



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.

*HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETROLEOS
MEXICANOS.*

**“COMPARACIÓN DE LOS HALLAZGOS CLÍNICOS Y DE IMAGEN POR
RESONANCIA MAGNÉTICA PARA REALIZAR EL DIAGNOSTICO DE RUPTURA
COMPLETA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EXPERIENCIA EN EL
HCSAE DEL 2007 AL 2011.”**

TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TITULO EN:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.

PRESENTA:

DR. GUILLERMO IVÁN LADEWIG BERNÁLDEZ

ASESOR:

DR. OSCAR ANTONIO MARTINEZ MOLINA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

MEXICO DF, JULIO DEL 2012.

DR. ROGELIO ESPINOSA LÓPEZ
DIRECTOR

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. OSCAR ANTONIO MARTINEZ MOLINA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y ASESOR DE TESIS

MEXICO, D. F. JULIO DEL 2012.

AGRADECIMIENTOS:

En memoria de mi padre Guillermo Salvador Gustavo Ladewig Zapata, siempre fuiste nuestra fuerza y alegría, gracias por hacerme el hombre que soy ahora, te amo y extraño, tu sonrisa esta siempre en mi mente y tu fuerza en mi corazón.

A mi madre Esther y abuelita Luchis por apoyo incondicional, estar al pendiente siempre de mi bienestar y felicidad, nunca las decepcionaré.

A mis hermanos Erick y Alex por ser un gran incentivo para este logro, gracias por su apoyo.

A mi prometida Yareni por todo el amor y comprensión brindada hacia mí, espero nuestra vida juntos sea prospera y feliz, te amo.

A todas las personas que contribuyeron en mi formación personal y profesional, gracias

INDICE.

Definición del problema.....	5
Marco teórico.....	6
Justificación.....	11
Objetivo general	12
Tipo de estudio	13
Diseño de Estudio.....	13
Definición de universo.....	13
Criterios.....	14
Descripción de metodología.....	15
Definición de variable.....	16
Procesamiento y presentación de la información.....	20
Carta de consentimiento informado	20
Resultados	20
Análisis.....	34
Conclusiones.....	36
Referencias bibliográficas.....	37

DEFINICION DEL PROBLEMA:

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son un problema ortopédico común, estas condicionan inestabilidad, la cual puede desarrollar degeneración articular. En los años recientes, la opción de reconstrucción del LCA por artroscopía es de elección en casos sintomáticos de ruptura completa de LCA. En contraste, una ruptura parcial del LCA puede ser tratado con rehabilitación física y fortalecimiento solamente.

En el presente estudio retrospectivo se describen los resultados de la comparación de las maniobras clínicas junto con el resultado de resonancia magnética para realizar el diagnostico de ruptura completa de LCA.

MARCO TEÓRICO:

Anatomía de las Lesiones Ligamentarias de la Rodilla y su Relación con los Síntomas

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo. Es una bisagra modificada con un gran rango de movilidad, la estabilidad de esta articulación esta provista por sus estructuras ligamentarias: El ligamento cruzado anterior (LCA), el ligamento cruzado posterior (LCP), los ligamentos colaterales (medial y lateral), los meniscos, la capsula articular y los músculos.

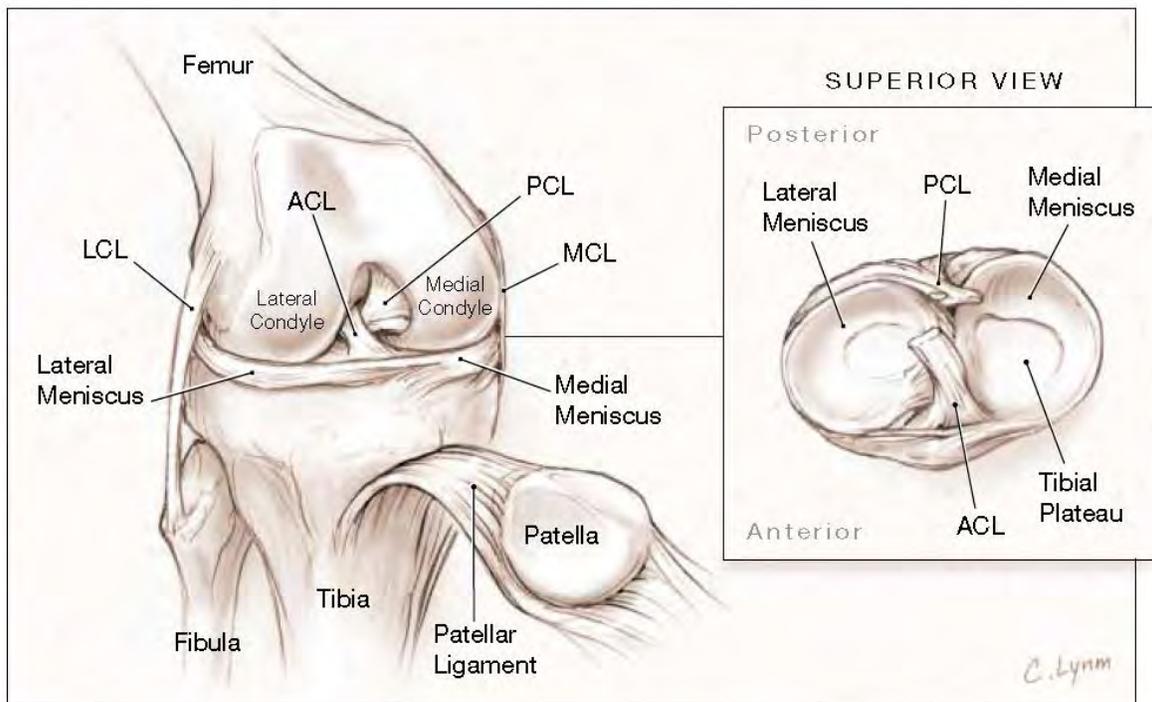


Fig1. Anatomía de la Rodilla

El ligamento cruzado anterior y posterior añaden estabilidad a la articulación y ayudan con la propiocepción. La localización subcutánea en una articulación de carga combinada con fuerza de tensión en los largos brazos de palanca sobre la articulación la hacen susceptible a las lesiones.

Todas las estructuras de la rodilla funcionan sincrónicamente a través de un rango de movimiento fisiológico, los síntomas de la rodilla ocurren cuando alguna de estas estructuras está alterada, potencialmente creando interferencia sobre la función normal de la rodilla.

Una descripción anatómica de la rodilla provee las bases para el entendimiento de varios patrones de lesión que son típicamente observados por los clínicos. Los ligamentos limitan pasivamente el arco de movimiento de la rodilla lo que provee estabilidad de la misma. El LCA y el LCP limitan el desplazamiento hacia anterior y posterior del platillo tibial respectivamente. Como el LCA previene el movimiento hacia anterior de la tibia con respecto al fémur, una lesión de este condiciona un desplazamiento anormal hacia anterior del platillo tibial, esto conlleva a una rotación interna relativa de la tibia durante la fase final de la extensión de la rodilla.

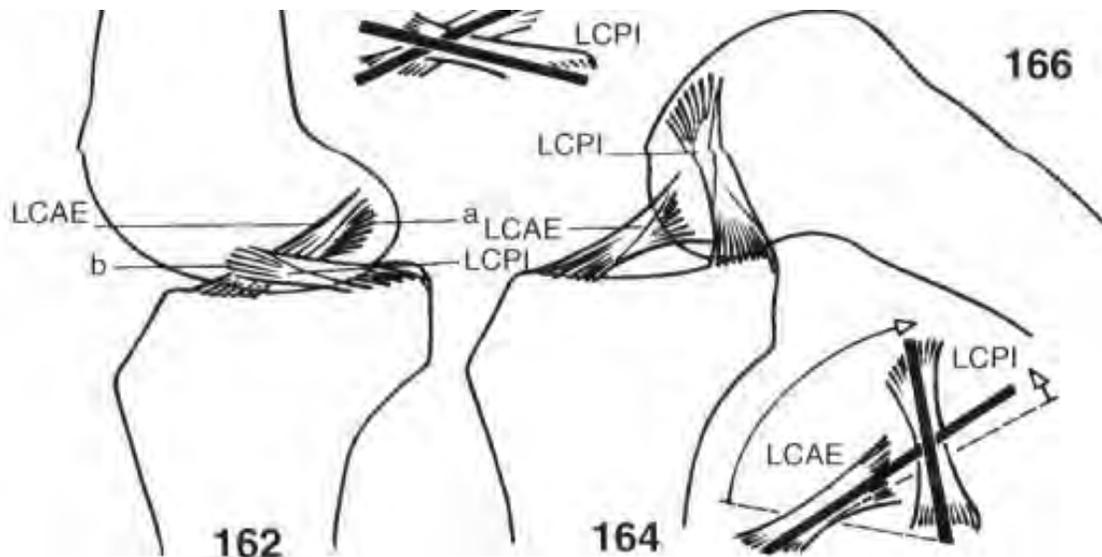


Fig.2 Posición y biomecánica de ambos ligamentos cruzados tanto en flexión como en extensión

La ausencia de un LCA funcional así como la relacionada inestabilidad rotatoria anterolateral resultan en la sensación de golpeteo junto con desplazamiento súbito. Estos síntomas se presentan con la marcha normal y se exacerban al correr y realizar cambios súbitos de dirección y pivoteo. Los pacientes con ruptura de LCA refieren una pérdida de confianza en la estabilidad de su rodilla probablemente con el rol de este ligamento en la propiocepción de la rodilla (9).

El ligamento cruzado posterior (LCP) provee estabilidad en contra de las mayorías de las fuerzas sin importar la posición de la rodilla, la lesión aislada de este permite el desplazamiento de la tibia hacia posterior, disminuyendo la fuerza de los cuernos posteriores de los meniscos y aumentando directamente la fuerza ejercida sobre las superficies articulares del compartimento medial y la articulación patelofemoral.

A pesar de que la ruptura aguda del LCP puede no tener síntomas asociados, puede resultar en hiperextensión de la rodilla, desplazamiento posterior de la tibia durante la flexión así como angulación en varo o valgo durante su extensión.

Puede resultar en sensación de golpeteo al descender escaleras y realizar cambios súbitos de dirección y pivoteo.

Lesiones sintomáticas del LCP son más comunes en pacientes con ruptura crónica o con rupturas agudas asociadas a lesiones de otros ligamentos o meniscos. (9)

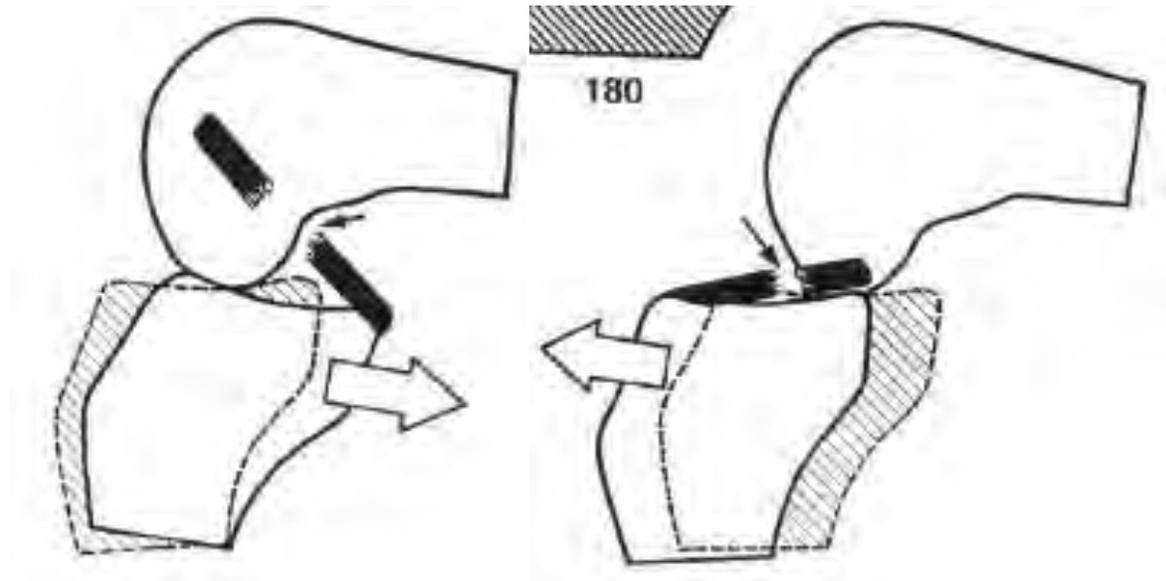


Fig.3 Desplazamiento del platillo tibial en ruptura de ligamentos cruzados

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son un problema ortopédico común, llegando a presentarse hasta 25,000 nuevas lesiones anuales en Estados Unidos. Éstas condicionan inestabilidad, la cual puede desarrollar degeneración articular. En los años recientes, la opción de reconstrucción del LCA por artroscopía es de elección en casos sintomáticos de ruptura completa de LCA (1). En contraste, una ruptura parcial del LCA puede ser tratado con rehabilitación física y fortalecimiento solamente (2).

La cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior involucra un remodelado considerable del área de inserción del ligamento (3), así como se ha observado que la misma genera un impacto económico grave sobre la población económicamente vulnerable a esta patología en relación hasta 7.34 veces del ingreso mensual para poder solventar el manejo para este tipo de lesión. Y para la población en nivel medio, el impacto es sobre 3.27 veces el ingreso mensual (4).

Es por esto que la confirmación del diagnóstico sería lo adecuado antes de someter a una cirugía innecesaria a pacientes con una ruptura parcial de LCA. La artroscopía es considerada el “gold standard” para el diagnóstico de ruptura completa de LCA, sin embargo es un procedimiento invasivo que requiere

hospitalización y anestesia así como puede presentar todas las potenciales complicaciones de un procedimiento quirúrgico (5).

La exploración física en pacientes con dolor y limitación para el uso de la rodilla es esencial para determinar el origen de la patología ya sea un menisco o ligamento roto, sin embargo a pesar de que la patología musculoesquelética es común y costosa, se encuentra un déficit educacional en los médicos en formación con respecto a estas patologías lo cual conlleva a un diagnóstico y tratamiento subóptimo. La examinación clínica compuesta tanto por interrogatorio como por exploración física realizada por médicos ortopedistas experimentados ha demostrado una alta predicción del diagnóstico de ruptura de LCA el cual puede obviar la realización de imagenología diagnóstica costosa e innecesaria. Existen 3 maniobras comúnmente empleadas para determinar la integridad del ligamento cruzado anterior, estas son el cajón anterior, prueba de Lachman y Pivot Shift (6).

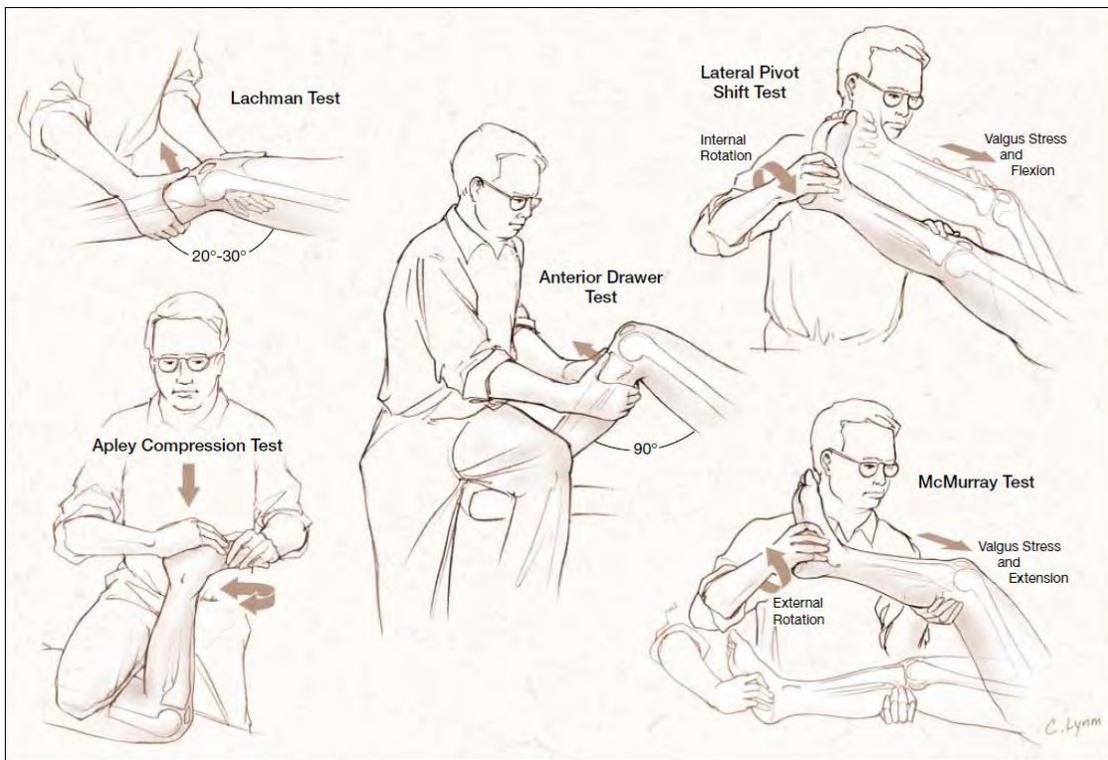


Fig.4 Pruebas diagnosticas para determinar integridad ligamentaria y meniscal

La Imagen por Resonancia Magnética (IRM) se ha convertido en una herramienta practica y popular para la evaluación de lesiones del LCA así como tiene reportada en literatura un alto nivel de precisión y sensibilidad (7), a pesar de esta precisión

y sensibilidad el potencial por resultados falsos positivos hacen la cirugía de reconstrucción de LCA injustificable solo basada en los hallazgos de la IRM (8).

En contraste se ha visto que la IRM tiene una baja sensibilidad y especificidad para realizar el diagnóstico de rupturas parciales del LCA por la variabilidad en el grado de disrupción así como su apariencia en el escaneo (2).

JUSTIFICACION:

El tratamiento de ruptura de LCA completa difiere de manera significativa tanto en manejo así como costos con respecto al tratamiento de ruptura parcial de LCA. Es esencial tener una confiabilidad diagnóstica para determinar el manejo ya sea quirúrgico o médico a seguir, para esto es necesario un método diagnóstico cuyo riesgo sea menor que los beneficios que otorga, es por eso que la resonancia se ha popularizado para la identificación de estas lesiones sin embargo por sí sola no es suficiente. El estándar de oro es la artroscopía pero no deja de ser un estudio invasivo con los riesgos quirúrgicos que esta conlleva. La examinación clínica ha demostrado una alta predicción diagnóstica sin embargo depende de los criterios del médico explorador requiriéndose de experiencia previa. Es por esto que al demostrar la confiabilidad de los hallazgos clínicos junto con la IRM para realizar el diagnóstico de ruptura completa de LCA permitirá un diagnóstico y manejo óptimo de esta patología sin someter al paciente a riesgos ni a costos innecesarios.

OBJETIVO GENERAL:

Describir los resultados clínicos y de resonancia magnética en relación a la presencia del diagnóstico de ruptura completa de ligamento cruzado anterior de rodilla

TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO:

- Estudio observacional: Serie de Casos
- Propósito del Estudio: Descriptivo
- Agente a analizar: Procedimiento.
- Maniobra a analizar: Observacional
- Tiempo de seguimiento: Longitudinal
- Sentido del Seguimiento: Retrospectivo
- Recolección de la Información: Retrolectivo
- Componentes de la muestra: Heterodémico.

LUGAR DONDE SE LLEVÓ A CABO LA INVESTIGACIÓN.

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos (HCSAE), en el servicio de ortopedia, localizado en el anexo de hospitalización. Dirección: Periférico sur 4019 delegación Tlalpan, México DF.

Nivel de atención: Tercer Nivel

UNIVERSO DEL ESTUDIO.

Expedientes clínico radiológico, electrónico e impreso de los pacientes derechohabientes del servicio médico de Petróleos Mexicanos.

MUESTRA DE ESTUDIO:

Muestra piloto de expedientes de pacientes con diagnóstico de Ruptura completa de ligamento cruzado anterior de rodilla que cumplieron con los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE ESTUDIO:

CRITERIOS DE INCLUSION:

Expedientes clínico radiológico electrónicos e impreso completos de pacientes atendidos en HCSAE en el servicio de ortopedia con diagnóstico de ruptura completa de ligamento cruzado anterior en el periodo de 2007 a 2011, Antecedente traumático de rodilla, sintomatología de dolor y/o inestabilidad de rodilla, exploración clínica con mención de las pruebas clínicas características de compromiso de LCA (Cajón Anterior, Lachman y Pivot Shift), Realización de IRM de rodilla afectada con diagnóstico de ruptura completa de ligamento cruzado anterior, realización de artroscopía de rodilla afectada.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Ausencia de antecedente traumático, ausencia de sintomatología de dolor y/o inestabilidad de rodilla afectada, ausencia de alguna de las maniobras características de compromiso de LCA, ausencia de IRM, ausencia de artroscopía de rodilla, cirugía previa de reconstrucción de LCA, resonancia magnética con diagnóstico de lesión parcial de cruzado anterior o lesión meniscal

CRITERIOS DE ELIMINACION:

Expedientes de pacientes a los que no se realizo seguimiento completo clínico ni radiológico, expedientes de pérdida de información, realización de resonancia magnética menor a 1.0 Teslas.

DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA:

Revisión de expedientes:

Se recabo la información de la ventana de procedimientos quirúrgicos así como de consulta externa del expediente electrónico del hospital del 2007 hasta el 2011, recabando 55 pacientes en los que se realizó IRM de rodilla determinando ruptura completa de ligamento cruzado anterior

En todos los pacientes se confirmó la ruptura, lesión o integridad del ligamento cruzado anterior por artroscopia de rodilla afectada

Revisión de archivo radiológico:

Se confirmó por imagen impresa de resonancia magnética así como por interpretación de medico radiólogo la imagen sugestiva de ruptura completa de ligamento cruzado anterior

Las variables demográficas y descriptivas que fueron consideradas:

- Edad.
- Sexo
- Diagnostico por Resonancia Magnética
- Presencia o ausencia de signos clínicos característicos
- Diagnostico por Artroscopia

METODOS DE SELECCIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

Debido a que no tenemos reportes similares consideramos realizar un estudio con una muestra piloto de 55 pacientes

La selección de expedientes se realizo con los criterios ya descritos

DESCRIPCION OPERATIVA DE LAS VARIABLES COMPARATIVAS PRINCIPALES

1.- Diagnostico por Resonancia Magnética

Se obtuvieron de los 55 pacientes en archivo radiográfico las imágenes por resonancia magnética compatibles con ruptura completa de ligamento cruzado anterior de rodilla así como la interpretación por escrito del médico radiólogo confirmando el diagnostico

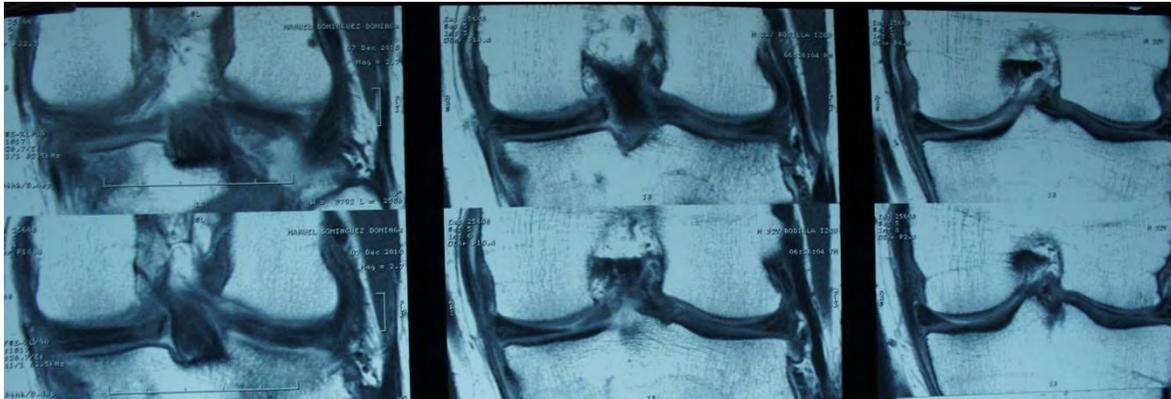


Fig.5 Imagen por Resonancia Magnética observando ruptura de ligamento cruzado anterior corte coronal



Fig.6 Imagen por Resonancia Magnética observando ruptura de ligamento cruzado anterior corte sagital

2.- Presencia o Ausencia de Signos Clínicos Característicos:

Se recabo del expediente clínico electrónico como físico la presencia o ausencia de los signos clínicos característicos para realizar el diagnóstico de lesión de ligamento cruzado anterior los cuales son:

- Prueba de Cajón Anterior: El paciente debe colocarse en decúbito supino, con las caderas flexionadas a 45 grados, las rodillas flexionadas a 90 grados, y las plantas de los pies sobre la mesa de exploración. Se colocan las manos alrededor de la rodilla con los pulgares sobre la línea articular medial y lateral, y los índices en las inserciones medial y lateral de los músculos femorales posteriores. Se tira de la tibia hacia adelante, observando si se desliza por debajo del fémur.



Fig.7 Prueba de Cajón Anterior

- Prueba de Lachman: El paciente debe estar en decúbito supino sobre la mesa de exploración, con la rodilla flexionada aproximadamente 20 grados, en rotación externa. Con una mano se sujeta el extremo distal del muslo y con la otra la extremidad superior de la tibia. Con el pulgar de la mano tibial colocado sobre la tuberosidad tibial se deben mover en forma simultánea la tibia hacia adelante y el muslo hacia atrás, observando el grado de desplazamiento anterior de la tibia.

Siempre se debe comparar el grado de desplazamiento anterior con el de la rodilla contraria.

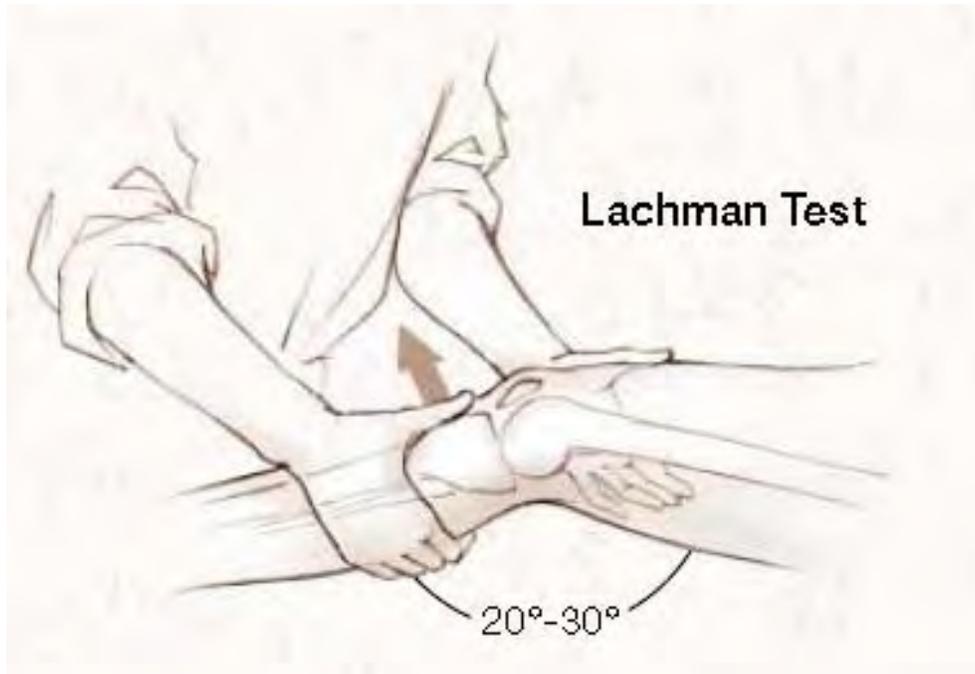


Fig.8 Signo de Lachman

- Prueba de Pivot Shift: El paciente debe colocarse en decúbito supino con la cadera flexionada pasivamente a 30°, el examinador se coloca lateral al paciente, con una mano se sujeta la parte inferior de la pierna a nivel del tobillo realizando una rotación interna tibial de 20° aproximadamente, se realiza extensión completa de la rodilla, mientras se mantiene la rotación interna de la rodilla, con la mano contraria se realiza un estresen valgo a nivel de la articulación tibioperonea, posteriormente se realiza la flexión de la rodilla lentamente. Si la posición de la tibia sobre el fémur reduce mientras la rodilla esta flexionada entre 30° y 40° o si se siente una subluxación anterior durante la extensión la prueba es positiva para una lesión del ligamento cruzado anterior.



Fig.9 Prueba de Pivot Shift

3.- Diagnostico por Artroscopia

Se realizo cirugía artroscopía en todos los paciente confirmando o excluyendo el diagnostico de ruptura completa de ligamento cruzado anterior ya que esta es el “gold standard” para realizar este diagnostico.

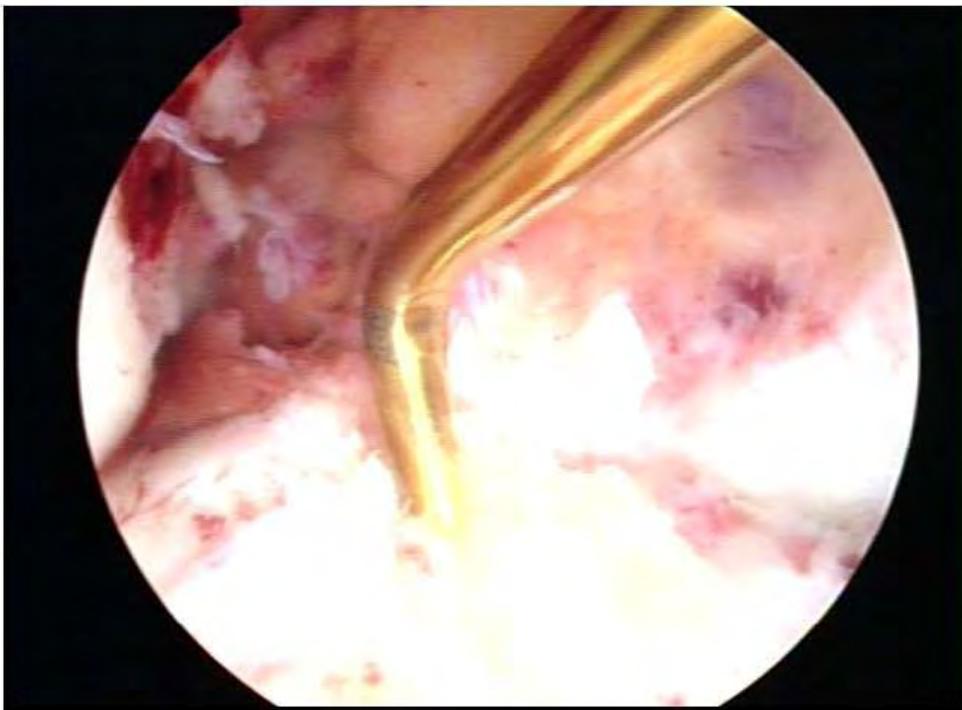
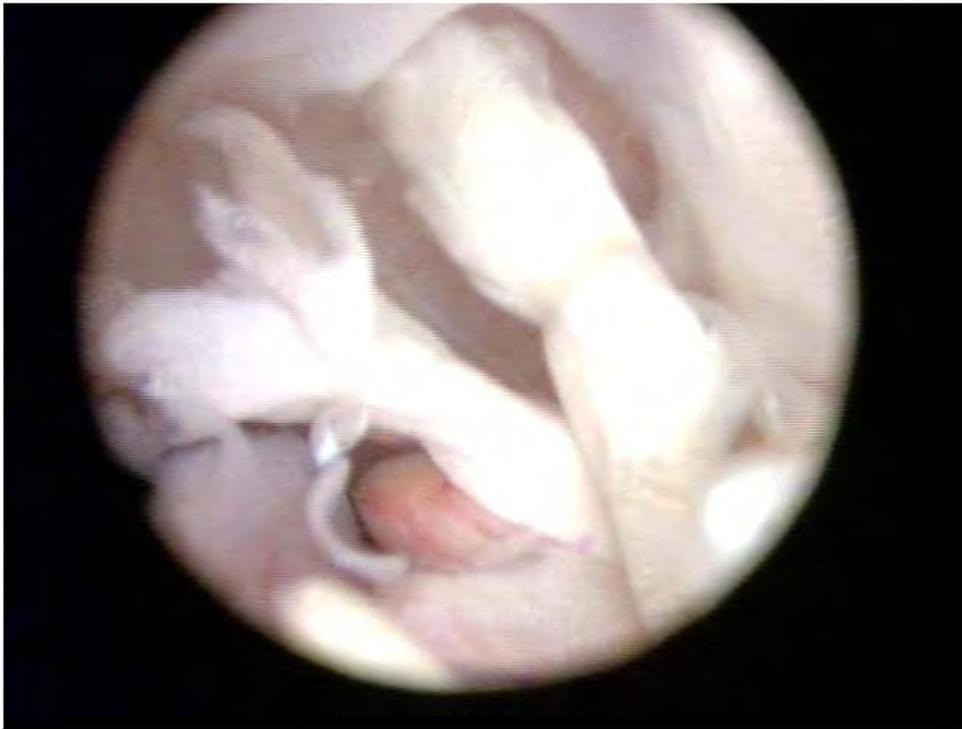


Fig.10 Imagen Artroscopía observando en surco intercondileo ausencia de ligamento cruzado anterior, solo se ve ligamento cruzado posterior.

PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE LA INFORMACION

Se realizó una hoja de datos en Microsoft Excel para la base de datos, se realizó estadística descriptiva para comparación de datos con apoyo de programa SPSS.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio retrospectivo observacional, no requirió consentimiento informado.

RESULTADOS

Se obtuvo un grupo inicial de pacientes de 125 pacientes de los cuales 54 no contaban registrado en expediente universal la realización de las 3 maniobras clínicas características para realizar el diagnóstico de lesión de ligamento cruzado anterior y 16 no se les realizó resonancia magnética de rodilla afectada siendo excluidos y eliminados del estudio dando un resultado de 55 pacientes.

Se procedió a realizar la recolección de datos en base de datos de Excel así como en SPSS, de la variable edad se realizó análisis de T para una muestra comparando con la edad de aparición referida en la literatura (27 años de edad) obteniendo los siguientes resultados:

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
EDAD	55	30.73	9.382	1.265

Prueba T para una muestra

	Valor de prueba = 27					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
EDAD	2.946	54	.005	3.727	1.19	6.26

El resultado obtenido parece poner en manifiesto que la media de aparición de la patología (Ruptura completa de LCA) es similar a la de la media poblacional con una diferencia de medias de 3.7, por lo que el grupo de pacientes es adecuado para este estudio.

Posteriormente con los resultados obtenidos se realizaron tablas de contingencia en comparación con el gold standard (resultado de artroscopía), representado como LCAroto, posteriormente con estos resultados se realiza el cálculo de sensibilidad (SEN), especificidad (ESP), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN) así como razones de verosimilitud (likelihood ratio) como se ve a continuación:

$$SEN = \frac{VP}{VP + FN} \qquad ESP = \frac{VN}{VN + FP}$$

$$VPP = \frac{VP}{VP + FP} \qquad VPN = \frac{VN}{VN + FN}$$

Positive Likelihood Ratio= (sensitivity)/(1-specificity) = TP/FP

Negative Likelihood Ratio= (1-sensitivity)/(specificity) = FN/TN

Test de Pivot Shift

Tabla de contingencia LCAroto * PS

Recuento		PS		Total
		0	1	
LCAroto	0	13	3	16
	1	8	31	39
Total		21	34	55

Se obtienen los siguientes resultados:

Sensibilidad: 79.5%

Especificidad: 81.2%

VPP: 91.2%

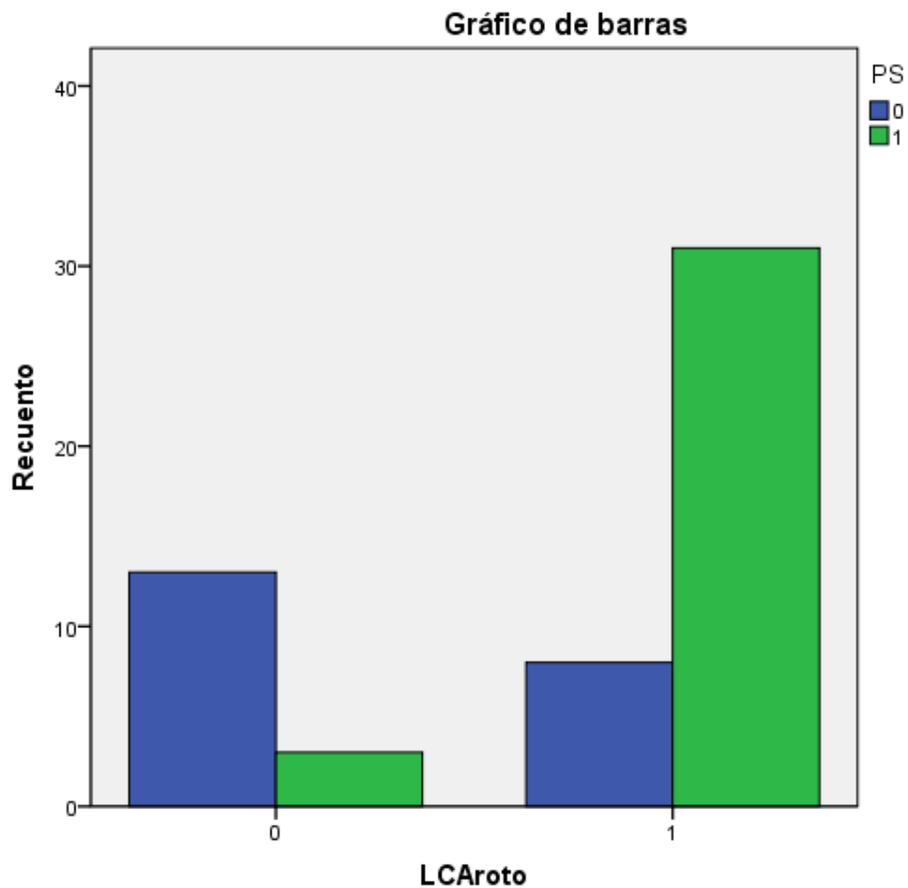
VPN: 61.9%

Falsos positivos: 18.8%

Falsos negativos: 20.5%

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) positiva: 4.239

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) negativa: 0.252



Test de Cajón Anterior

Tabla de contingencia LCAroto * CA

Recuento		CA		Total
		0	1	
LCAroto	0	5	11	16
	1	5	34	39
Total		10	45	55

Se obtienen los siguientes resultados:

Sensibilidad: 87.2%

Especificidad: 31.2%

VPP: 76%

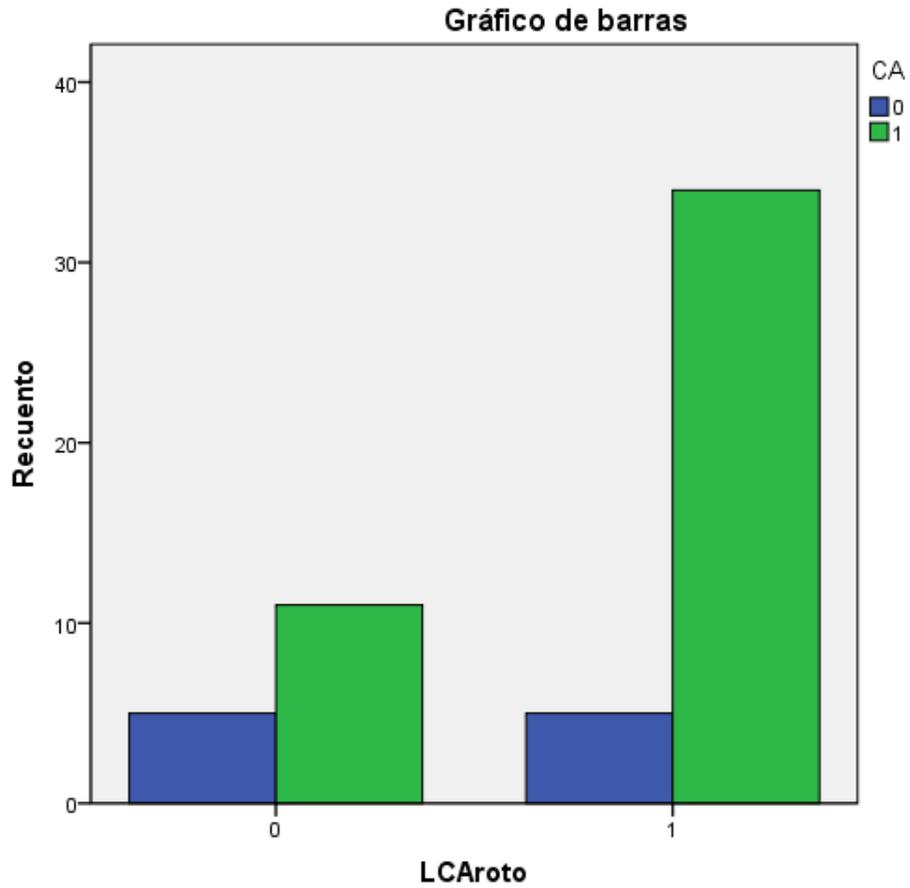
VPN: 50%

Falsos positivos: 68.8%

Falsos negativos: 12.8%

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) positiva: 1.268

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) negativa: 0.410



Test de Lachman

Tabla de contingencia LCAroto * L

Recuento

		L		Total
		0	1	
LCAroto	0	14	2	16
	1	2	37	39
Total		16	39	55

Se obtienen los siguientes resultados:

Sensibilidad: 94.9%

Especificidad: 87.5%

VPP: 94.9%

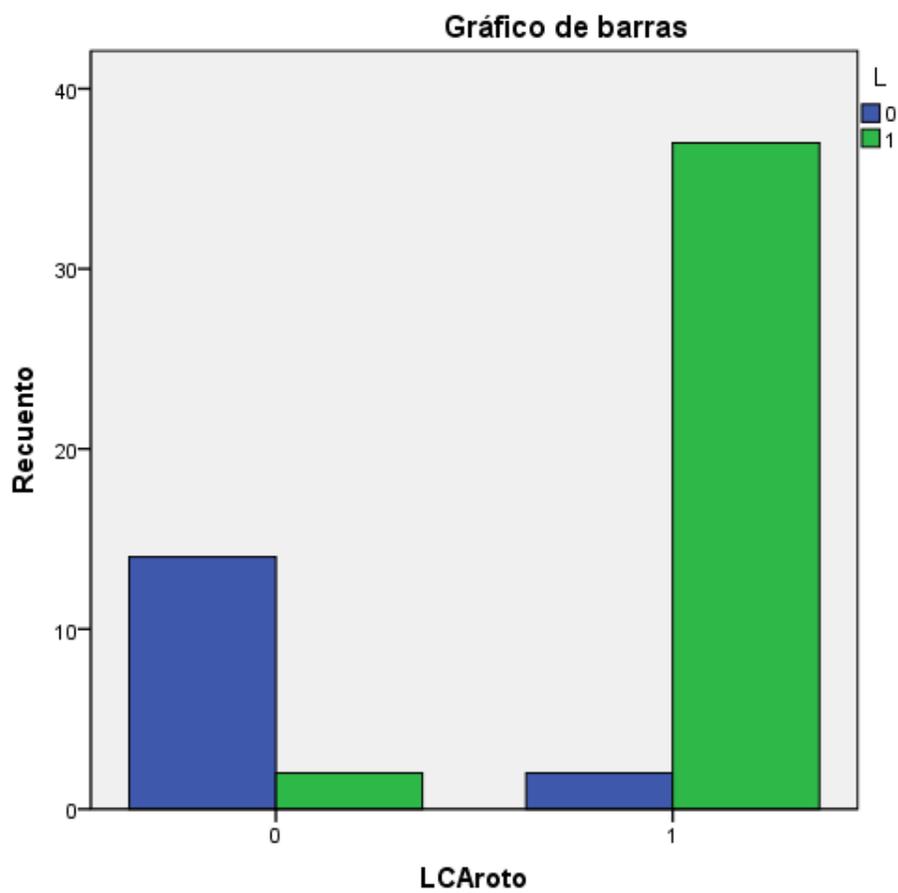
VPN: 87.5%

Falsos positivos: 12.5%

Falsos negativos: 5.1%

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) positiva: 7.59

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) negativa: 0.059



Resonancia Magnética + Hallazgos Clínicos

Tabla de contingencia LCAroto * IRMclínica

Recuento

		IRMclínica		Total
		0	1	
LCAroto	0	15	1	16
	1	12	27	39
Total		27	28	55

Se obtienen los siguientes resultados:

Sensibilidad: 69.2%

Especificidad: 93.8%

VPP: 96.4%

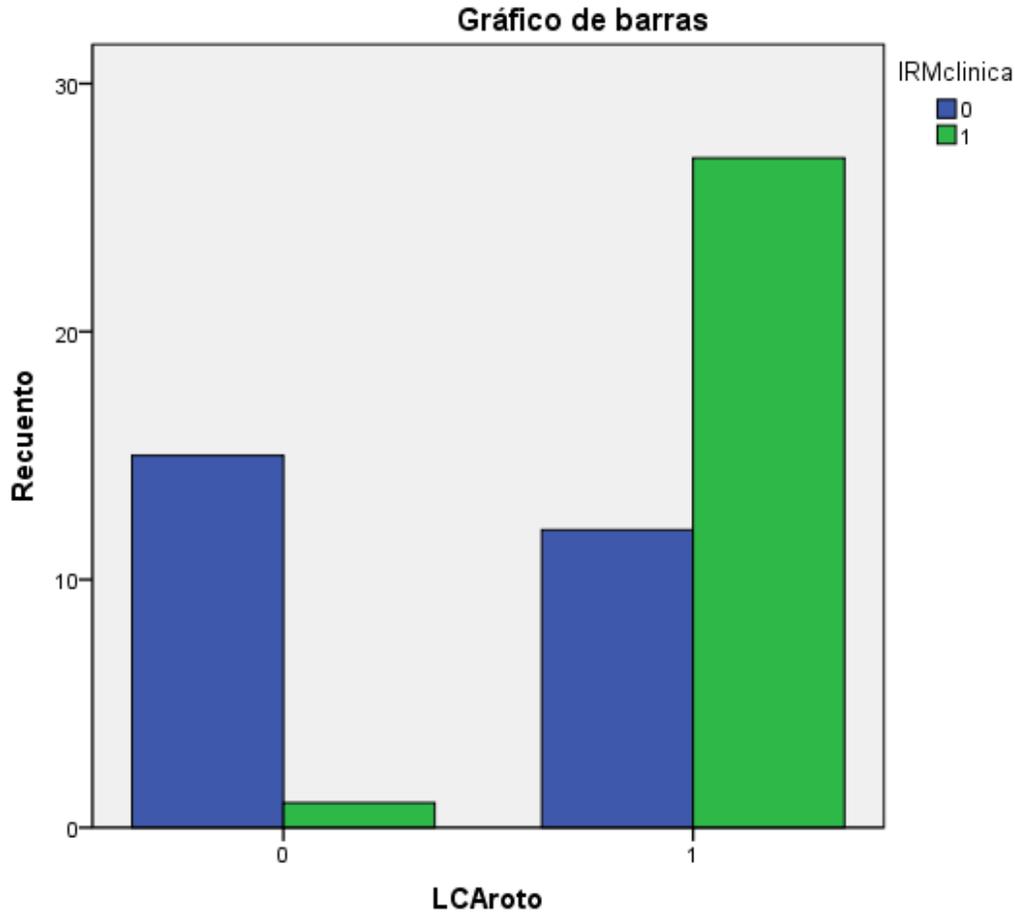
VPN: 55.6%

Falsos positivos: 6.2%

Falsos negativos: 30.8%

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) positiva: 11.077

Razón de verosimilitud (Likelihood Ratio) negativa: 0.328



Al obtener los datos de cada uno de las pruebas diagnósticas se realiza análisis estadístico con curvas ROC obteniendo los siguientes resultados:

Área bajo la curva

Variables resultado de contraste	Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
PS	.804	.068	.000	.670	.937
CA	.592	.089	.287	.418	.766
L	.912	.053	.000	.809	1.000
IRMclinica	.815	.060	.000	.698	.932

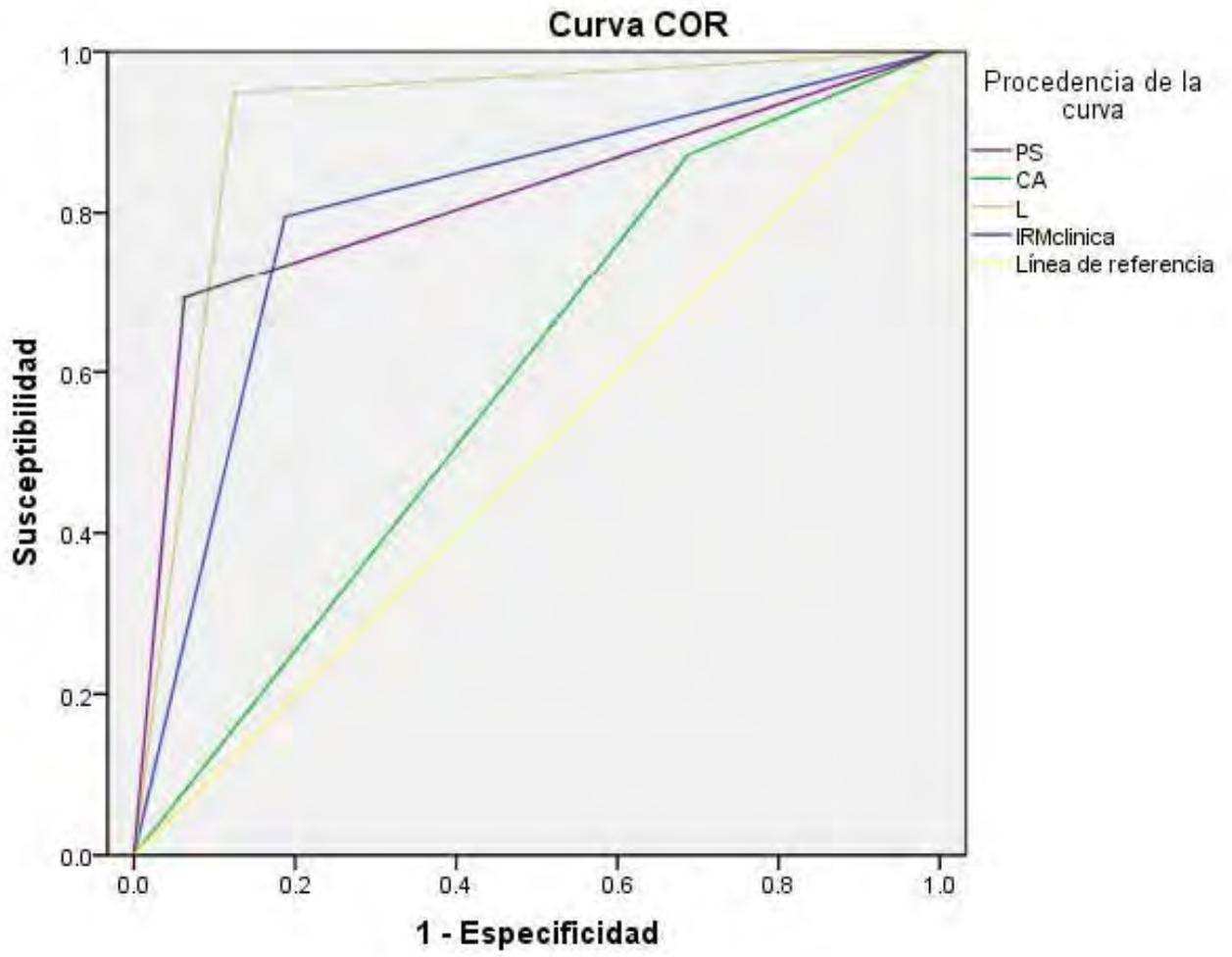
a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

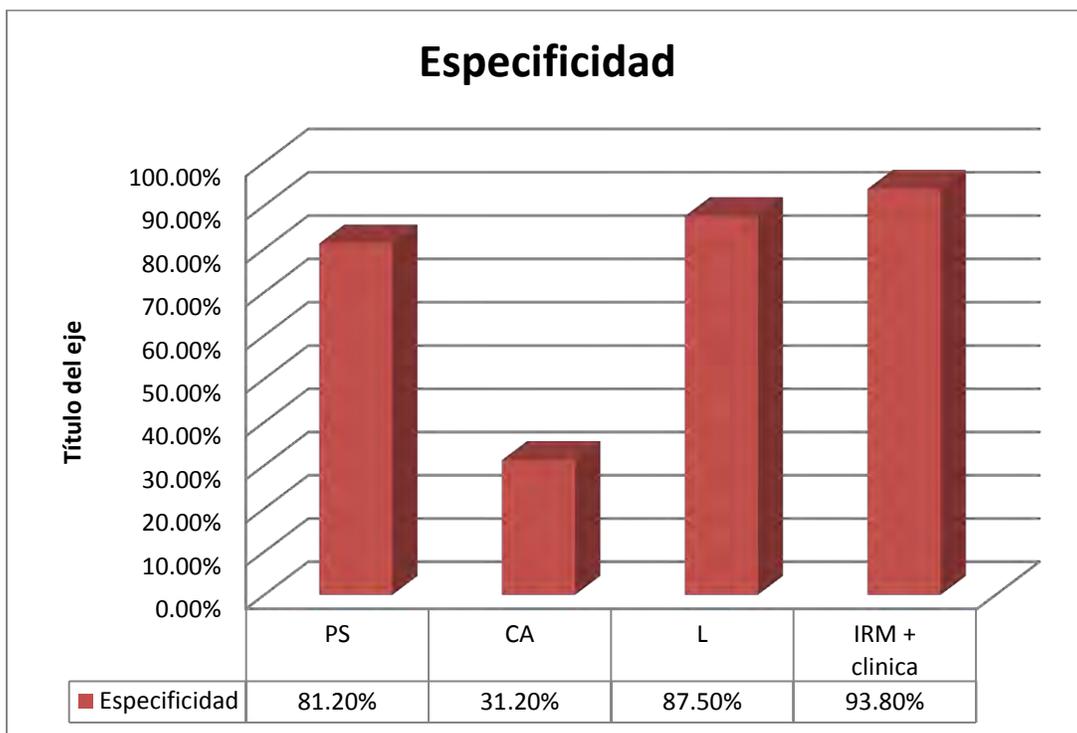
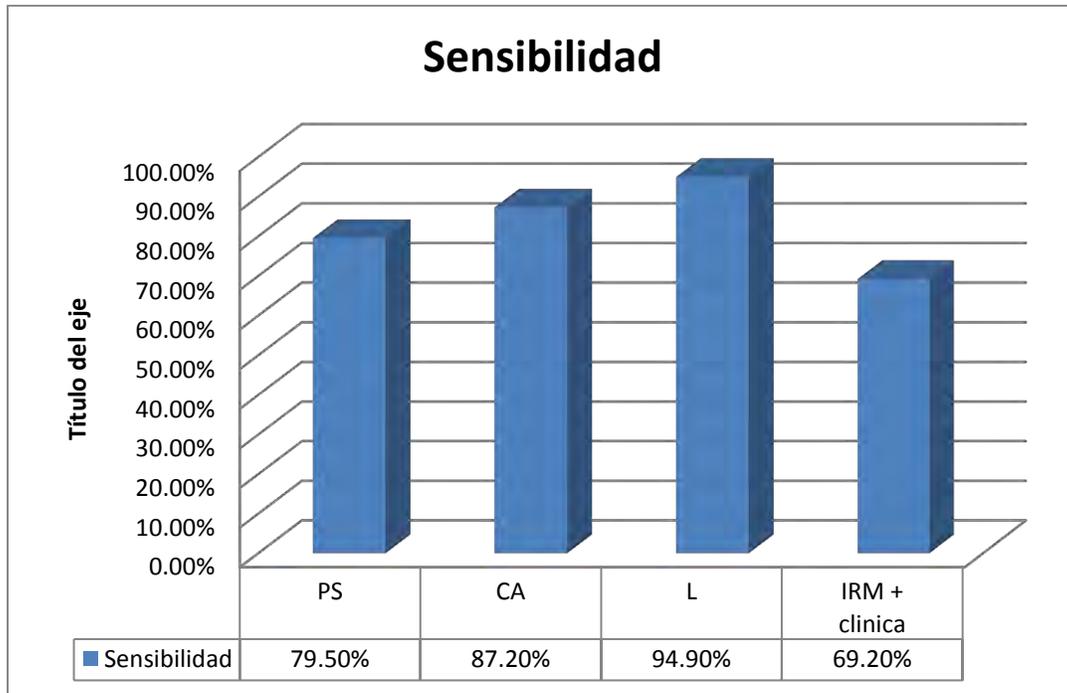
Coordenadas de la curva

Variables resultado de contraste	Positivo si es mayor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad
PS	-1.00	1.000	1.000
	.50	.795	.188
	2.00	.000	.000
CA	-1.00	1.000	1.000
	.50	.872	.688
	2.00	.000	.000
L	-1.00	1.000	1.000
	.50	.949	.125
	2.00	.000	.000
IRMclinica	-1.00	1.000	1.000
	.50	.692	.063
	2.00	.000	.000

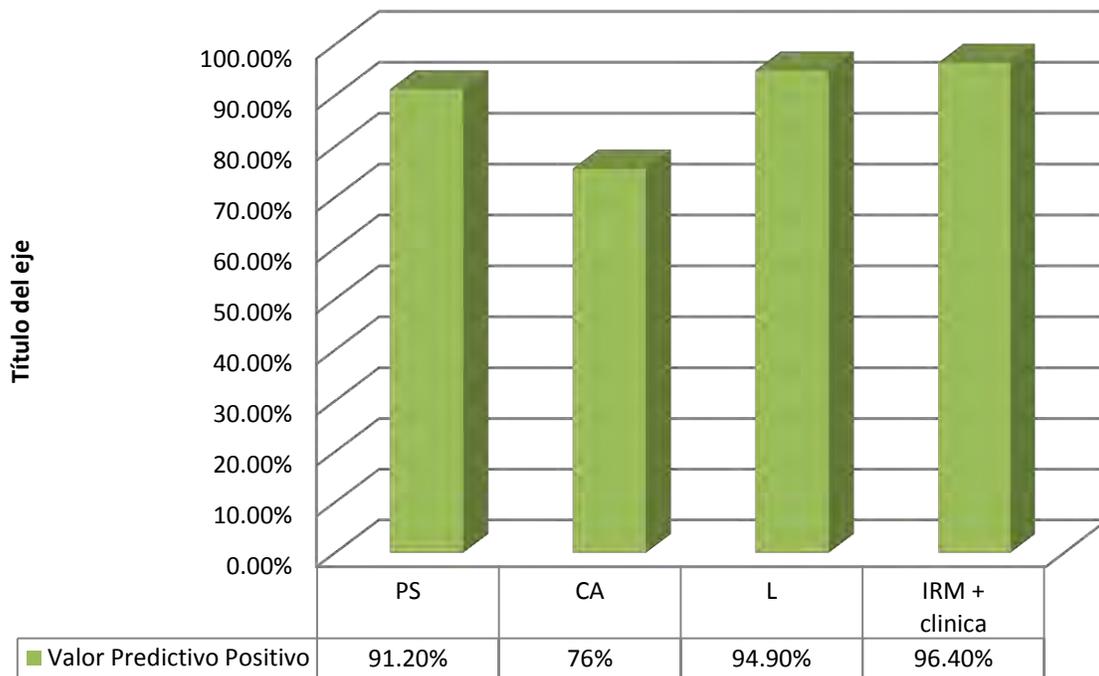
a. El menor valor de corte es el valor de contraste observado mínimo menos 1, mientras que el mayor valor de corte es el valor de contraste observado máximo más 1. Todos los demás valores de corte son la media de dos valores de contraste observados ordenados y consecutivos.



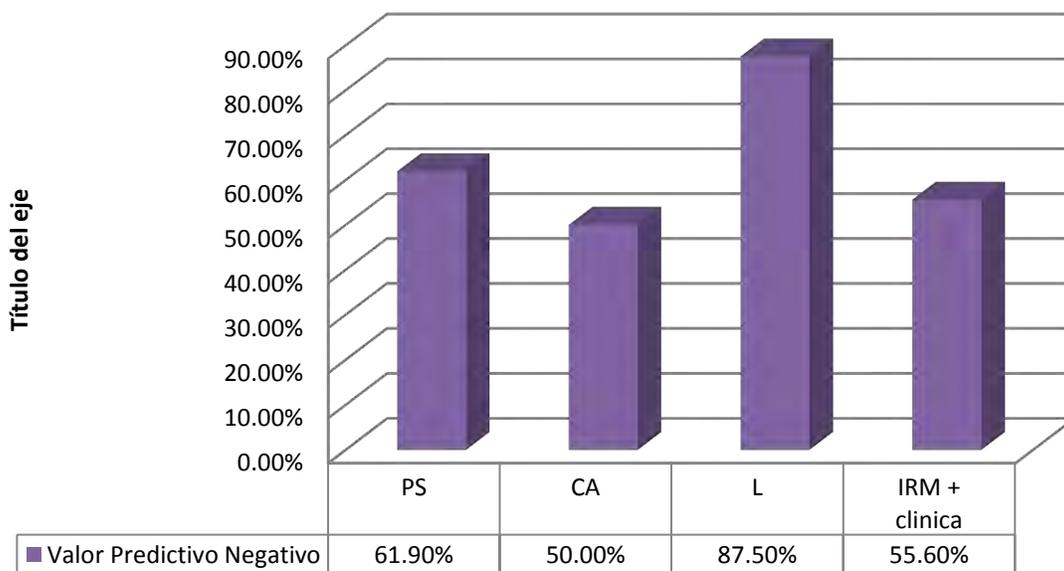
Una vez obtenidos los resultados se grafican los mismos por grupos y comparan

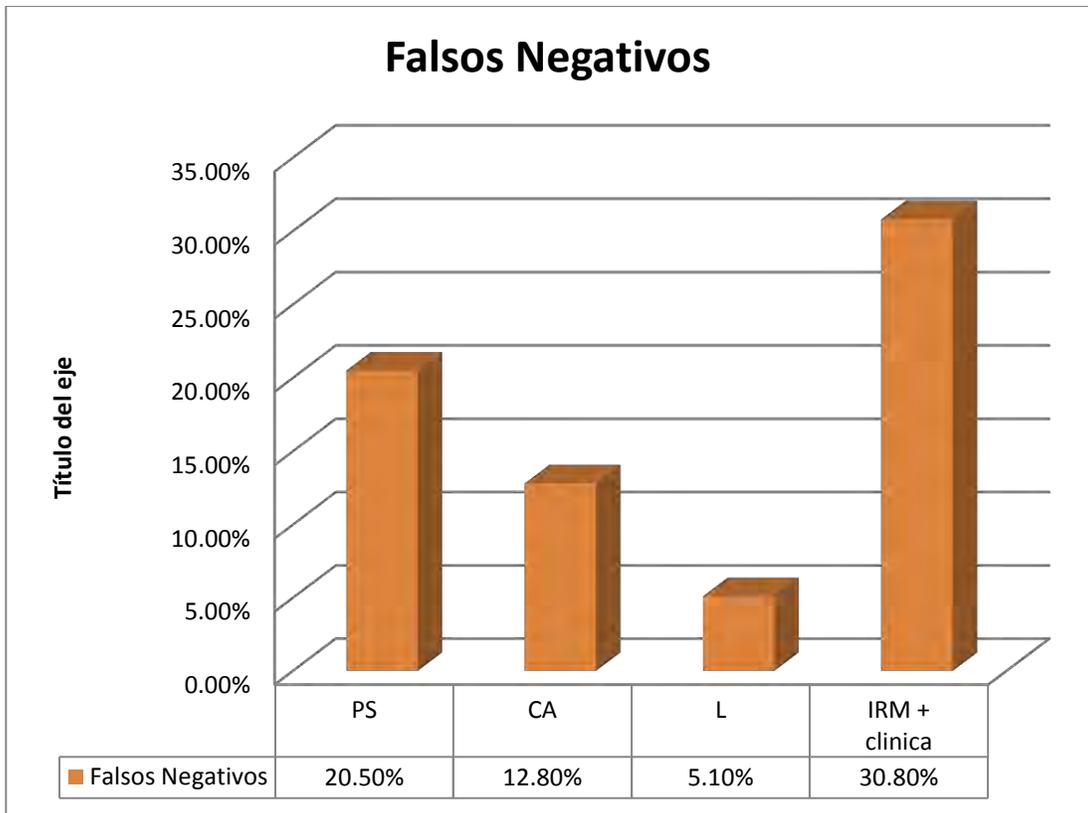
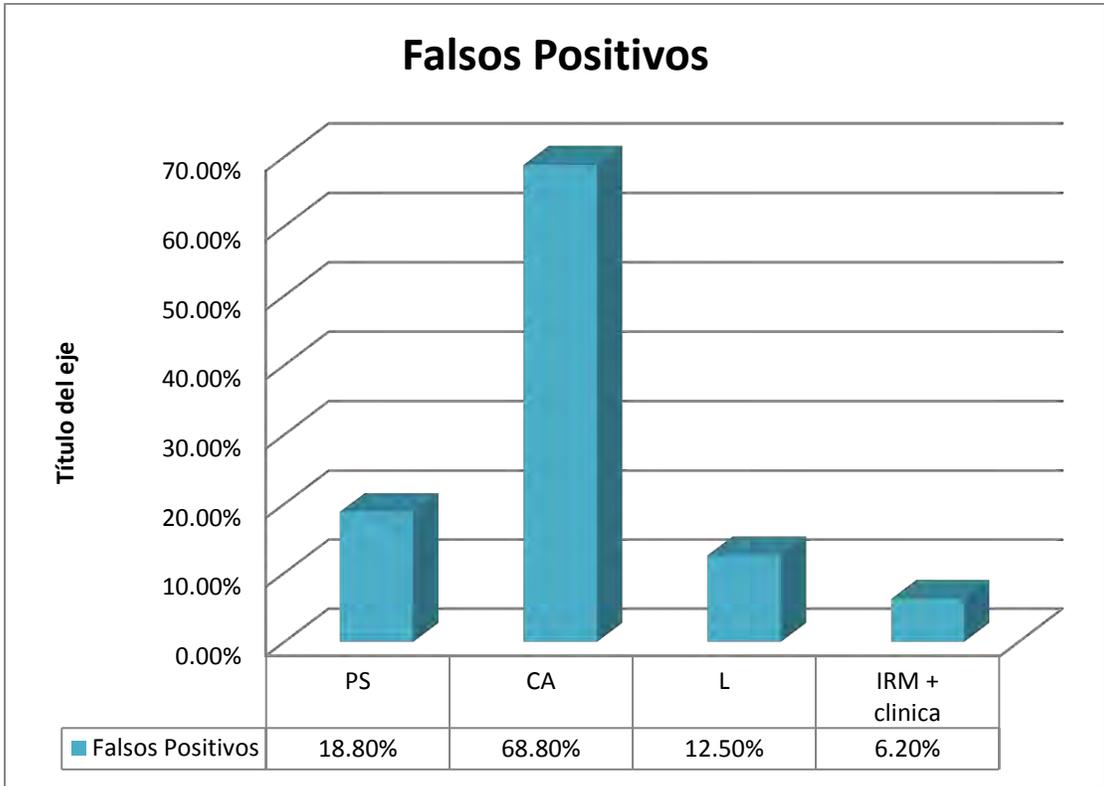


Valor Predictivo Positivo

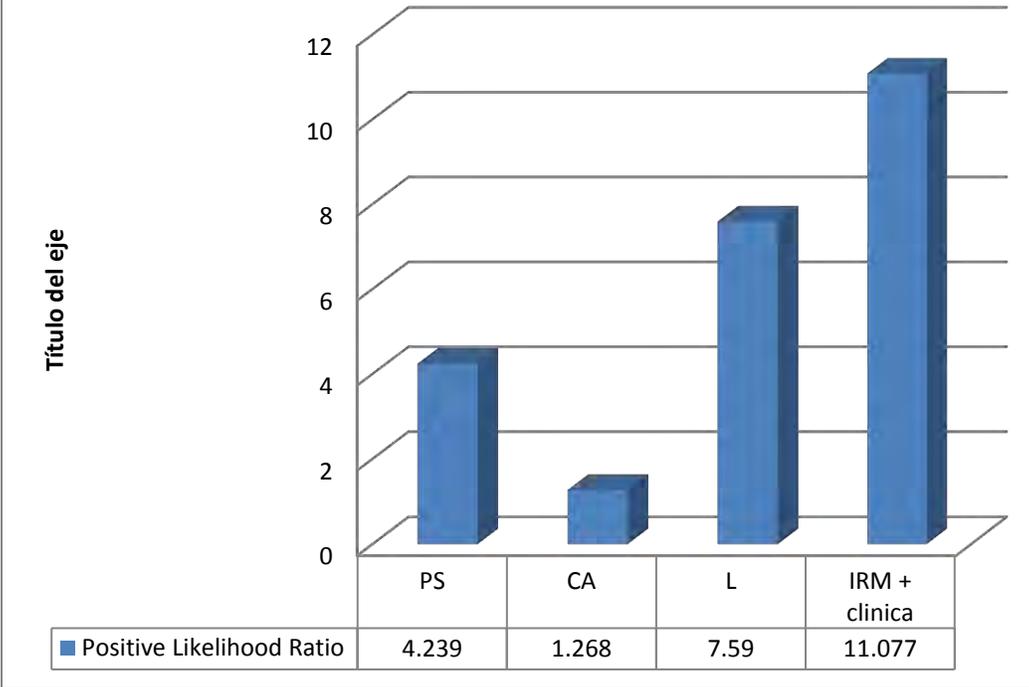


Valor Predictivo Negativo

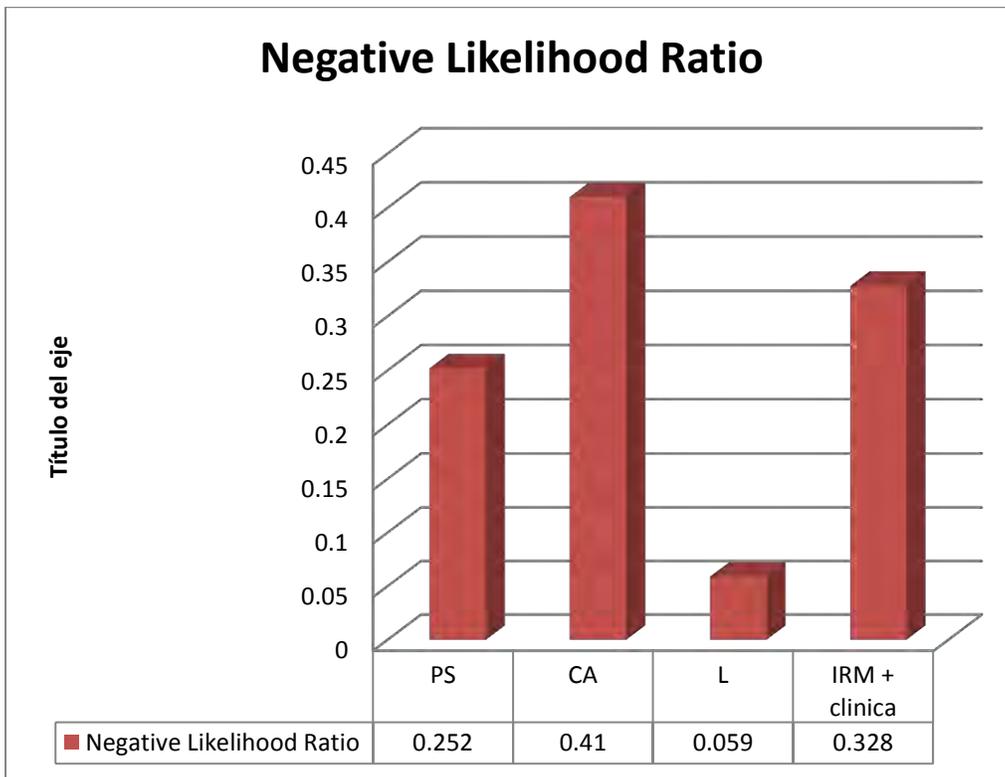




Positive Likelihood Ratio



Negative Likelihood Ratio



ANALISIS

El análisis estadístico de la población en estudio con respecto a la variable edad el resultado obtenido parece poner en manifiesto que la media de aparición de la patología (ruptura completa de LCA) es similar a la de la media poblacional reportada en la literatura con una diferencia de medias de 3.7, por lo que el grupo de pacientes es adecuado para este estudio ya que no existe una diferencia significativa entre nuestro grupo y el resto de la población disminuyendo la posibilidad de un sesgo.

Con respecto a la sensibilidad de las pruebas clínicas se observa que la prueba de Lachman con 94.9%, Cajón Anterior con 87.2% y Pivot Shift con 79.5%, en comparación con la realización de resonancia magnética junto con las pruebas clínicas con una sensibilidad de 69.2%. La especificidad de las pruebas clínicas se observa que la prueba de Lachman con un 87.5%, Pivot Shift con 81.2% y Cajón Anterior de 31.2%, en comparación con la realización de IRM y pruebas clínicas con una especificidad de 93.8%.

Con respecto al valor predictivo positivo de las pruebas clínicas se observa que la prueba de Lachman con un 94.9%, el Pivot Shift con un 91.2% y el cajón anterior con un 76%, en comparación con la realización de IRM y pruebas clínicas con un VPP de 96.4%. El valor predictivo negativo de las pruebas clínicas se observa que la prueba de Lachman con un 87.5%, Pivot Shift con un 61.9% y cajón anterior con un 50%, en comparación con la realización de resonancia magnética y pruebas clínicas con un VPN de 55.6%.

Con respecto a los falsos positivos de las pruebas clínicas se observa que la prueba de Lachman con un 12.5%, el Pivot Shift con un 18.8% y el Cajón Anterior con 68.8%, en comparación con la realización de la IRM y pruebas clínicas con falsos positivos de 6.2%. Los falsos negativos de las pruebas clínicas se observa la prueba de Lachman con un 5.1%, el Cajón anterior con un 12.8% y un Pivot Shift de un 20.5%, en comparación con la realización de IRM y pruebas clínicas con falsos negativos de un 30.8%.

Las razones de verosimilitud o Likelihood Ratio no son influidas por la prevalencia de la enfermedad como sucede con la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN por lo que es la medida de exactitud preferida por los clínicos para elegir una prueba en un paciente individual ya que se basa en la probabilidad de que un efecto ocurra dividido en la probabilidad en que no ocurra por lo que no se expresa en porcentajes y sus resultados se interpretan de la siguiente manera (10):

- a) RV (+) >10 o RV (-) <0, 1, generan grandes cambios, usualmente conclusivos, de la probabilidad pre-prueba.
- b) RV (+) de 5 a 10 y RV (-) de 0,1 a 0,2, generan moderados cambios en la probabilidad preprueba.
- c) RV (+) de 2 a 5 y RV (-), generan pequeños cambios en la probabilidad.
- d) RV (+) de 1 a 2 y RV (-) de 0, 5 a 1, alteran la probabilidad en un grado pequeño (rara vez importante)

Los resultados de RV positiva de las pruebas clínicas se observa prueba de Lachman con un 7.59, Pivot shift con 4.239 y Cajón Anterior con 1.268, en comparación con la realización de resonancia magnética junto con las pruebas clínicas demuestran una RV positiva de 11.077. Los resultados de RV negativa de las pruebas clínicas se observa prueba de Lachman de 0.059, Pivot Shift de 0.252 y Cajón Anterior de 0.41, en comparación con con la realización de resonancia magnética y pruebas clínicas con una RV negativa de 0.328.

La curva ROC proporciona herramientas para seleccionar los modelos posiblemente óptimos y descartar modelos subóptimos independientemente del coste de la distribución de las dos clases sobre las que se decide este es también independiente de la distribución de las clases en la población (en diagnóstico, la prevalencia de una enfermedad en la población). El análisis ROC se relaciona de forma directa y natural con el análisis de coste/beneficio en toma de decisiones diagnósticas. La curva ROC es la representación grafica de la discriminación. Se entiende como Área Bajo la Curva ROC (ABC) la probabilidad de clasificar correctamente un par de individuos sano y enfermo (positivo o negativo) seleccionados al azar. Los valores del ABC ROC van entre 0.5 (igual al azar) y el máximo que es 1. Se suele aceptar como valor aceptable de discriminación cuando supera el 0.7 (10).

Los resultados de la Curva ROC demuestran un área bajo la curva para la prueba de Lachman de 0.912, Pivot Shift de 0.804 y para Cajón Anterior de 0.592, en comparación con la realización de IRM y pruebas clínicas con un área bajo la curva de 0.815.

CONCLUSIONES

Con estos resultados se puede concluir que la prueba clínica con mayor confiabilidad clínica para realizar el diagnóstico de ruptura de ligamento cruzado anterior es la prueba de Lachman con resultados similares a los reportados en la literatura médica por su facilidad de reproducibilidad y evidente positividad, en contraste la prueba clínica con menor confiabilidad es la de Cajón Anterior.

La combinación de resultado de resonancia magnética junto con la correlación clínica de las pruebas clínicas demostraron una gran posibilidad preprueba demostrada por las razones de verosimilitud obtenidas así como el área bajo la curva ROC, incluso mejor que 2 de las 3 maniobras clínicas por si solas.

En conclusión se debe de tener una mejor enseñanza clínica con respecto a la realización de las maniobras clínicas, sobretodo la de Pivot Shift ya que el porcentaje de falsos positivos y sus falsos negativos pueden deberse a la complejidad de la misma y su dificultad para su reproducibilidad.

La realización del diagnóstico de ruptura completa de ligamento cruzado anterior requiere de un interrogatorio dirigido, una exploración especializada y comparativa así como estudios complementarios de imagen para tener la certeza de ofrecer el tratamiento óptimo para esta patología y optimizar recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- (1) Maletius W, Messner K: Eighteen to twenty four year followup after complete rupture of the anterior cruciate ligament. *Am J Sport Med* 1999; 27: 711-7.
- (2) De Franco, Bach Jr: J A Comprehensive Review of Partial Anterior Cruciate Ligament Tears. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91:198-208.
- (3) Kousa P, Jarvinen TLN, Vihavainen M: The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate ligament reconstruction part 1 and II: Femoral site and tibial site. *Am J Sports Med* 2003; 31(12): 174-88.
- (4) Cháidez-Reyes y cols.: Análisis de costo e impacto económico de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA* 2009; 23(6): 331-335
- (5) Nikolaou VS, Chronopoulos E, Savvidou C, et al. MRI efficacy in diagnosing internal lesions of the knee: a retrospective analysis. *J Trauma Manag Outcomes* 2008; 2: 4.
- (6) Solomon D, Simel D, Bates D: Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA*, 2001; 286, 13; 1610-1620
- (7) Fischer SP, Fox JM, Del Pizzo W, Friedman MJ, Snyder SJ, Ferkel RD.:Accuracy of diagnoses from magnetic resonance imaging of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991, 73-A:2-10.
- (8) Liu SH, Osti L, Henry M, Bocchi L.: The diagnosis of acute tears of the anterior cruciate ligament: comparison of MRI, arthroscopy and clinical examination. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995, 77B:586-588.
- (9) Friden T, Roberts D, Lindstrom A, Moritz U, Propioceptive defects after an anterior cruciate ligament rupture – the relation to associated anatomical lesions and subjective knee function. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999; 7:226-231.
- (10) Norman G.R., Streiner D. Biostatistics The Bare Essentials, Ed B.C. Decker, 1998, 1st Ed.

