al cuerno anterior del menisco externo. A través del

túnel tibial se mide longitud intraarticular e intratibial con regla específica. Se coloca la guía femoral a través del túnel tibial en hora uno u once, según corresponda (derecha - izquierda); se procede a izar el injerto, introduciendo en el túnel femoral los 3 cm estándar medidos previamente; se lo fija según el sistema elegido (42 casos fijación Transversal y 7 Endobutton). A continuación se tensa el injerto, se fija a nivel tibial con sistema interferencial. Se realizan maniobras de estabilidad. Hemostasia, sutura del Sartorio, cierre por planos, inmovilización, antibioticoprofilaxis. Rehabilitación a partir de las 24hs.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis estadístico multivariable correlacionando los datos antropométricos: peso, altura e IMC con las mediciones obtenidas intraoperatorio del: diámetro, longitud del injerto intraarticular, longitud intratibial y longitud total. Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS Inc.® 19.0, calculando el coeficiente de correlación entre las variables de resultados (diámetro, longitud intraarticular, intratibial y total del injerto) y las variables predictoras (peso, talla, IMC). Se aplicó regresión múltiple para variable predictoras y análisis de varianza para el estudio intervariable de la muestra. Estableciendo significancia estadística cuando $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

La media de la longitud total del injerto cuádruple fue de $9,88 \pm 0,53$ cm (rango 8,8-10,5 cm). El 59% estaba entre 9,1 a 9,9 cm, y el 36% entre 10,1 a 11 cm. Solo 1 caso midió menos de 9 cm y dos más de 11 cm. El promedio del diámetro fue de $8,34 \pm 0,9$ mm (rango 7-10 mm). El 44% eran de 8 mm de diámetro y el 26% de 9 mm. Solo el 16% eran de 7 mm y el 12% de 10 mm, ningún caso fue menor de 7 mm. La longitud media intraarticular fue de $2,12 \pm 0,23$ cm (rango 1,6 - 2,5 cm) y la media del túnel tibial $4,7 \pm 0,4$ cm (rango 4 - 6,5 cm).

El análisis estadístico entre variables predictoras y de resultado se resume en la Tabla 2. Con respecto al análisis de regresión múltiple de las variables predictoras, tanto para el peso como para la talla, fue significativo ($p=0,0001$

TABLA 1: DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE LA MUESTRA.

Masculino N= 49	Edad	Peso (Kg)	Talla (mts)	IMC
Media	31,8	78,2	1,74	25,9
Desvío Estándar	$\pm 8,47$	$\pm 12,27$	$\pm 0,6$	$\pm 3,42$
Rango	17 - 51	50 - 105	1,59 - 1,95	18 - 33

IMC: índice de masa corporal.

y $p=0,01$ respectivamente), no así para la edad y el IMC ($p=0,13$ y $p=0,14$).

Si dividimos la muestra según la altura en tres grupos ($\leq 1,7$ mts, $1,7$ a $1,8$ mts y $\geq 1,8$ mts) y realizamos un análisis de varianza (ANOVA), encontramos solo diferencias significativas respecto a Talla/Diámetro Injerto ($p=0,01$) (Fig. 1).

Al distribuir la muestra en grupos según el peso, también en tres grupos (≤ 70 Kg, 70 a 90 Kg y ≥ 90 Kg); el análisis de varianza mostro solo diferencia significativa en relación Peso/Longitud Total Injerto ($p=0,016$) (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestro estudio apoyan nuestra hipótesis, que por medio de los valores antropométricos es posible estimar la medida del injerto a extraer. Podemos interpretar por medio del coeficiente de correlación, que tanto el peso como la talla se relacionan directamente con la longitud intraarticular del injerto que se requiere para la reconstrucción. Del mismo modo el IMC refleja una relación directa y significativa tanto con la longitud del injerto intraarticular como con la longitud total del injerto. Al igual que analizando la longitud total del injerto obtenido con la talla y peso del individuo ($p=0,05$ y $p=0,01$ respectivamente). En este último cálculo, si incluimos el diámetro del injerto, vemos que solo se relaciona con la variable talla ($p=0,001$), ya que con la variable peso no obtenemos significación ($p=0,12$).

En cambio, el análisis de varianza (ANOVA) en relación a la variable predictiva talla con el resto de las variables de

resultados, muestra solo significación con el diámetro del injerto ($p=0,01$), por lo que se estima que a mayor talla del individuo mayor diámetro del injerto, independiente del peso y del IMC. Si tomamos en cambio como variable predictiva el peso del individuo, y realizamos análisis de varianza, encontramos significancia solo con longitud total del injerto ($p=0,016$). Aunque al correlacionar el peso con el diámetro del túnel ($p=0,51$), quizás en una muestra más numerosa, encontraríamos positiva también esta relación.

Mas interesante aún resulta esperar que si un individuo mide $\leq 1,70$ mts, requerirá de un injerto probablemente entre $9,6 \pm 0,4$ cm de longitud y de 7 a 8 mm de diámetro independientemente del peso. En cambio sí se encuentra entre $1,71$ a $1,80$ mts requerirá de una longitud total de injerto de 10 cm en más del 80% de los casos, y con un diámetro de túnel cercano a 8 mm en el 75% de los casos. Y si el individuo midiera más de $1,80$ mts, lo esperable es requerir un injerto más cercano a los $10,5 \pm 0,6$ cm, con una media de diámetro de injerto de $8,9$ mm. De este modo, vemos como cada 10 cm de aumento en la talla, la longitud del injerto se incrementa $0,5$ cm aproximadamente.

El anhelo de todo cirujano es predecir si existirá alguna falla o complicación técnica en cada intervención quirúrgica que realiza; es por ello que la imagenología, el diagnóstico certero, la planificación preoperatoria, el conocimiento de la técnica y la experiencia; son todos factores que nos llevan a predecir un resultado satisfactorio, reduciendo el índice de complicaciones. Pero muchas veces las variables antropométricas del paciente dificultan tal previsibilidad, y es por ello que nos vimos motivados a realizar

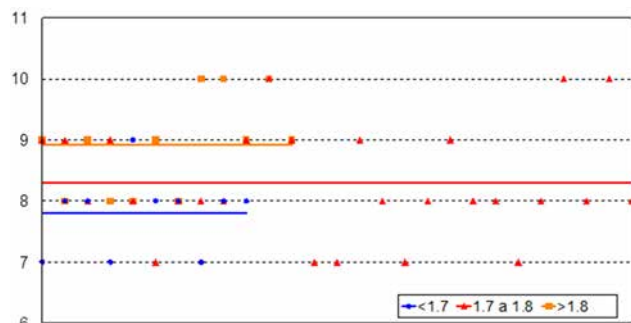


Figura 1: Análisis de varianza (ANOVA) según altura ($\leq 1,7$ mts, $1,7$ a $1,8$ mts y $\geq 1,8$ mts).

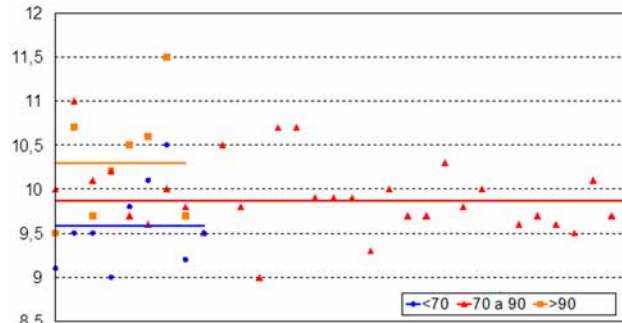


Figura 2: Análisis de varianza (ANOVA) según peso (≤ 70 Kg, 70 a 90 Kg y ≥ 90 Kg).

TABLA 2: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES PREDICTORAS Y DE RESULTADO (r).

	Diámetro		Túnel Tibial		Longitud Intraarticular		Longitud Total Injerto	
	p=	r=	p=	r=	p=	r=	p=	r=
Peso	0,12	0,22	0,14	0,21	0,009	0,32	0,01	0,35
Talla	0,001	0,45	0,21	0,18	0,07	0,25	0,046	0,27
IMC	0,85	0,02	0,3	0,15	0,017	0,33	0,04	0,28

este trabajo. Tenemos conocimiento de estudios como el de Tuman JM y col.⁶ que compara dos muestras de ambos sexos concluyendo que los pacientes menores de 1,50 mts, por debajo de 50 Kg y en especial si son mujeres; tiene un riesgo elevado de obtener injertos menores de 7 mm. Otro trabajo,⁷ además de variables como peso y talla, consideran al diámetro del muslo como un parámetro predictivo en el tamaño del injerto a extraer; en nuestro caso no medimos el diámetro del muslo, ni clínicamente ni por imágenes. Claro que también en estudios previos⁸⁻¹⁰ consideran cual es el injerto apropiado según las características físicas del individuo, aunque siempre la discusión se centra en reconstrucción H-T-H vs Isquiotibial. En nuestro estudio, en cambio, la discusión se plantea en las variables antropométricas de una sola técnica reconstructiva. También encontramos estudios biomecánicos¹¹⁻¹³ que comparan ambas técnicas de reconstrucción en determinados grupos de poblaciones, coincidiendo en recomendar la técnica H-T-H en pacientes con un IMC \geq a 30. Esto nos plantea la posibilidad futura de continuar evaluando esta serie, ob-

servando si se presentan casos de re-ruptura, analizando si hay patrones del injerto o de la reconstrucción, que nos lleve a determinar si hubieran requerido otro tipo de plástica (H-T-H).¹⁴

Quizás este estudio incluye un número limitado de individuos (n=49), además de no contar con casos del sexo femenino lo que limita más los resultados. A pesar de lo expuesto previamente, podemos concluir que en individuos de sexo masculinos el peso no se relaciona con la longitud total de injerto, y que al incrementar la talla de a 10 cm se incrementara en 0,5 cm la longitud necesaria de injerto requerido para la reconstrucción, independientemente del IMC que presente el individuo.

CONCLUSIÓN

Creemos que estos resultados representan una alternativa válida para una evaluación inicial, es técnicamente reproducible, no incrementa el costo del procedimiento ni requiere estudios complementarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Chen L, Cooley V, Rosenberg T. ACL reconstruction with hamstring tendon. *Orthop Clin North Am.* 2003;34:9-18.
- Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics.* 1997;99:804-807.
- Magnusson SP, Hansen P, Kjaer M. Tendon properties in relation to muscular activity and physical training. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13(4):211-223.
- Pagnani MJ, Warner JJ, O'Brien SJ, Warren RF. Anatomic considerations in harvesting the semitendinosus and gracilis tendons and a technique of harvest. *Am J Sports Med.* 1993;21:565-571.
- Salmon LJ, Refshauge KM, Russell VJ, Roe JP, Linklater J, Pinczewski LA. Gender differences in outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med.* 2006;34:621-629.
- Tuman JM, Diduch DR, Rubino LJ, Baumfeld JA, Nguyen HS, Hart JM. Predictors for hamstring graft diameter in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007;35(11):1945-1949.
- Charlton WP, Randolph DA, Lemos S, Shields CL. Clinical outcome of anterior cruciate ligament reconstruction with quadrupled hamstring tendon graft and bioabsorbable interference screw fixation. *Am J Sports Med.* 2003;31:518-521.
- Ejerhed L, Kartus J, Sernert N, Kohler K, Karlsson J. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction? A prospective randomized study with a 2-year followup. *Am J Sports Med.* 2003;31(1):19-25.
- Espejo-Baena A, Ezquerro F, de la Blanca AP, Serrano-Fernandez J, Nadal F, Montanez-Heredia E. Comparison of initial mechanical properties of 4 hamstring graft femoral fixation systems using nonpermanent hardware for anterior cruciate ligament reconstruction: an in vitro animal study. *Arthroscopy.* 2006;22(4):433-440.
- Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med.* 2003;31:2-11.
- Milano G, Mulas PD, Zirano F, Piras S, Manunta A, Fabbriani C. Comparison between different femoral fixation devices for ACL reconstruction with doubled hamstring tendon graft: a biomechanical analysis. *Arthroscopy.* 2006;22(6):660-668.
- Laxdal G, Kartus J, Hansson L, Heidvall M, Ejerhed L, Karlsson J. A prospective randomized comparison of bone-patellar tendon-bone and hamstring grafts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2005;21:34-42.
- Hamner DL, Brown CH Jr, Steiner ME, Hecker AT, Hayes WC. Hamstring tendon grafts for reconstruction of the anterior cruciate ligament: biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(4):549-557.
- Yasuda K, Tsujino J, Ohkoshi Y, Tanabe Y, Kaneda K. Graft site morbidity with autogenous semitendinosus and gracilis tendons. *Am J Sports Med.* 1995;23:706-714.