

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN



IMPORTANCIA DEL CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO DE REHABILITACION EN PACIENTES SOMETIDOS A RECONSTRUCCION DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

T E S I S P R O F E S I O N A L
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

P R E S E N T A
DRA. MARELY MIRANDA AGUILAR

ASESOR TITULAR DE TESIS
Dr. José Clemente Ibarra Ponce de León

México D.F. Febrero 2006



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.

Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra

Director General del Instituto Nacional de Rehabilitación

Dra. Ma. De los Angeles Barbosa Vivanco

Directora General Adjunta de Rehabilitación

Dra. Matilde L. Enriquez Sandoval

Directora de Enseñanza e Investigación

Dr. Jorge Campos Morales

Jefe de la División de Enseñanza

Dra. Irma Espinosa Jove

Jefe del Servicio de Posgrado

ASESORES DE TESIS

Dr. José Clemente Ibarra Ponce de León
Artroscopía y Ortopedia del Deporte

Dra. Lorena Lara Alvarado
Rehabilitación del Deporte

M.C. Antonio Miranda Duarte
Asesor Metodológico

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Dr. Jaime H. Guadarrama

Medicina de la Actividad Física y Deportiva

Dra. Azucena García Joya

Médico Residente del tercer año de Medicina de la Actividad Física y Deportiva

M.C. Ivett Quiñones Urióstegui

Ing. Biomédico Aldo Alessi Montero

Ing. Biónico Alberto Isaac Pérez SanPablo

M.A. Gerardo Rodríguez Reyes

Departamento de Investigación

Ingeniería Biomédica en Rehabilitación

A Dios por dejarme existir...

A mis abuelitos, por su sabiduría y apoyo incondicional...

A mi madre, mujer excepcional...

A mi padre, por su entusiasmo...

A Fernando y Sergio, hermanos incomparables e irremplazables...

A mis profesores, por otorgarme la enseñanza a ser mejor...

A mis amigos y compañeros, por ayudar a mejorar mi tolerancia...

GRACIAS

INDICE

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. JUSTIFICACION**
- 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
- 4. HIPOTESIS**
- 5. OBJETIVO GENERAL**
- 6. OBJETIVO ESPECIFICO**
- 7. TIPO DE ESTUDIO**
- 8. MATERIAL Y METODOS**
- 9. CRITERIOS DE INCLUSION**
- 10. CRITERIOS DE EXCLUSION**
- 11. CRITERIOS DE ELIMINACION**
- 12. PROCEDIMIENTOS**
- 13. PROGRAMA DE REHABILITACION PREQUIRURGICA**
- 14. PROGRAMA DE REHABILITACION POSTQUIRURGICA**
- 15. EVALUACIONES**
- 16. ANTROPOMETRIA**
- 17. DINAMOMETRIA**
- 18. ESCALAS FUNCIONALES**
- 19. ANALISIS ESTADISTICO**
- 20. DISCUSION**
- 21. CONCLUSION**
- 22. ANEXOS**
- 23. REFERENCIAS**

ANTECEDENTES

Uno de los ligamentos de rodilla que se lesiona con más frecuencia es el Ligamento Cruzado Anterior (LCA) (1), componente importante en la función normal de rodilla como complemento primordial en la propiocepción y en el ámbito mecánico, proporciona la estabilidad limitando el desplazamiento anterior de la tibia hasta en un 85% y, secundariamente, limita las fuerzas de estrés en valgo y varo así como una subluxación rotacional (2). Huston y cols. reportan que es el que más se lesiona entre los atletas con una incidencia de 80,000 a 100,000 lesiones por año en E.U.A. en ambos sexos, conllevando a costos para el cuidado de la salud estimados en 1 billón de dólares, con mayor prevalencia (2 a 8 veces más frecuente) en atletas del sexo femenino debido a los factores de riesgo intrínsecos o extrínsecos asociados (3). Un 41-77% de lesiones del LCA se asocia a lesión meniscal (1, 2)

Los mecanismos de lesión, primordialmente en deportistas de alto impacto, incluyen la desaceleración forzada con flexión de rodilla y rotación interna con una potente contracción sostenida del cuádriceps ("Mecanismo del Pie Fantasma"), rotación con la rodilla hiperextendida, relacionándose ampliamente con traumatismo directo durante la actividad deportiva como en el football americano y soccer, basketball y esquí alpino (1,3).

En Estados Unidos, aproximadamente se llevan a cabo más de 100 000 reconstrucciones del LCA por año (1) .

Estudios con cadáveres humanos revelaron que es el principal restrictor del desplazamiento anterior de la tibia en relación al fémur restringiendo las rotaciones interna y externa de la articulación de la rodilla, permitiendo sólo cierto grado de éstas, además de contribuir en la restricción de la angulación en varo o en valgo y permitir las combinaciones entre éstas sin permitir la subluxación confiriéndole de ésta manera la nominación de articulación del tipo gínglimo modificado (2).

Los pacientes con disfunción del LCA están condicionados a un riesgo elevado de presentar atrofia muscular y la consiguiente disminución de la fuerza muscular particularmente del cuádriceps, sugiriendo una importante conexión neurosensorial entre éste y el LCA (4).

Se tiene el conocimiento que éstos pacientes cursan con un período de convalecencia e inactividad deportiva temporal, debido a la falla de activación voluntaria del músculo cuádriceps, explicándose la atrofia por inmovilidad la cual se va a concentrar en las fibras de contracción lenta tipo I u oxidativas, con una predominancia de fibras tipo II en la periferia de los fascículos en algunos músculos mamíferos. La mayoría de los estudios han mostrado una pobre correlación entre el área del músculo cuádriceps femoral, las medidas morfológicas o antropométricas y la fuerza muscular en los pacientes con LCA deficiente (4).

La atrofia por desuso es la más común en el músculo esquelético que ocurre cuando hay una depleción en la actividad habitual y en la descarga de peso de la extremidad afectada (4,5,6).

Una disminución discreta en el control voluntario del cuádriceps femoral se observó en pacientes con deficiencia del LCA al realizar actividades estáticas y dinámicas, particularmente en aquellas en las que se llevaba a cabo una flexión de rodilla tratando de aislar los músculos extensores, por

lo que se concluyó que la “discinesia” del cuádriceps era de una manera global y no de uno de sus componentes, debido a cambios estructurales y fisiológicos musculares y neurales (5).

Se ha demostrado que existe una deficiencia en el pico de torque y en la potencia muscular en evaluaciones isocinéticas de la musculatura flexo-extensora de rodilla al tener una lesión del LCA, independientemente del tiempo de evolución, además del deterioro funcional y de las actividades físicas y deportivas (6,7).

Posterior a la reconstrucción del LCA y con un programa de Rehabilitación supervisada por un periodo de tiempo de 6 meses encaminada a fortalecer el músculo cuádriceps, se logra un aumento en la fuerza muscular particularmente del aparato extensor de la rodilla afectada en al menos 12% en comparación con las evaluaciones prequirúrgicas así como en las evaluaciones de las pruebas o test funcionales (agilidad y habilidad), sin observarse cambios significativos en las evaluaciones mediante isocinéticos en la extremidad sana (7).

Existe un desequilibrio entre la musculatura propia del mecanismo flexo-extensor de la rodilla aún sin especificarse la etiología específica, teóricamente involucrando la interrupción de la información propioceptiva posterior a la lesión del LCA alterando la descarga aferente, originando que el dolor persistente de rodilla contribuya a la descarga nociceptiva posterior (8).

Para realizar el diagnóstico de Lesión del LCA, se necesita de una anamnesis y exploración exhaustiva con hallazgos físicos relevantes mediante maniobras especiales confirmándose mediante la realización de Imagen por Resonancia Magnética, condicionando dificultad para participar en las actividades deportivas principalmente en los que se llevan a cabo rotaciones agresivas o de alto impacto, llevando a una progresión en la inestabilidad articular si se continúa la práctica. (1, 3 - 5).

Hace 2 décadas, los programas de Rehabilitación incluían la inmovilización de la extremidad afectada por 6 semanas posterior a procedimientos de reconstrucción del LCA, con aumento gradual en la movilidad mientras se esperaba una desinflamación adecuada y había consolidación adecuada del injerto, requiriendo posteriormente un período prolongado de rehabilitación para una recuperación del trofismo y fuerza de los músculos afectados, lo que retrasaba la reincorporación pronta del paciente a sus actividades físicas habituales (9), además de complicaciones como artrofibrosis y limitación en el rango de movilidad articular, debido a una desorganización en la alineación de fibras de colágeno, observándose complicaciones posterior a la reconstrucción y con periodos prolongados de inmovilización como artrofibrosis, inflamación crónica, debilidad del cuádriceps, disfunción del mecanismo extensor, dolor en el sitio donante (11).

En la actualidad, el estándar aceptado en los programas postquirúrgicos de Rehabilitación acelerada está enfocado a la movilización articular inmediata y las descargas de peso para promover la temprana reintegración a la actividad física y deportiva (14), siendo uno de los principales objetivos la restauración de la movilidad articular y de la fuerza muscular así como el mantenimiento de la propiocepción, mientras se protegen los procedimientos de las fuerzas tensionales que pudieran deformar la anatomía (6, 13, 16).

Beynnon y cols. demostraron en un estudio comparativo entre rehabilitación acelerada y no acelerada, que la laxitud articular o inestabilidad de rodilla anteroposterior era similar entre los pacientes con 2 años de seguimiento (9).

Independientemente del protocolo de rehabilitación a seguir y del seguimiento diverso temporal, así como de la técnica quirúrgica utilizada, se han visto diversos resultados en la ganancia de fuerza muscular, en la recuperación funcional de la rodilla y en la reintegración a las actividades físicas en diversos estudios (10,11).

El tratamiento conservador se recomienda en aquellos pacientes que cuentan con una lesión parcial o mínima del LCA o en lesiones en las cuales la rodilla permanece dentro de los límites aceptados de estabilidad (menos de 3 mm), y en aquellos que están dispuestos a modificar su actividad física y deportiva con una conducta menos agresiva (12,13).

Dentro del tratamiento habitual, al realizar reconocimiento clínico de la lesión se incluye el fortalecimiento muscular de flexores de rodilla, optimizar la movilidad articular, mejorar la agilidad o habilidad, la resistencia al entrenamiento y la propiocepción (9 - 13).

Se ha observado, cierto grado de disminución de la inestabilidad en la prueba de Lachmann, Pivot-shift y en la artrometría con KT1000/2000 probablemente debido a un aporte secundario y mejora de los tejidos de soporte periarticulares para prevención de la traslación tibial anterior, posterior un programa de rehabilitación con énfasis a fortalecimiento muscular como los antigravitatorios y los músculos estabilizadores de rodilla. Pero, al alcanzar altos niveles de recuperación funcional y al continuar con la práctica deportiva se altera la biomecánica normal de rodilla de una manera progresiva (12).

Se observó que el control del dolor y edema produce una mayor confianza en la etapa inicial, además que el uso continuo de la férula dinámica o rodillera mecánica proporciona gran protección de la técnica quirúrgica empleada, con una reintegración temprana a la actividad deportiva habitual a los 7 meses posteriores a la reconstrucción (14).

Dentro del tratamiento inmediato para disminuir el dolor y la inflamación postquirúrgica se encuentra el uso de medios físicos con temperaturas menores a la corporal, como la crioterapia, a 40-50°F o de 70-80 °F observándose diferencias significativas en la disminución de la temperatura, del dolor local y de la inflamación de la rodilla intervenida quirúrgicamente, sin observarse cambios favorables en el rango de movilidad articular (13).

Onkoshi et al realizó un estudio comparativo de crioterapia a temperaturas de 5°C y 10°C aplicada a la rodilla postquirúrgica durante 48 Hr contra un grupo control sin administración de medios físicos, observando 3 fases de enfriamiento de los compartimientos de la rodilla en los grupos con crioterapia: 1ª. Fase de enfriamiento inmediatamente posterior a la reconstrucción, seguida de un incremento de la misma y una tercera fase termostática, observándose menores temperaturas en la bursa suprapatelar y en la fosa intercondílea, además de haberse empleado menores cantidades de AINES y de observarse menor cantidad de sangrado en éstos grupos (15) observándose mayores beneficios para el control del dolor e inflamación en las lesiones agudas de tejidos blandos (16).

Hoy en día, los objetivos principales son la movilización inmediata y la descarga de peso temprana, para poder reintegrarse a la actividad deportiva ligera a los 6 meses y de tipo profesional o competitivo a los 8 meses (13).

Barber-Westin y cols. demostraron que con éste tipo de Rehabilitación, el 85% de su población estudiada tuvo un desplazamiento anterior tibial a los 2 años postquirúrgicos de tipo mínimo (menor de 3 mm) con una carga de 134N traduciendo una adecuada estabilidad, 10% tuvo desplazamiento de 3 a 5mm correspondiente a una función parcial y 5% tuvo más de 5.5 mm de desplazamiento traduciendo una estabilidad deficiente (12).

Los Ejercicios de Cadena Cinética Cerrada (ECCC) se encuentran justificados para una Rehabilitación Temprana en pacientes sometidos a reconstrucción del LCA debido a que:

- Reducen las fuerzas intersegmentarias que actúan directamente en el desplazamiento anterior de la tibia con respecto al fémur.
- Incrementan las fuerzas compresivas tibio femorales.
- Incrementan la Co-contracción de los músculos Isquiotibiales
- Activación más cercana a las actividades de la mímica funcional articular
- Reducen la incidencia de complicaciones patelofemorales.

Los Ejercicios de Cadena Cinética Abierta producen:

- Incremento en laxitud articular, stress de la articulación patelofemoral y en complicaciones patelofemorales.

Estos No deben realizarse en ángulos de flexión menores a 64° si la meta inmediata es disminuir el estrés del LCA.

Fleming y Oksendhal, no encontraron diferencia significativa entre los ECCA vs los ECCC en relación a los efectos en la cicatrización del injerto, función y estabilidad postquirúrgica de la rodilla ni en la satisfacción del paciente (17).

Hooper et al, sugieren que no hay diferencia clínicamente significativa entre el empleo de ECCC y ECCA en la mejoría funcional resultante indicados en la rehabilitación inmediata posterior a la cirugía (18).

La estimulación de mecanismos receptores en estructuras articulares, aumenta la actividad motora gamma de manera que puede aumentar la sensibilidad de los husos musculares en músculos asociados con la articulación, pero de acuerdo a varios estudios aun se conoce poco de los mecanismos de control neuromuscular en el mantenimiento de la estabilidad de rodilla (2,4 - 6).

Cebe mencionar que la mejoría en la propiocepción de la rodilla mediante técnicas de balanceo, disminuye la deficiencia en la inestabilidad anterior de rodilla posterior a la reconstrucción con una continuidad de éste componente del programa de rehabilitación por al menos 18 meses para lograr la completa restauración de la propiocepción además de observar que el sentido de posición en el espacio del miembro afectado fue mejorando gradualmente a partir de lo 9 meses, por lo que concluyen que la estabilidad de rodilla postquirúrgica pudo facilitar la recuperación de la propiocepción (19 - 21).

Grant et al, en un estudio comparativo entre deportistas recreacionales con reconstrucción del LCA sometidos a un programa de rehabilitación establecido para realizar en casa y otro grupo con programa mínimamente supervisado en las instalaciones hospitalarias, donde éstos últimos lograron alcanzar una mejoría significativa en el rango de movilidad articular, de estabilidad y fuerza a los 3 meses (22).

Además del aspecto físico, es importante el aspecto psicológico y el entorno del paciente, tomando en cuenta que la mayoría de los lesionados son atletas. La auto motivación es un predictor significativo para llevar a cabo ejercicios en casa así como en la institución, la identidad y el *distress* psicológicos son predictores de la laxitud articular, así como completar y realizar adecuadamente las sesiones de rehabilitación son predictores de funcionalidad así como de habilidad (23).

Grindley refiere la dificultad para la motivación del paciente así como lo difícil que resulta poder predecir el apego al tratamiento de rehabilitación por parte de los terapeutas físicos y de los profesionales del área de la salud. Estos profesionales se enfrentan diariamente con las evaluaciones interpersonales para la creación de programas de rehabilitación de acuerdo a las necesidades del paciente, así como sus habilidades, capacidades y metas (24).

A pesar de que el principal objetivo de la rehabilitación es el lograr asistir a los pacientes para que mejoren y optimicen sus habilidades funcionales y retornarlos, de ser posible, al estado de salud pre-lesional lo más pronto posible, de la manera más eficaz, eficiente y efectiva. Sin embargo, diversos autores sugieren que la conducta del apego es el factor que más contribuye para que el tratamiento de rehabilitación sea exitoso (25).

Se han reportado diversas tasas de adherencia y en diversos campos, siendo los resultados fluctuantes debido a la variabilidad en las definiciones, mediciones y del reporte final, siendo todo esto una problemática para poder llegar a conclusiones concretas (26).

Dentro de éstos factores que limitan el correcto apego se encuentran:

FACTORES PERSONALES

- Auto-eficacia
- Auto-motivación
- Percepción de los síntomas
- Humor / comportamiento / conducta
- Estado psicológico
- Dolor
- Barreras diversas, como laborales, familiares, sentimientos de que el tratamiento no estaba generando mejoría, etc.

FACTORES AMBIENTALES Y SITUACIONALES

- Profesionales de la salud, relación médico - paciente, terapeuta físico – paciente
- Gastos médicos (Autosuficientes o Asegurados)
- Severidad de la lesión

Brewer en 1998 define "Apego a la rehabilitación" como el grado en que el paciente se "adhiera" a su programa de rehabilitación (25, 27). Propone que las mediciones para un adecuado cumplimiento de los programas son:

- Asistencia a las citas de valoración médica (Attendance score)
- Tiempo otorgado a la actividad física o al ejercicio prescrito
- Escala de apego a la Rehabilitación en lesiones deportivas (SIRAS)
- Monitoreo electrónico

El apego a un tratamiento de rehabilitación de manera ambulatoria y de manera controlada en las instituciones, es un proceso vital para el cuidado de la salud y los resultados óptimos de la misma. La identificación de los factores asociados a una adherencia así como las intervenciones de evaluación diseñadas para mejorar la misma son herramientas predictivas para poder determinar si habrá resultados satisfactorios en la recuperación total del paciente sometido a reconstrucción del LCA (27).

En tratamientos médicos y de Rehabilitación que involucraron empleo de tiempo, esfuerzo y gasto económico, la presencia o ausencia de una relación significativa entre los resultados llevaron a una implicación de mayor importancia por parte del comportamiento del paciente y del personal de la salud (25 - 27).

La reconstrucción del LCA, seguida de un tratamiento de rehabilitación controlada con seguimiento controlado por parte de terapeutas físicos está recomendada en individuos jóvenes y activos (27).

En respuesta a los hallazgos clínicos que sugieren que el cumplimiento de las restricciones de la actividad asignadas en las indicaciones de la rehabilitación tradicionalmente conservadora están inversamente relacionadas al éxito postquirúrgico en los protocolos de rehabilitación acelerada en los últimos 15 años. Estos programas acelerados incluyen actividades dentro del hogar diseñadas a promover una rápida restauración del arco de movilidad, fortalecimiento del aparato extensor de rodilla así como promover una marcha normal para facilitar el retorno temprano a la actividad física habitual, con consecuencias de incremento en la carga del comportamiento riguroso en el apego en pacientes que cumplen satisfactoriamente con el régimen (30).

Únicamente Derscheid y Feiring, Treacy y Brewer et al en 2000 han reportado una relación positiva entre el apego al tratamiento de rehabilitación y los resultados clínicos y funcionales en pacientes con lesión y reconstrucción del LCA, incluyendo mejoría en la satisfacción personal así como en el retorno temprano a sus actividades físicas y deportivas (23).

Es posible, que aquellos pacientes cuyas rodillas tenían menor alteración en la función normal previamente a la intervención quirúrgica, tuvieron mayor capacidad de apego al tratamiento de rehabilitación posterior a la reconstrucción del LCA (29).

Brewer et al en el año 2004, reportaron que el cumplimiento estricto en el protocolo de rehabilitación de manera acelerada posterior a la reconstrucción del LCA tuvo una proporción substancial en la variabilidad de los resultados clínicos (28).

En modelos psicológicos contemporáneos de rehabilitación en lesiones condicionadas por la práctica deportiva, numerosos factores personales y situacionales (auto-motivación, apoyo socioeconómico y disturbios conductuales o alteraciones del comportamiento) se han relacionado íntimamente al cumplimiento adecuado del programa de rehabilitación (30).

Brewer et al, en el año 2003, reportaron que la edad también es un factor predictivo al apego a un tratamiento postquirúrgico del LCA, observando que hubo mayor adherencia al programa de casa en adultos de mayor edad, y en pacientes jóvenes activos en el tratamiento institucional, de casa y de crioterapia local, asociándose en éste último grupo la identidad deportiva y el futuro de la práctica deportiva (28).

Por lo anterior surge la inquietud de identificar en nuestra institución ciertos predictores de una responsabilidad adecuada ante el programa de rehabilitación prescrito para su correcto cumplimiento por parte de los pacientes así como observar de una manera más estrecha, la recuperación funcional, ganancia de fuerza e incremento de trofismo muscular de los pacientes que cumplieron correctamente con el programa institucional y controlado de rehabilitación.

JUSTIFICACION

En el Instituto Nacional de Rehabilitación, aún no se cuenta con la experiencia en cuanto a la recuperación funcional asociada a un correcto apego al programa de Rehabilitación institucional controlada a 3 y 6 meses en pacientes sometidos a reconstrucción de LCA independientemente de la técnica quirúrgica realizada, es por ello que se llevó a cabo este estudio, y de otra manera, también para determinar en lo posible, los factores asociados a una deficiente adherencia al programa controlado de Rehabilitación para así, poder optimizar el estado articular de la rodilla involucrada del paciente y reintegrarlo lo mas pronto posible a sus actividades de la vida diaria y deportivas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un programa de Rehabilitación postquirúrgica con seguimiento a 3 y 6 meses de manera controlada influye en el pronóstico funcional así como en la reintegración temprana a las actividades físicas y deportivas del paciente post-operado de reconstrucción del LCA. Por lo tanto surge la inquietud de mantener un programa de rehabilitación de manera controlada y observar cuáles variables son las que influyen en el seguimiento del mismo por parte de los pacientes, para poder determinar los factores de riesgo para abandono del mismo y de esta manera realizar una detección oportuna al momento de la consulta subsecuente post-quirúrgica inmediata y asignar a los pacientes que son candidatos óptimos para el seguimiento del tratamiento de Rehabilitación controlado.

HIPOTESIS

Con el adecuado cumplimiento del programa de Rehabilitación de manera controlada durante un periodo de 6 meses se logran resultados óptimos en la recuperación funcional en pacientes sometidos a reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior, así como lograr una reintegración más pronta a sus actividades físicas y deportivas habituales.

OBJETIVO GENERAL

Valorar los resultados objetivos con base en la determinación de la potencia muscular, del trofismo muscular, del retorno a las actividades físicas y de la escala de valoración funcional en pacientes sometidos a reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior en el Instituto Nacional de Rehabilitación que cumplieron con el programa establecido de Rehabilitación de la Institución

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Aplicar escalas de valoración funcional en etapa prequirúrgica, en la fase postquirúrgica inmediata y a las 12 y 24 semanas posteriores a la intervención quirúrgica con cumplimiento adecuado del programa controlado de Rehabilitación.

- Realizar valoración de fuerza muscular de flexoextensores de rodilla con equipo isocinético Cybex Norm a las 12 y 24 semanas de la intervención quirúrgica con cumplimiento estricto del programa de Rehabilitación.
- Identificar las causas que influyen en el incumplimiento del tratamiento controlado de Rehabilitación controlado en pacientes sometidos a reconstrucción de LCA en el Instituto Nacional de Rehabilitación.
- Establecer predictores del cumplimiento del programa de Rehabilitación en pacientes sometidos a reconstrucción del LCA.

TIPO DE ESTUDIO

Retrospectivo, longitudinal, observacional, comparativo.

MATERIAL Y METODOS

Universo de estudio

Selección de los pacientes de la base de datos del servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopia, y de Medicina del deporte sometidos a reconstrucción de LCA unilateral (cualquier técnica quirúrgica) y con valoraciones clínicas subsecuentes de la consulta externa de los servicios de Medicina de Rehabilitación del Deporte y Ortopedia del deporte-Artroscopía del Instituto Nacional de Rehabilitación para evaluación inicial y postquirúrgica con los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSION

Edad de 18-55 años

Ambos sexos

Lesión de Ligamento Cruzado Anterior unilateral, parcial o total

Con o sin meniscopatía asociada

Intervención quirúrgica realizada por médicos ortopedistas del servicio de Artroscopia del Instituto Nacional de Rehabilitación

Cumplimiento controlado del tratamiento de Rehabilitación durante un periodo de 6 meses

Seguimiento de valoraciones médicas y mediciones subsecuentes

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Tratamiento quirúrgico previo al actual en miembros pélvicos.

Portadores de Insuficiencia Renal, Hepática o Cardiopulmonar.

Antecedentes de afecciones o deformidades músculo-esqueléticas asociadas.

Pacientes psiquiátricos.

Alto riesgo quirúrgico ASA IV.

Deformidades angulares de rodilla en valgo o varo mayores de 15°.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Complicaciones post-quirúrgicas como proceso infeccioso local, discrasia sanguínea, etc.

Deficiente apego al programa de rehabilitación pre y post-quirúrgico :

Ausencia en más de 6 ocasiones al área de Reacondicionamiento Físico de la División de Medicina del Deporte o al área de Terapia Física de la División de Medicina de Rehabilitación en un periodo de 6 meses.

No contar con al menos 3 notas de valoración clínica subsecuente posterior a la intervención quirúrgica.

No contar con las mediciones artrométricas o isocinéticas en el servicio de Medicina del Deporte.

Defunción.

PROCEDIMIENTOS

Grupo inicial: pacientes sometidos a reconstrucción del LCA en el periodo comprendido de 01 Enero al 01 Agosto 2005, con el programa de Rehabilitación prequirúrgico encaminado al control del dolor y de la inflamación, recuperación del rango de movilidad articular, fortalecimiento muscular con ECCC y ECCA, estiramientos musculares, ejercicios de propiocepción y reeducación de la marcha por fases y variantes en terreno regular e irregular, con el objetivo primordial de evitar la progresión de la inestabilidad anterior de rodilla, todo esto llevándose a cabo en el Instituto Nacional de Rehabilitación y con valoraciones de escalas funcionales.

Grupo final: pacientes con cumplimiento adecuado del programa de Rehabilitación controlado y de valoraciones clínicas y mediciones artrométricas e isocinéticas:

12 y 24 semanas posteriores a la intervención quirúrgica se realizaron las siguientes valoraciones y mediciones:

Se utilizó equipo isocinético Cybex Norm para las valoración de fuerza muscular de flexo extensores de rodilla a 30°, 60° y 90° por segundo en ambas rodillas (afectada y sana), con orientación del dinamómetro de 40°, altura de 8, rotación del sillón 40°, inclinación del respaldo a 85°, un arco de movimiento de 0° a 90° como constantes, variando la longitud del brazo de palanca de acuerdo al largo de la pierna.

Se realizaron valoraciones en los tiempos pre y postquirúrgico inmediato, a la semana 12 y 24 posterior a reconstrucción del LCA usando escalas funcionales: Lysholm, Tegner.

Valoración antropométrica: circunferencias de muslo y pantorrilla tomando como punto de referencia, el punto medio de la longitud de cresta iliaca punto más antero superior a tuberosidad anterior tibial para muslos, y punto medio de la longitud de tuberosidad anterior tibial a maléolo medial de tobillo en cada paciente, además diámetro de fémur, pliegue de muslo y pantorrilla.

Se contactó vía telefónica a los pacientes para realizar entrevista encaminada a identificar el apego al tratamiento, así como los factores por los cuales no cumplieron de manera satisfactoria el seguimiento en sus controles subsecuentes en la consulta externa y en las sesiones de reacondicionamiento físico y de terapia física en el Instituto Nacional de Rehabilitación, basada en

el cuestionario de apego al tratamiento de Rehabilitación de Fisher (28) y a la SIRAS (Sport Injury Rehabilitation Adherence Scale) (32).

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PREQUIRÚRGICA:

Indicación a partir de la detección del paciente en consulta externa de medicina de rehabilitación del deporte y hasta el tiempo quirúrgico, con frecuencia de por lo menos 3 veces a la semana ya establecido en el Instituto nacional de Rehabilitación:

Calentamiento: 10 minutos como mínimo, máximo de 15 minutos, a base de movilización de tipo poli articular, incluyendo:

Cuello: flexo-extensores, lateralizaciones, rotaciones, circunducciones.

Columna: Flexo-extensión, lateralizaciones, rotaciones.

Hombro: Flexo-extensión, antepulsión, retropulsión, ABD-Aducción, circunducción.

Codo: Flexo-extensión.

Cadera: Flexo-extensión, flexión con ABD, flexión con aducción, rotaciones.

Rodilla: Flexoextensión de rodilla a tolerancia de la afectada.

Tobillo: Flexión plantar, dorsiflexión, inversión, eversión, circunducción.

Cada ejercicio 10 repeticiones.

Resistencia Cardiovascular: Cicloergómetro a 300 Kilogrametros y 90 rpm o escaladora Stair Master inicialmente al 60% de la frecuencia cardiaca máxima para la edad y a partir del 2º mes al 70%.

Programa de fortalecimiento: Progresivo con uso de equipo de gimnasio Universal Cybex, a base de:

ECCC: Minisentadilla, press de pierna, press para sóleo y gemelos. ECCA: Flexoextensión de pierna, abducción y aducción de caderas.

Se trabaja de acuerdo con la carga calculada con la valoración isocinética.

Se trabajaron 3 series de 10 repeticiones en ambas piernas y 2 series de 10 repeticiones con la pierna involucrada respectivamente (ECCC y ECCA), con periodos alternados de descanso entre cada serie de 15 a 20 segundos y entre ejercicio y ejercicio de 3 minutos.

Propiocepción: balancín por 10 minutos con movimientos laterales y de dorsiflexión (dirección antero-posterior) de tobillo.

Estiramiento: de paravertebrales dorsolumbares, isquiotibiales, recto anterior, soleo y gemelos con 1 serie de 10 repeticiones, con estiramiento sostenido de 20 segundos.

PROGRAMA DE REHABILITACION POSTQUIRURGICA:

Inicio postquirúrgico inmediato durante la estancia intrahospitalaria y con las siguientes características:

Constó de 2 fases:

FASE 1 INTRAHOSPITALARIA-INMEDIATA: Crioterapia continua durante estancia intrahospitalaria, movilizaciones poliarticulares (como las previas), fortalecimiento muscular por

isométricos con énfasis a la extremidad involucrada, y en caso de dolor importante o inflamación, aplicación de ultrasonido y/o electroterapia.

FASE 2 PROGRAMA DE CASA: Durante las primeras 10 semanas se indica reeducación de la marcha frente a espejo, fortalecimiento muscular por isotónicos, de cadena cerrada, con cicloergómetro, mini sentadillas, kinetrón, escaladora y banda sin fin al 60% de FCME de manera alternada, manejo de propiocepción en tanque terapéutico y balancín, terminando con estiramientos musculares.

Como características especiales, además de la reconstrucción del LCA, en algunos pacientes se realizó :

REPARACION MENISCAL: Restricción durante 6 semanas los ejercicios con flexión de rodilla MAYOR de 90°, NULO apoyo por 3 semanas, con apoyo parcial desde la semana 4ª. A la 6ª, siendo total a partir de la 6ª. Así como también uso de rodilla bloqueada de 0 a 90° durante 3 sem.

CONDROPLASTIA: nulo apoyo durante 4 semanas, inicio de apoyo parcial de la semana 4ª a 6ª siendo total a partir de la semana 6 del postquirúrgico.

* SEMANA 12 a 15.

2 Días a la semana.

1. CALENTAMIENTO: igual a la fase prequirúrgica, en todos los arcos de movilidad, por 10 min. Estiramientos.
2. ESTIRAMIENTO: igual a el programa de Rehabilitación prequirúrgica.
3. Cicloergómetro por 5 min, a 300 Kilográmetros (60% de FCME).
4. Prensa de pierna, 3 series de 10 repeticiones, de manera bilateral 3 series de 10 repeticiones con la pierna involucrada.
5. Flexiones de rodilla y extensiones de pierna 3 series (s) de 10 repeticiones (r) 2 s x 10 r con la operada.
6. Fortalecimiento de aductores y abductores con poleas, 3s x 10 r con extremidad afectada.
7. Sentadilla a 60-90 3s x 10r. 2 s x 10 r con la involucrada.
8. Fortalecimiento de soleo y gemelos 3s x 21 r, y 3 s de 10 r pierna afectada.
9. Abdominales 3 series de 20 repeticiones.
10. Propiocepción con balancín durante 10 minutos, 5 laterales y 5 en dirección anteroposterior.
11. Estiramiento igual a la fase Prequirúrgica.

NO EXTENSIONES DE PIERNA EN LOS ULTIMOS 30°.

* SEMANA 16

Todo lo anterior, y además:

- a) Saltos simples, 3 s de 15 a 30 r.
- b) Saltos con impulso alterno de las manos, 3 s de 15 a 30 r.

* SEMANA 16 A 20

- A) Suspender saltos previos e inicio con saltos laterales con obstáculos y saltos con muslos al abdomen, 3s de 10 r.

* 1 DIA A LA SEMANA

1. Calentamiento por 10 min.
2. Cicloergómetro durante 20 min, al 60% de FCME (300 Kgm).
3. Trote en banda sin fin : regular 5 min., caminata hacia atrás y laterales por 4 min. Alternando 1 min por lado, al final 5 min. De manera regular.
4. Escaladora Stair Master por 20 min., al 60% de la FCME.
5. Trote en cuadrilátero por 10 min, cambiando de dirección cada 5 min.
6. Propiocepción de la manera habitual.
7. Estiramientos a Paravertebrales, aductores de caderas, isquiotibiales, soleo y gemelos en colchoneta, 3 series, por 30 seg/ cada uno.

SEMANA 20 A 24

1. Calentamiento poliarticular habitual.
2. Cicloergómetro y escaladora por 20 min. A 75-80% FCME, suspender trote en banda sin fin, se añade:
3. Figuras en 8, por 10 min., iniciando con 8 largos e irlos cerrando gradualmente hasta finalizar en 8 cortos.
4. Cariocas por 5 min.
5. Trote formando un cuadrilátero: caminando hacia delante, laterales, atrás, laterales y nuevamente adelante, por 10 min.
6. Carrera y corte, correr a meda velocidad y cortar a 90° a la derecha, repetir cortando a la izquierda. Incrementar gradualmente la velocidad por 10 min.

EVALUACIONES

Se realizaron valoraciones a las 12 y 24 semanas postquirúrgicas en las instalaciones del Instituto Nacional de Rehabilitación, México, en el área de Reacondicionamiento Físico de la División de Medicina de la Actividad Física y Deportiva , con un tiempo contemplado del 01 Enero 2005 al 31 de Diciembre 2005, por Médicos del Deporte, realizadas por mismos examinadores y equipo:

Dinamómetro Cybex Norm.

Aplicación de escalas funcionales (Tegner, Lysholm) en valoraciones clínicas y aplicación de entrevista y escala SIRAS para determinar apego al tratamiento de Rehabilitación vía telefónica.

ANTROPOMETRIA

Evaluamos la circunferencia de muslo y pierna bilateral, con uso de cinta métrica, tomando como punto de referencia, el punto medio de la longitud de cresta iliaca punto más anterosuperior a tuberosidad anterior tibial para muslos, y punto medio de la longitud de tuberosidad anterior tibial a maléolo medial de tobillo en cada paciente.

DINAMOMETRIA

Calibración de dinamómetro Cybex Norm. Previamente a la prueba se realizó calentamiento poliarticular habitual por 10 min, y 3 repeticiones de ensayo de la valoración para entendimiento de la prueba por parte del paciente. Alineación del paciente al dinamómetro usando el centro del cóndilo femoral, como eje de rotación. Orientándose a 40°, con rotación del sillón a 40° y la inclinación del respaldo a 85°, movimiento del segmento de 0 a 90°, variación del brazo de palanca de acuerdo a la longitud de la pierna, se realizaron 3 contracciones máximas de manera voluntaria de flexores y extensores de rodilla, con periodos de descanso entre cada serie.

Se realizan mediciones isocinéticas de pico de torque y de trabajo total para cada sujeto, evaluando la fuerza muscular en la contracción concéntrica/concéntrica de flexión/extensión de rodilla bilateral, cuádriceps e isquiotibiales a una velocidad angular de 30,60 y 90 grados /seg.

ESCALAS FUNCIONALES

Tegner, Lysholm. (ANEXO 2)

Contacto vía telefónica al final del estudio a los pacientes para aplicar entrevista basada en SIRAS (Sports Injury Related Associated Scale) concerniente al apego a un programa de Rehabilitación controlada en el Instituto Nacional de Rehabilitación (ANEXO 3)

Obtenida la información, se vació en una base de datos en Excel versión XP y en STATA versión 2003 y SPSS versión 8.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el resumen de las variables, se realizó estadística descriptiva calculándose frecuencias, desviación estándar, así como valores máximos y mínimos.

Para la comparación de la escala funcional (Lysholm) y de actividad física (Tegner), en etapa pre, post-quirúrgica inmediata y a los 3 y 6 meses posteriores a la reconstrucción del LCA, se realizó la prueba de Friedman y la prueba de rangos de Wilcoxon; además se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon en el examen manual muscular pre y post-quirúrgico, circunferencia de muslos y piernas a los 3 y 6 meses del seguimiento y en las valoraciones con equipo isocinético.

RESULTADOS

DATOS GENERALES

El total de pacientes sometidos a reconstrucción del LCA en el servicio de Ortopedia del Deporte-Artroscopía en el periodo comprendido del 01 de Enero al 10 Julio 2005 fue de **89**.

De éstos, **24** pacientes (26.9%) no contaban con notas de valoración subsecuente por los servicios en el expediente clínico por lo que fueron eliminados; restando 65, de los cuales 16 eran Mujeres (24.6%) y 49 Hombres (75.3%): **40** pacientes (44.94%) tenían al menos 2 notas de valoración clínica subsecuente pero no cumplían con los criterios de inclusión, en los que se realizó entrevista telefónica para detección de causas de ausencia a valoraciones y a tratamiento de

rehabilitación conformando el GRUPO I; y sólo **25** pacientes (28.08%) cumplían con los criterios de inclusión al momento de captura de datos conformando el GRUPO II (Gráfica 1)

En un inicio se contaba con un total de 65 pacientes con la siguiente distribución por lateralidad afectada y por sexo:

- 29 (44.6%) con Lesión de Ligamento Cruzado Anterior Derecho (LLCAD): 7 mujeres y 22 hombres

- 36 (55.3%) con Lesión de Ligamento Cruzado Anterior Izquierdo (LLCAI) : 11 mujeres y 25 hombres

Edad promedio de 30.12 ± 9.4 años (Recorrido de edad de 18 a 51 años)

Estado civil:

31 solteros (47.6%), 22 casados (33.8%), 6 en unión libre (9.2%), 4 divorciados (6.1%) y 2 viudos (3%).

Escolaridad:

Primaria completa 2 pacientes (3%); Secundaria completa 9 (13.8%); Media superior 18 (27.6%); 36 Educación Superior (55.38%)

Ocupación:

17 Estudiantes; 13 Oficio por su cuenta; 22 Profesionistas; 9 Empleado público o privado; 3 Labores del hogar; 1 Desempleado.

Lugar de residencia actual:

Distrito Federal y zona metropolitana: 51 pacientes (78.4%); Foráneos: 14 (21.5%) (Gráfica 2)

Conformando 2 grupos:

- GRUPO I= 40 pacientes, sin cumplimiento en sus valoraciones clínicas ulteriores.
- GRUPO II= 25 pacientes cumpliendo con los criterios de inclusión.

ENTREVISTA TELEFONICA realizándose de manera aislada a 40 pacientes sin cumplimiento en sus valoraciones (GRUPO I):

Únicamente 40 pacientes (61.5%) que contaban con al menos 3 notas de valoración subsecuente pero no completaron el tratamiento controlado de Rehabilitación en la institución ni cumplieron con el programa de casa, se les realizó entrevista telefónica para detección de los factores de ausencia o abandono del programa de Rehabilitación y de las valoraciones subsecuentes, con los siguientes resultados:

Detección de la situación para gastos médicos, con tres rubros: Autodependencia económica (AUTOSUFICIENCIA), dependencia económica por parte de terceras personas (independientemente de si son familiares) y pacientes que cuentan con algún tipo de seguro médico, arrojando los siguientes resultados:

Con una mayor relevancia en el rubro de dependencia económica, y de menor importancia para la independencia o autosuficiencia económica, con resultados nulos en el rubro de pacientes con

seguro de gastos médicos o con algún tipo de Seguridad Social Federal, sin encontrarse asociados con el apego al tratamiento de rehabilitación ni a la ausencia a las valoraciones subsecuentes (TABLA1 y Gráfica 3)

CAUSAS DE AUSENCIA O ABANDONO DEL SEGUIMIENTO

De las consultas subsecuentes, valoraciones antropométricas y de isocinecia, así como al programa de rehabilitación, como justificaciones (verbales) encontramos:

- FACTORES PERSONALES: barreras laborales, apatía y/o sentimientos de que el tratamiento de Rehabilitación no va a funcionar, cambios de conducta, comportamiento o de humor, cualquier alteración del estado psicológico (depresión, stress), mejoría total postquirúrgica, dolor, barreras familiares, percepción de síntomas (aprensión, inestabilidad o bloqueo articular), automotivación, cansancio físico, enfermedades sistémicas agregadas posterior a cirugía de reconstrucción del LCA (Tabla 2)

Dentro de los factores personales, catalogados por Brewer et al (30), el rubro de barreras laborales, se mostraron con una mayor relevancia (7 pacientes = 17.5%) en el caso de ausentismo tanto a valoraciones subsecuentes como en el seguimiento del programa de Rehabilitación institucional, y en segunda instancia el rubro de apatía o sentimientos de fracaso del tratamiento de Rehabilitación (2 pacientes = 5%) (Gráfica 4)

- FACTORES AMBIENTALES Y SITUACIONALES: como factores económicos (carencia o déficit), Programa de Rehabilitación difícil de realizar; factores sociales y comunitarios (por ejemplo, dificultad para el traslado de su domicilio a la institución); severidad de la lesión y Relación del paciente con personal de salud (Médico y Terapeuta Físico) (Tabla 3)

Los catalogados como factores económicos, por ejemplo el gasto diario para traslados, comidas, y pago de terapia física aunado a la deficiente percepción per cápita diaria de los pacientes, fue la situación que condicionó mayor ausencia a las instalaciones para el seguimiento (Gráfica 5)

- LUGAR DE RESIDENCIA: Foráneos; Lejanía del domicilio de las Instalaciones Hospitalarias; Cambio del lugar de Residencia (Tabla 4)

Con un predominio de entre los 3 rubros, se encuentra que el domicilio en el lugar de origen es el factor que condiciona mayor ausentismo, siendo que 14 pacientes (35%), son de una entidad diferente a la del distrito federal, y 4 pacientes residen lejos de las instalaciones del INR.

Sin embargo, 25 pacientes cubrieron completamente el programa de Rehabilitación mediante control de asistencia en el servicio de reacondicionamiento físico División de Medicina del Deporte siendo 12 con LLCA Derecho y 13 con LLCA Izquierdo, con los cuales el seguimiento fue completo para las valoraciones clínicas, aplicación de escalas funcionales y las mediciones antropométricas y de potencia muscular mediante equipo isocinético Cybex Norm.

- 12 pacientes con Lesión de Ligamento Cruzado Anterior Derecho (LLCAD) de los cuales fueron 10 Hombres y 2 mujeres con edad promedio de 30 ± 8.53 AÑOS con edades de 18 – 46 años. El

promedio del tiempo de tratamiento de rehabilitación prequirúrgica fue de 9.66 ± 8.9 meses recorrido de tiempo de 1 a 36 meses.

- 13 pacientes con Lesión del Ligamento Cruzado Anterior Izquierdo (LLCAI), 11 Hombres y 2 mujeres, edad promedio de 31.23 ± 10.27 años (Recorrido de edad 18-50 años), con un tiempo promedio de tratamiento de rehabilitación prequirúrgica de 6.38 ± 3.25 meses, recorrido de 2 a 17 meses.

En los 25 pacientes, el examen manual muscular pre y postquirúrgico en rodilla sana no mostró cambios significativos con respecto a la valoración clínica de la fuerza muscular, sin embargo en el examen manual muscular de rodilla afectada previo a la intervención quirúrgica y posterior a la reconstrucción se observaron resultados significativos ($p=0.0001$) debido a una disminución franca de la fuerza muscular en el postquirúrgico inmediato de la rodilla afectada; además en la valoración del rango de movilidad articular, presentaron todos flexión y extensión prequirúrgica y postquirúrgica inmediata de ambas rodillas (afectada y sana) completas, excepto en un paciente con rezago extensor de 5° en el postquirúrgico inmediato, sin demostrarse diferencias significativas.

Con relación a la movilidad articular, se demostró que la flexión de la rodilla involucrada era menor que la sana con un promedio de $142.91^\circ \pm 18.19$ oscilando de 90 a 150° de flexión postquirúrgica, y sólo 1 paciente presentó rezago extensor de la rodilla afectada posterior a la reconstrucción de 45° , sin ser estadísticamente significativo.

Como aspectos interesantes, dentro del análisis de estadística descriptiva, en la fase prequirúrgica (independientemente del tiempo de evolución) se encontró que no hubo alguna aportación estadísticamente significativa de alguno de los datos comentados en la Tabla 5, por lo que no es determinante para nuestro estudio (Tabla 5)

Los resultados de las valoraciones de la escala funcional y de la actividad física se expresan a continuación:

Dentro de la estadística comparativa, en la escala de valoración funcional (Escala Funcional de Lysholm) de los 25 pacientes, se observaron resultados favorables con diferencias significativas ($p=0.0001$) para la comparación de la valoración prequirúrgica con la postquirúrgica inmediata, valoración prequirúrgica y a los 3 meses y valoración prequirúrgica y a los 6 meses de la reconstrucción con un seguimiento adecuado del programa de rehabilitación, demostrándose así, aunque de manera subjetiva, que posterior al cumplimiento de un tratamiento de rehabilitación indicado, los pacientes refirieron mejoría en la función de la rodilla afectada (Tabla 6)

De la misma manera, en la comparación estadística de la escala de la valoración de la actividad física (Escala de Tegner) de los 25 pacientes, se observaron resultados favorables con diferencias

significativas ($p= 0.0001$) para la reincorporación a las actividades físicas y deportivas que previo a la reconstrucción del LCA estaban realizando, comparando la valoración prequirúrgica con cada uno de los tiempos de valoración (Postquirúrgico inmediato, y a los 3 y 6 meses de tratamiento de rehabilitación sin observarse que se haya igualado la media prequirúrgica (Tabla 7)

Para la evaluación de la potencia muscular del aparato extensor de rodilla, los 3 y a los 6 meses del seguimiento del programa de rehabilitación y de una manera comparativa temporal, se encontró ganancia en la potencia muscular estadísticamente significativa, observándose un incremento significativo en la potencia muscular a 6 meses de iniciado el tratamiento para la rodilla derecha ($p= 0.0022$) al igual que para la izquierda ($p= 0.0015$) (Tabla 8)

Encontrándose un aumento estadísticamente significativo en la potencia de la musculatura flexora de rodilla derecha a 6 meses de tratamiento de rehabilitación ($p= 0.0022$) mediante valoración con Cybex Norm (Tabla 9)

Como se demostró previamente, el aumento de la potencia muscular de la musculatura flexora de la rodilla izquierda se hizo evidente, con significancia estadística ($p= 0.0015$)

De una manera global, se observaron ganancias estadísticamente significativas en la potencia de la musculatura flexora y extensora del lado no afectado a los 6 meses del inicio del programa de rehabilitación.

Se observó un discreto incremento en el trofismo muscular (circunferencia de muslo y pierna) a los 6 meses de iniciado el protocolo de Rehabilitación siendo estadísticamente significativo en nuestro estudio para los muslos afectados y para la pierna derecha afectada (Muslo derecho: $p= 0.0025$; muslo izquierdo $p= 0.0029$; pierna derecha $p= 0.0031$) y con un resultado de menor valor significativo para la circunferencia de la pierna izquierda ($p = 0.0207$)

Se muestran éstos resultados en las Tablas 10 y 11.

En estudios previos dentro de ésta Institución, con administración oral de suplemento de creatina y con un programa de rehabilitación en pacientes con Lesión del LCA, y de manera prequirúrgica, se llegó a demostrar incremento estadísticamente significativo en la fuerza muscular de flexo-extensores de rodilla así como en la masa o trofismo muscular (32), no así en el estudio de Aguilar en el año 2003, en donde demuestra que no hubo diferencia estadísticamente significativa en la ganancia de fuerza y trofismo muscular así como ninguna relevancia en el desplazamiento tibial anterior en pacientes sometidos a reconstrucción del LCA con administración de creatina y sujetos a un programa de Rehabilitación de manera postquirúrgica durante 24 semanas (33).

En las mediciones de las circunferencias de las extremidades sanas, no hubo algún cambio (incremento o disminución) al finalizar el plazo del programa de rehabilitación:

EXTREMIDAD SANA:

DERECHO Muslo 3 vs 6 meses: $p = 0.2936$ Pierna: $p = 0.0624$

IZQUIERDO Muslo 3 vs 6 meses: $p = 0.2715$ Pierna: $p = 0.0868$

DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo reportado por otros autores a nivel internacional, que un cumplimiento controlado en el programa de Rehabilitación en pacientes sometidos a reconstrucción del LCA incrementa la potencia muscular, mejora la función articular de la rodilla afectada (Detectada mediante escalas de valoración funcional, como IKDC, Tegner, Lysholm-Gillquist) y la reintegración a las actividades cotidianas ya sean físicas o deportivas es de una manera más rápida que aquellos que no se adhieren al tratamiento, inclusive los que tienen programa de rehabilitación con programa de casa (9 - 13, 17).

Ya que internacionalmente está demostrado que los pacientes cursan con atrofia de la musculatura flexoextensora de la rodilla con LLCA de larga evolución, y que hay un discreto incremento en la masa muscular posterior al programa de Rehabilitación postquirúrgica a los 6 y 12 meses (4 - 6), se observó en nuestro estudio una ganancia en el trofismo muscular en la rodilla afectada a los 6 meses del programa de rehabilitación.

Lo observado en ésta investigación es la similitud que hubo con estudios internacionales, en los incrementos de potencia muscular de flexo-extensores de ambas rodillas, inclusive de la no operada, la reintegración laboral, social, familiar y de actividades físicas deportivas de una manera oportuna y sin retraso generado por complicaciones asociadas, las cuales no se observaron en este estudio (9 - 13, 17).

Como factores positivos para el cumplimiento del tratamiento de rehabilitación, se encuentra una relación proporcional que a menor edad mayor apego al programa de Rehabilitación; el nivel de educación, a mayor grado de estudios mayor tasa de cumplimiento del tratamiento (28); el lugar de residencia influye de una manera positiva en caso de pertenecer a la región local y de mal pronóstico en caso de lejanía a la institución; el ser foráneos (o de provincia) es la determinante que condicionó mayor ausentismo a el programa institucional ya que ésta es una Institución de Tercer Nivel a la que acuden referidos de otras zonas de la República, lo que limita la asistencia o el llevar un control adecuado de su tratamiento; otra desventaja es el nivel socio económico bajo debido a los gastos de salud que conlleva el traslado; se insiste en la literatura internacional en el estado psicológico y de auto estima del paciente pero en el presente estudio no se logró la valoración psicológica de los pacientes, el estado civil es un factor el cual no mostró mayor relevancia para el cumplimiento o ausentismo del programa de Rehabilitación (23 - 30).

Debido a que el presente estudio es retrospectivo, se tuvieron dificultades para el hallazgo y vaciamiento de todos los datos pre y postquirúrgicos de las múltiples valoraciones, además de que en la mayoría de los pacientes no constantes en su tratamiento de rehabilitación se encontraban desfasados en tiempo y no se localizaban los datos necesarios en los expedientes clínicos.

El ser retrospectivo, condicionó la mayor limitación para lograr una mejor metodología en éste estudio, pues no se realizó una comparación de los pacientes con correcto apego al tratamiento de Rehabilitación, en los rubros de ganancia de fuerza, de trofismo o de una reincorporación más pronta a las actividades con una función óptima de rodilla, contra los que no cubrieron adecuadamente el programa, debido a la carencia e inconstancia de la asistencia a las

valoraciones así como la deficiente de la recopilación de datos desde el momento de la detección en la consulta externa hasta las valoraciones por los servicios diversos que participaron en ésta investigación, siendo una interrogante interesante que queda a la deriva pero sin olvidar que es una excelente materia para su estudio futuro y poder establecer entonces, si realmente hay modificaciones tan opuestas en la función de rodilla como lo reporta la literatura internacional en los diversos rubros.

También servirá de pilar para continuar con investigaciones acerca del cumplimiento o la declinación en el seguimiento del programa de rehabilitación, no sólo en el ámbito de lesiones deportivas o afecciones músculo-esqueléticas, si no en cualquier clase de entidad nosológica, desde las afecciones crónico-degenerativas que son las de mayor incidencia a nivel nacional, hasta las cardiopatías, enfermedades metabólicas, pediátricas, neurológicas, neumopatías, etc.

El presente estudio, ayuda a aportar la propuesta para evitar fuga de información del expediente clínico mediante el desarrollo de clínicas especiales de valoración dentro de la institución en tiempos prequirúrgicos y postquirúrgicos con valoraciones periódicas y bien establecidas, para un análisis objetivo e individual del paciente y detectados en el sistema de información hospitalaria (SAIH), o bien, una base de datos de cada servicio con los diversos rubros en estudio así como la artrometría con métodos objetivos o cuantitativos como el rolímetro, KT1000 o KT2000.

En el terreno del paciente, incrementar la comunicación con el médico y establecerle los beneficios futuros en caso de un seguimiento adecuado del programa de rehabilitación, además se sugiere la firma de una carta de responsiva en caso de afirmar verbalmente que asistirá al grupo de rehabilitación de la institución, así como una lista de asistencia controlada en el servicio de reacondicionamiento físico o en el gimnasio terapéutico, insistir en el pago económico de las terapias y valoraciones de los diversos estudios para así obtener una mayor importancia y responsabilidad para acudir a sus valoraciones y a las sesiones de terapia física. La valoración psicológica es piedra fundamental en el terreno deportivo debido al decremento de autoestima o el desarrollo del síndrome depresivo y de ansiedad, el cómo va a desempeñar su disciplina en un futuro, por lo que se sugiere que todos los pacientes valorados por los servicios participantes sean revisados por Lic. En Psicología del Deporte.

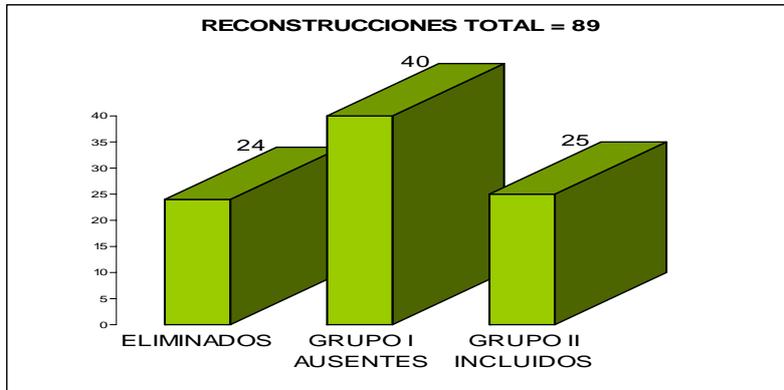
CONCLUSIÓN

La presente investigación, nos aporta datos suficientes para poder establecer desde un principio, protocolos correctos de estudio en pacientes con diagnóstico de Lesión de Ligamento Cruzado Anterior y que serán sometidos a reconstrucción de LCA con una adecuada sistematización de tiempos en las valoraciones clínicas, mediciones antropométricas y artrométricas, mediciones de fuerza muscular así como una reintegración de los servicios participantes para una valoración multi e interdisciplinaria con la detección de los datos y signos en el expediente clínico de una manera más ordenada y responsable.

Se demostró que un cumplimiento adecuado del tratamiento de rehabilitación institucional, a 3 y 6 meses, de manera controlada, con un observador independiente que identifique el apego al tratamiento y desempeño del paciente al llevar a cabo los diversos ejercicios indicados, logra óptimos resultados en la recuperación de la función normal de la rodilla afectada, así como una reintegración pronta a las actividades físicas y deportivas.

La importancia de cumplimiento del programa de Rehabilitación, depende de diversos factores como personales, ambientales/situacionales y de lugar de residencia, tan importantes como lo puede ser el aporte económico para gastos médicos y de rehabilitación, siendo elevados si se toma en cuenta el tiempo, esfuerzo y dinero empleados para una correcta recuperación.

GRAFICA 1. RESULTADOS TOTAL DE RECONSTRUCCIONES Y DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN.



GRAFICA 2. DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO A LUGAR DE RESIDENCIA.

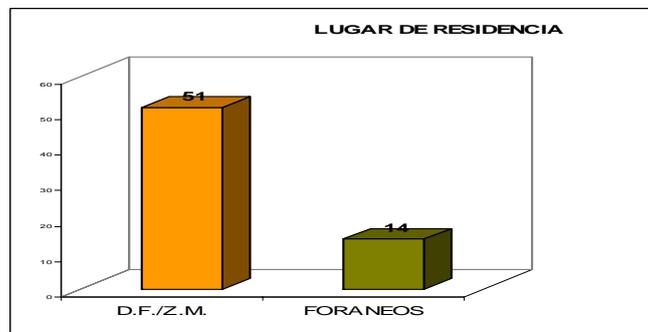


TABLA 1. SITUACION ECONOMICA PARA GASTOS MEDICOS (Brewer et al)

AUTOSUFICIENCIA	17= 42.5%
DEPENDENCIA ECONOMICA 3ª PERSONA	23= 57.5%
ASEGURADOS	0
Total	40 pacientes

GRAFICA 3. SITUACIÓN ECONÓMICA PARA GASTOS MÉDICOS (Brewer et al)

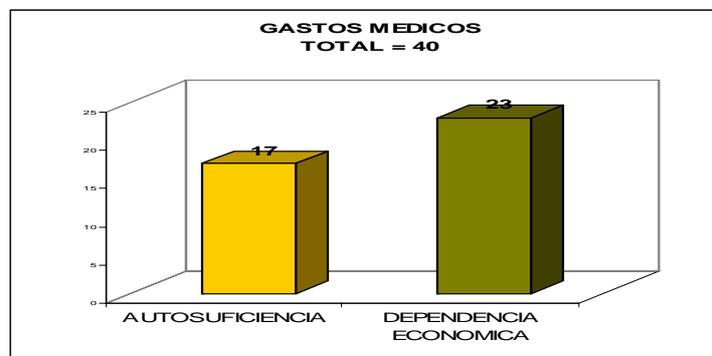


TABLA 2. FACTORES PERSONALES (Brewer et al)

BARRERAS LABORALES	7 =17.5%
APATÍA Y/O SENTIMIENTOS DE QUE EL TRATAMIENTO DE REHABILITACIÓN NO VA A FUNCIONAR	2= 5%
HUMOR/ COMPORTAMIENTO/ CONDUCTA	1= 2.5%
ESTADO PSICOLÓGICO	1=2.5%
MEJORIA TOTAL POSTQUIRURGICA	1= 2.5%
DOLOR	1=2.5%
BARRERAS FAMILIARES	1= 2.5%
PERCEPCIÓN DE SÍNTOMAS (Aprensión, inestabilidad y bloqueo articular)	1= 2.5%
AUTOMOTIVACION	0
ENFERMEDADES SISTEMICAS AGREGADAS POSTERIOR A RECONSTRUCCIÓN DE LCA	0
CANSANCIO (Físico / mental)	0
DEFUNCIÓN	0
Total	15 = 37.5%

GRAFICA 4. FACTORES PERSONALES (Brewer et al)

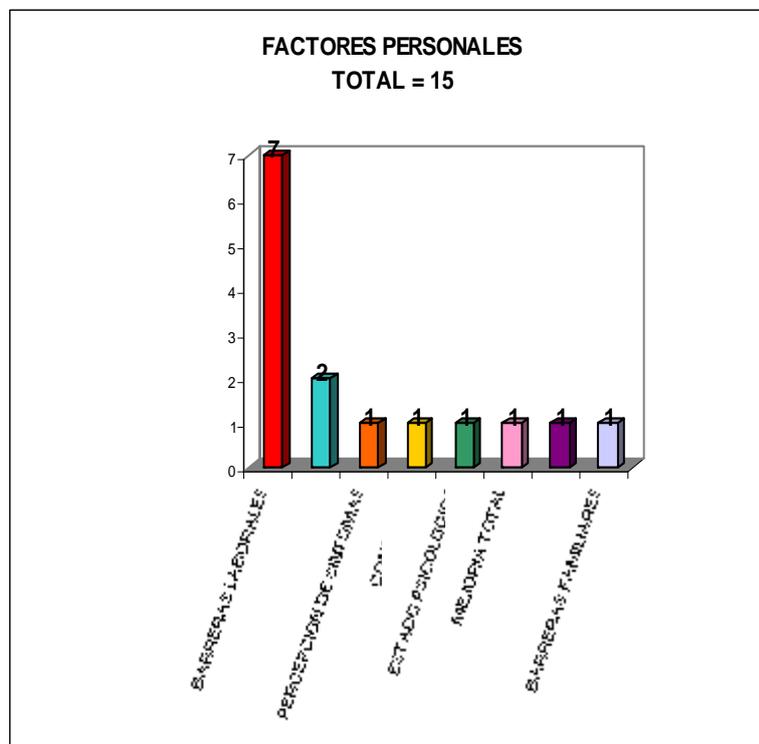


TABLA 3. FACTORES AMBIENTALES Y SITUACIONALES (Brewer et al)

FACTORES ECONÓMICOS	4= 10%
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DIFÍCIL DE REALIZAR	2= 5%
FACTORES SOCIALES Y COMUNITARIOS	1= 2.5%
SEVERIDAD DE LA LESIÓN	0
PROFESIONALES DE LA SALUD, RELACIÓN MÉDICO - PACIENTE, TERAPISTA FÍSICO – PACIENTE	0
Total	7= 17.5%

GRAFICA 5. FACTORES AMBIENTALES Y SITUACIONALES (Brewer et al)

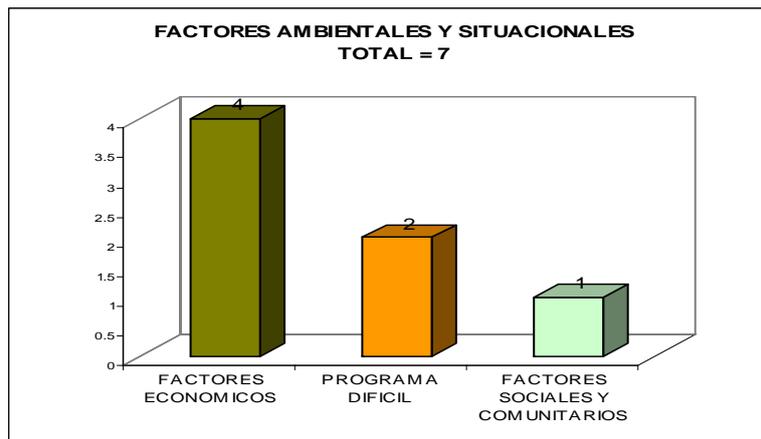


TABLA 4. LUGAR DE RESIDENCIA:

Foráneos	14= 35%
Lejanía de las instalaciones	4= 10%
Cambio de lugar de residencia	0
Total	18= 45%

GRAFICA 6. LUGAR DE RESIDENCIA (Brewer et al)

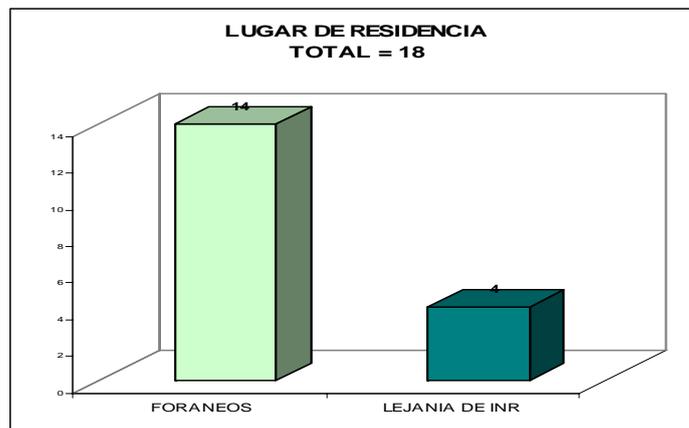


TABLA 5. HALLAZGOS CLINICOS PREQUIRURGICOS

n = 25	AUSENTE	PRESENTE	P
CREPITACION PATELOFEMORAL	20 (80%)	5 (20%)	0.689
DOLOR TENDON PATELAR	24 (96%)	1 (4%)	0.327
DOLOR POLO DISTAL	23 (92%)	2 (8%)	0.157
DOLOR EN TUBEROSIDAD ANTERIOR DE TIBIA	22 (88%)	3 (12%)	0.076
DOLOR EN INSERCION DE MUSCULOS DE PATA DE GANSO	24 (96%)	1 (4%)	0.327
LACHMANN	13 (52%)	10 (40%)	0.217
PIVOT-SHIFT	22 (88%)	3 (12%)	0.588
DOLOR A 90° DE FLEXION	23 (92%)	2 (8%)	0.157
DOLOR CON ASCENSO DE ESCALERAS	21 (84%)	4 (16%)	0.036
DOLOR CON ACTIVIDAD FÍSICA	18 (72%)	7 (28%)	0.013

TABLA 6. ESCALA FUNCIONAL DE LYSHOLM (n = 25)

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
PreQx	63.3200	16.46	26	90
P.Op I	88.6500	11.0230	51	100
P.O. 3er mes	93.5600	6.2389	79	100
P.O. 6º mes	98.0400	3.6683	85	100

PreQx= Prequirúrgica; P.Op. I = Postoperatorio inmediato; P.O. 3er. Mes = Postoperatoria al 3er. Mes; P.O. 6º mes = Postoperatoria al 6º mes.

TABLA 7. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD FISICA DE TEGNER (n = 25)

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
PreQx	7.4000	1.5811	4	9
P.Op I	4.6800	2.4104	1	9
P.O. 3er mes	5.3600	1.9553	2	9
P.O. 6º mes	6.0800	1.7301	3	9

PreQx= Prequirúrgica; P.Op. I = Postoperatorio inmediato; P.O. 3er. Mes = Postoperatoria al 3er. Mes; P.O. 6º mes = Postoperatoria al 6º mes.

TABLA 8. EVALUACION POSTQUIRURGICA DE LA POTENCIA REAL EN MUSCULOS EXTENSORES DE RODILLA AFECTADA

DERECHA (n = 12)

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	88.45	21.09	62.1	128.5
6 meses	108.32	21.02	73.1	139.5

IZQUIERDA (n = 13)

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	70.9	24.91	19.1	113
6 meses	85.57	22.51	39.5	120.2

TABLA 9. EVALUACION POSTQUIRURGICA DE LA POTENCIA REAL EN MUSCULOS FLEXORES DE RODILLA AFECTADA

DERECHA (n = 12)

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	63.19	20.43	36.8	100.6
6 meses	71.18	18.47	41.2	101.2

IZQUIERDA (n = 13)

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	56.81	14.68	33	81.6
6 meses	65.26	14.22	38.9	84.5

**TABLA 10. CIRCUNFERENCIA DE MUSLO AFECTADO
DERECHO**

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	51.57	3.21	46.7	57.6
6 meses	52.45	4.08	47.9	61.1

p= 0.0025

IZQUIERDO

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	50.76	3.97	43.1	56.5
6 meses	51.60	3.89	43.2	57.1

p = 0.0029

TABLA 11. CIRCUNFERENCIA DE PIERNA AFECTADA

DERECHA

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	35.69	1.92	33.1	39.6
6 meses	35.94	2.16	33.2	40.9

p = 0.0031

IZQUIERDA

	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
3 meses	36.11	2.50	32.6	41
6 meses	36.5	2.26	33.9	41.1

p = 0.0207

ANEXO 1

A. ESCALA FUNCIONAL DE LYSHOLM / GILLQUIST (31)

	PUNTUACION
COJERA (5 Puntos)	
- Ausente	5
- Ligera y/o periódica	3
- Grave y/o constante	0
NECESIDAD DE SUJECION O APOYO (5 Puntos)	
- Ninguna	5
- Bastón o muleta	2
- Imposibilidad de soportar el peso corporal	0
BLOQUEO (15 Puntos)	
- Sensación de bloqueo o de dificultad de movimiento ausentes	15
- Sensación de dificultad de movimiento pero no de bloqueo	10
- Bloqueos ocasionales	6
- Bloqueos frecuentes	2
- Bloqueo presente al realizar el examen físico de la rodilla	0
INESTABILIDAD / FALLOS (25 Puntos)	
- Ausentes	25
- Raramente durante la actividad deportiva u otros ejercicios intensos	20
- Frecuentemente durante la actividad deportiva u otros ejercicios intensos (o imposibilidad de participación en ellos)	15
- Ocasionalmente en las actividades de la vida diaria	10
- Frecuentemente en las actividades de la vida diaria	5
- En todo momento, a cada paso	0
DOLOR (25 Puntos)	PUNTUACION
- Ausente	25
- Inconstante y ligero durante ejercicios intensos	20
- Marcado durante el ejercicio intenso	15
- Marcado durante o después de caminar más de 2 km	10
- Marcado durante o después de caminar menos de 2 km	5
- Constante	0

TUMEFACCION (10 Puntos)

- Ausente	10
- Con actividades intensas	6
- Con actividades normales	2
- Constante	0

ASCENSO DE ESCALERAS (10 Puntos)

- Sin problemas	10
- Con dificultad ligera	6
- De escalón en escalón	2
- Imposible	0

ACUCLILLAMIENTO (5 Puntos)

- Sin problemas	5
- Con dificultad ligera	4
- Sin sobrepasar una flexión de 90°	2
- Imposible	0

RESULTADOS:	Función normal	95-100 pts
	Excelente / Bueno	84-94 pts
	Regular	65-83 pts
	Malo	< 65 pts

B. ESCALA DEL NIVEL DE ACTIVIDAD DE TEGNER Y LYSHOLM (31)

10. DEPORTES DE COMPETICION

- Foot ball soccer, foot ball americano y rugby de elite, nacional e internacionalmente

9. DEPORTES DE COMPETICION

- Foot ball, foot ball americano y rugby en divisiones menores
- Hockey sobre hielo
- Lucha libre
- Gimnasia

8. DEPORTES DE COMPETICION

- Frontón
- Squash o badminton
- Atletismo (saltos, etc)
- Esquí en modalidad de descenso

7. DEPORTES DE COMPETICION

- Tenis
- Atletismo (carrera)
- Motociclismo de velocidad y motocross
- Balonmano
- Baloncesto

DEPORTES DE RECREO

- Foot ball soccer, foot ball americano y rugby
- Fronton
- Hockey sobre hielo
- Atletismo (saltos)
- Orientación campo a través, tanto de recreo como competitivo

6. DEPORTES RECREATIVOS

- Tenis y badminton
- Balonmano
- Baloncesto
- Esquí en modalidad de descenso
- Jogging (al menos 5 veces por semana)

5. TRABAJO

- Trabajos pesados (construcción, silvicultura)

DEPORTES DE COMPETICION

- Ciclismo
- Esquí campo a través

DEPORTES DE RECREO

- Jogging sobre terreno desigual (al menos 2 veces por semana)

4. TRABAJO

- Moderadamente pesados (conducción de camiones, trabajos domésticos pesados como fregar suelos)

DEPORTES DE RECREO

- Ciclismo
- Esquí campo a través
- Jogging sobre terreno nivelado (al menos 2 veces por semana)

3. TRABAJO

- Ligeros (enfermería)

DEPORTES

- Natación de competición y recreativa
- Excursionismo (marcha por monte quebrado)

2. TRABAJO

- Ligeros
- Marcha posible por terreno irregular pero imposibilidad de realizar excursionismo o marcha sobre el monte quebrado.

1. TRABAJO

- Sedentarios (secretariado)
- Marcha posible por terreno nivelado

0. BAJA LABORAL POR ENFERMEDAD O PENSION DE INCAPACIDAD DEBIDO A LOS PROBLEMAS DE LA RODILLA.

ANEXO 2

ENTREVISTA TELEFONICA PARA DETERMINANTES EN APEGO AL TRATAMIENTO DE REHABILITACION (Basada en Cuestionario de apego al tratamiento de Rehabilitación de Fisher y SIRAS) (25-30)

Confirmación de Ficha de Identificación del paciente.

Mejoría en sintomatología en porcentaje.

Complicaciones.

Apego al tratamiento de Rehabilitación:

- ADECUADO

- IRREGULAR O DEFICIENTE

Motivos de ausencia:

FACTORES PERSONALES

- Automotivación
- Barreras laborales
- Barreras familiares
- Percepción de síntomas (Aprensión, Inestabilidad y bloqueo articular)
- Humor / Comportamiento / Conducta
- Estado psicológico (Stress, ansiedad, etc.)
- Cansancio (Físico/ Mental)
- Enfermedades sistémicas agregadas posterior a la reconstrucción del LCA (Complicaciones)
- Apatía y/o sentimientos de que el tratamiento de rehabilitación no va a funcionar
- Escolares
- Defunción

FACTORES AMBIENTALES Y SITUACIONALES (SOCIALES, COMUNITARIOS)

- relación con profesionales de la salud: Relación Médico-Paciente, Terapista Físico - Paciente
- Severidad de la lesión
- Factores sociales y comunitarios
- Programa de Rehabilitación difícil de realizar
- Factores económicos

LUGAR DE RESIDENCIA

- Cambio de lugar de residencia
- Foráneos
- Lejanía de las instalaciones.

REFERENCIAS...

1. D.T. Kirkendall, PhD; W.E. Garretr Jr, MD, PhD : The Anterior Cruciate Ligament Enigma, Injury Mechanisms and Prevention. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2000; 372: 64-68.
2. L. Pearce McCarthy. III, M.D.; B.R. Bach, Jr. M.D.: Anatomy, Biology and Biomechanics of Patellar Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Techniques in Orthopaedics*. 2005. 20 (4): 342-52.
3. L.J. Houston, MS; M.L. V.H. Greenfield, MPH, MS;E.M. Wojtys, MD: Anterior Cruciate Ligament Injuries in the Female Athlete. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2000; 372: 50-63.
4. G.N. Williams, PT, PhD; T.S. Buchanan, PhD; P.J. Barrance, PhD: Quadriceps Weakness. Atrophy and Activation Failure in Predicted Noncopers After Anterior Cruciate Ligament Injury. *The American Journal of Sports Medicine*. 2005. 33 (3): 402-7
5. G.N. Williams; P.J. Barrience; L.Snyder-Mackler; T.S.. Buchanan: Altered Quadriceps Control in People with Anterior Cruciate Ligament Deficiency. *Med & Sci in Sports & Exercise / Official Journal of the American College of Sports Medicine*. 2004. 1089-97.
6. C.B.Swanik, PhD; S.M. Lephart, PhD; K.A. Swanik, PhD: Neuromuscular Dynamic Restraint in Women with Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2004. 425: 189-99.
7. S.L. Keays, BSc, BA; J. Bullock-Saxton, PhD, BPTy; A.C.Keays, MD: Strength and Function Before and After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2000, 373: 174-183.
8. L. A: Hiemstra, MD, PhD; S. Webber, BMR(PT); P.B.MacDonald, MD; D.J. Kriellaars, PhD: Hamstring and Quadriceps Strength Balance in Normal and Hamstring Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Subjects. 2004. 14 (5): 274-280.
9. B.C. Beynnon, Ph D; R.J. Johnson, MD; J.A. Abate, MD; B.C. Fleming, PhD; C.E. Nichols, MD: Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*. 2005. 33 (3): 347-359.
10. L. P. McCarty III, M.D.; B.R. Bach, Jr, MD: Rehabilitation After Patellar Tendon Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Techniques in Orthopaedics*. 2005. 20 (4): 439-451.
11. K.E. Wilk, PT; M.M. Reinold, PT; T.R. Hooks, PT: Recent Advances in the Rehabilitation of Isolated and Combined Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Orthopaedic Clinics of North America*. 2003. 34 (1)
12. S.D. Barber-Westin; F.R. Noyes, MD; T.P. Heckmann, PT AT,C; B.L. Shafer: The effect of Exercise and Rehabilitation on Anterior-Posterior Knee Displacements After Anterior Cruciate Ligament Autograft Reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*. 1999. 27(1): 84-93.
13. B.C. Beynnon, PhD; R.J. Johnson, MD; J.A. Abate, MD; B.C. Fleming, PhD; C.E. Nichols, MD: Treatment of Anterior Cruciate Lligament Injuries, Part I and II. *American Journal of Sports Medicine*. 2005. 33 (10): 1579-1602. 33(11): 1751-1767.
14. Dr. C. Bustillos Cruz; Dra. E. Soriano Romo; Dr. J. Romo Oropeza: Rehabilitación Post-operatoria de los jugadores de futbol americano por lesiones del ligamento cruzado anterior. *Rev Mex Ortop Traum*. 2000. 14(3): 248-51.

15. Y. Ohkoshi, MD, PhD; M. Ohkoshi, MS; S. Nagasaki, MD; A. Ono, MD: The Effect of Cryotherapy on Intraarticular Temperature and Postoperative Care After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 1999. 27 (3): 357-62.
16. C. Bleakley, BSc, MCSP; S. McDonough, PhD, MCSP; D. MacAuley, MD, FISM: The use of Ice in the treatment of Acute Soft-Tissue Injury. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004. 32 (1): 251-61.
17. B. C. Fleming, H. Oksendhal, B.C. Beynon: Open or Closed Kinetic Chain Exercises After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction?. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2005; Vol 33, (3): 134-140
18. D.M. Hooper, PhD; M.C. Morrissey; ScD; W.Drechsler, PT: Open and Closed Kinetic Chain Exercises in the Early Period after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 2001. 29(2): 167-74.
19. J. Iwasa, MD; M. Ochi, MD, PhD; N. Adachi, MD: Proprioceptive Improvement in Knees with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2000; 381: 168-176.
20. T.E. Hewett, PhD; M.V. Paterno, MS, PT, ATC; G.D. Myer, MS: Strategies for Enhancing Proprioception and Neuromuscular Control of the Knee. *Clinical and Orthopaedics and Related Research*. 2002. 402: 76-94.
21. M. Henriksson, PT, PhD; T. Ledin, MD, PhD; L. Good, MD, PhD: Postural Control after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Functional Rehabilitation. *The Am J Sports Med*. 2001. 29(3): 359-66.
22. J.A. Grant, MD, PhD; N.G.H. Mohtadi, MD, MSc, FRCSC; M.E. Maitland, PT, PhD: Comparison of Home versus Physical Therapy- Supervised Rehabilitation programs After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Am J Sports Med*. 2005. 33 (9): 1288-97.
23. B.W. Brewer, J.H. Sklar, T.D. Ditmar: Psychological Factors, rehabilitation Adherence and Rehabilitation Outcome After ACL Reconstruction. *Rehabilitation Psychology*. 2000. 45(1): 20-37.
24. E.J. Grindely, EdD; S.J. Sizzi, EdD: Using a multidimensional approach to predict motivation and Adherence to Rehabilitation in older adults. *Topics in Geriatric Rehabilitation*. 2005. 21 (3): 182-93
25. T. Shaw; M.T. Williams; L.S. Chipchase: A review and user's guide to measurement of rehabilitation adherence following anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical Therapy in Sports*. 2005. 6: 45-51.
26. M. Milne; C.Hall; L. Forwell: Self-Efficacy, Imagery use and Adherence to rehabilitation by injured athletes. *J Sports Rehabil*. 2005. 14: 150-167.
27. B.W. Brewer; A.E. Cornelius; J.L. Van Raalte et al. Rehabilitation adherence and anterior cruciate ligament reconstruction outcome. *Psychology, Health & Medicine*. May 2004. 9 (2): 163-75.
28. B.W. Brewer; A.E. Cornelius; J.I. Van Raalte et al. Age-related difference in predictors of adherence to rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of athletic training*. 2003. 38 (2): 158-62.
29. B.W. Brewer, J.B. Avondoglio; A.E. Cornelius; J.L. Van Raalte et al. Construct Validity and interrater agreement of the sport injury rehabilitation adherence scale. *J Sports Rehabil*. 2002. 11: 170-8.

30. C.B. Scherzer; B.W.Brewer; A.E. Cornelius et al. Psychological skills and adherence to rehabilitation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. J Sports Rehabil 2001.10: 165-72.
31. F.García Pérez; M. Florez García. Escalas de Valoración Funcional en Lesiones Ligamentosas de Rodilla. Rehabilitación. 1994. 28 (6): 456-464.
32. Lara y Flores. Tesis para la Especialidad de Medicina de Rehabilitación 2002. Instituto Nacional de Rehabilitación.
33. León Aguilar. Tesis para la Especialidad de Medicina de Rehabilitación 2003. Instituto Nacional de Rehabilitación.