

1222
33

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte

" VALORACION DE LOS MUSCULOS DE LA COLUMNA LUMBAR CON LA
UTILIZACION DE PRUEBAS FUNCIONALES ISOCINETICAS EN
TRABAJADORES CON DOLOR LUMBAR CRONICO PARA DETERMINAR LA
PRESENCIA DE SIMULACION O GANANCIA SECUNDARIA "

TESIS

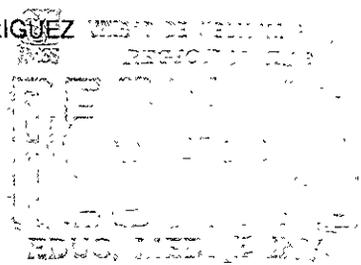
Para obtener el Título de Postgrado en
MEDICINA DE REHABILITACION

Presenta

PERLA DEL ROCIO VERAZALUCE RODRIGUEZ

México, D.F

2001





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.

Investigador responsable.

Dra Perla del Rocío Verazaluze Rodríguez
Médico Residente del 3° año,
Especialidad de Medicina de Rehabilitación,
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte
IMSS

Asesores:

Dr. José Luis Martínez Hernández,
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación,
Profesor en el Área de Isocinéticos

Dra Doris Beatriz Rivera Ibarra,
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación,
Jefe de Educación Médica e Investigación UMFRRN,
IMSS

Dra Guadalupe García Vázquez,
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación,
Subdirectora de la UMFRRN,
IMSS

APROBACION DE LA TESIS



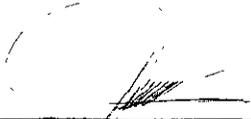
Dr. José Luis Martínez Hernández

Asesor de tesis
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación



Dra. Doris Béatriz Rivera Ibarra

Asesor de tesis
Profesor Adjunto del Curso Universitario de la Especialidad
Medicina de Rehabilitación IMSS - UNAM
Jefe de Educación Médica e Investigación de la UMFRRN - IMSS



Dra. Guadalupe García Vázquez

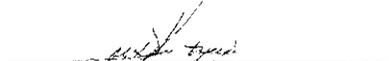
Asesor de tesis
Médico Adscrito al Servicio de Rehabilitación
UMFRRN - IMSS

APROBACION DE TESIS



Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez

Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad
Medicina de Rehabilitación IMSS - UNAM
Director de la UMFRN - IMSS


Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra

Profesor Adjunto del Curso Universitario de la Especialidad
Medicina de Rehabilitación IMSS - UNAM
Jefe de Educación Médica e Investigación de la UMFRN - IMSS

"Valoración de los músculos de la columna lumbar con la utilización de pruebas funcionales isocinéticas en trabajadores con dolor lumbar crónico para determinar la presencia de simulación o ganancia secundaria"

INDICE

	PAGINA
* INTRODUCCION	1
* ANTECEDENTES CIENTIFICOS	3
* OBJETIVOS	10
* HIPOTESIS	11
* MATERIAL Y METODOS	12
* RESULTADOS	16
* DISCUSION	41
* CONCLUSIONES	43
* BIBLIOGRAFIA	44
* ANEXO 1	
* ANEXO 2	

FE DE ERRATAS

Pág.	Dice:	Debe decir:
27	Toque	Torque
38	Grupo	Gráfica
38	Toque	Torque

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO A:

A DIOS

Quien me brindó la vida y me ha permitido forjar mi camino, dándome fortaleza y anheladas satisfacciones.

A MIS PADRES:

**Ing. Adrián Verazaluce Demesa
Ma. Elena Rodríguez de Verazaluce**

Gracias por compartir conmigo la alegría de mis triunfos, contar con su apoyo en los momentos difíciles, pero sobre todo el amor que me brindan

A MI HERMANA BLANCA ELENA

Gracias por ser mi gran amiga, compañera, hermana y por tu apoyo de siempre

AL AMOR DE MI VIDA...

José Arnoldo Ceceña Grijalva

Gracias por tu amistad, compañerismo, apoyo incondicional, consejos, alegrías y tristezas compartidas y sobre todo por tu amor.

ITO, NICO, TAY, NUMO, MARY

Por su apoyo y confianza en mí.

A MIS ASESORES:

**Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra
Dr. José Luis Martínez Hernández
Dra. Guadalupe García Vázquez**

Por su apoyo en la realización de este proyecto.

**A MIS PROFESORES Y
MEDICOS DE REHABILITACION**

En especial:

**Dra. Teresa Sapiens Méndez,
Dra. Luz María Montes Castillo,
Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra,
Dra. Concepción Navarro Contreras,
Dr. Jesús Velázquez García**

Por su sabiduría, apoyo
incondicional y momentos
de alegría compartidos.

A MIS AMIGOS:

En especial a:

**Bianca, Montserrat, Martha,
José Luis, Carmen, Charo,
Eiva, Sofía, Carlos y Ramiro**

Por su gran amistad, cariño y
todos aquellos momentos vividos.

A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES:

En especial a:

**Rogelio, René, Lorena,
Benita, Angel, Lili y Julio**

AL PERSONAL DE LA BIBLIOTECA

Miguel, Charly y Salvador

Por su apoyo durante mi
formación como especialista

AL PERSONAL DE LA U.M.F.R.R.N.

En especial a:

**María Eugenia Bravo Zamora
Irene Mendez Bárcenas
Eduwiges Soto Mercado
Margarita Morales
Amalia Alvarez Flores
Isabel González Hernández**

Por su gran apoyo en la realización
de esta Investigación

A LOS TODOS LOS PACIENTES

Quienen tienen fe y esperanza
en nuestra Especialidad

Agradecimientos especiales a quien nos brindaron
su enseñanza y apoyo incondicional durante
nuestra formación como especialistas:

Dra. Romina Alanis Velázquez

Dra. Georgina Maidonado Jiménez

Dra. Dulce María Flores Ramos

Dra. Rocío Hernández Olivares

Dra. Gloria Hernández Torres

Dr. Alberto Ramos Torres

Dr. José López Aguilar

Dr. Emilio Martínez Cruz

Dr. Roberto Martínez Serrano

Dr. Eduardo Jiménez Gutiérrez

Dr. Adrián Carreón Onofre

Enf. María Luisa Nieto Cruces

Sria. Josefina Alaniz Martínez

Sria. Elizabeth Cortés Ramírez

Sria. Gloria Carrillo Vázquez

INTRODUCCIÓN

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, los síndromes dolorosos lumbares constituye en el año del 2000 la 2a causa de morbilidad. Este padecimiento es una de las causas más comunes de incapacidad por lo que representa enormes gastos para la Institución, para el patrón y para el propio paciente. En estudios realizados en la UMFRRN se ha encontrado que el costo del tratamiento rehabilitatorio para pacientes con lumbalgia era \$ 7,872.55 M.N., sin tener en cuenta los gastos ocasionados en otros centros de atención médica y los indudables efectos sobre la economía de las empresas y de la productividad de nuestro país ^{1, 2, 16, 18, 19}

Existen múltiples factores asociados al dolor lumbar, entre otros se encuentran los factores psicológicos que afectan el enfoque terapéutico como la ganancia secundaria, definida como la ventaja interpersonal o el beneficio económico, logrado por el paciente como consecuencia de la enfermedad. Desafortunadamente no tenemos registro acerca del porcentaje de pacientes que presentan ganancia secundaria, a nivel nacional ni mundial ^{6, 14, 17}

Existen múltiples tratamientos con el fin de tratar de encontrar una respuesta a esta patología que van desde los tratamientos tradicionales con ejercicio físico, pasando por los Programas de Higiene de Columna en Unidades Deportivas del Instituto Mexicano del Seguro Social hasta otros métodos como la Medicina Alternativa o la aplicación de nuevas tecnologías para resolver esta problemática

La UMFRRN adquirió cinco equipos CYBEX NORM™ de ejercicio isocinético con un componente modular de evaluación y tratamiento de la columna lumbar, que por sus características es único en México, por lo que es importante

establecer protocolos de estandarización para la evaluación de los pacientes mexicanos que presentan dolor lumbar con el fin de evaluar en una 2a etapa, programas de tratamiento acordes a esta tecnología

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Recientemente el dolor lumbar se ha incrementado en las zonas industriales a nivel mundial, considerándose en la actualidad como uno de los mayores problemas económicos, ya que causa discapacidad en personas menores de 45 años y es la 3a causa de morbilidad en personas mayores de 45 años. Se calcula que alrededor del 80% de las personas lo padecen en algún momento de su vida, presentándose con mayor frecuencia entre los 20 y 30 años de edad. El 90% de las lumbalgias se resuelven a corto plazo y solo el 10% tienden a la cronicidad.^{3, 4, 5, 6, 7}

La cronicidad de este tipo de lesión puede conllevar a múltiples cirugías o a uso repetitivo de cuidados médicos, con el consecuente aumento de costos y litigios afectando el trabajo, la productividad y las relaciones de familia. En los últimos 15 años se han establecido protocolos clínicos de manejo del dolor lumbar que incluyen masoterapia, acupuntura, estimulación eléctrica, infiltraciones, biofeedback, entre otros, dependiendo de los cuidados médicos.⁷

El origen de las lumbalgias es múltiple, puede ser localizado, referido de diversa etiología, así asociada a accidentes laborales, desbalance muscular, síndromes psiquiátricos o mecanismos psicológicos como la simulación, conversión, somatización, depresión, ansiedad, comportamiento doloroso operante y dolor psicógeno. Por lo anterior se recomienda agregar al tratamiento tradicional el apoyo psicológico y/o psiquiátrico e implementar programas de fortalecimiento y resistencia muscular por aumento del reclutamiento muscular para evitar lesiones futuras.^{4, 8, 9, 10, 11, 12}

De acuerdo a las características de las actividades laborales (movilizaciones, posturas forzadas, bipedestación prolongada, etc.), la funcionalidad de la columna vertebral se incrementa con la actividad y se asocia a factores de riesgo individuales como el estrés, el esfuerzo, la inadecuada postura y fracaso en la prevención de riesgos en el área de trabajo. Lo anterior se puede provocar dolor lumbar esporádico, el cual debe manejarse integralmente desde su inicio para evitar su cronicidad, requiriendo de una evaluación óptima que incluya estado emocional y situación sociolaboral.⁷

Durante 1998, en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte, del Instituto Mexicano del Seguro Social, el costo de un programa Rehabilitatorio por paciente fue de \$7,872.55 M.N., sin tener en cuenta los gastos generados en otros lugares de atención.^{3, 4, 13, 14, 15, 16}

El tratamiento de la lumbalgia debe de incluir el manejo psicológico para mejorar la autoestima de los pacientes y evitar la ganancia secundaria que se puede asociar a procesos psicológicos como la depresión, angustia, etc. Ventura reportó que el 18.7% de sus pacientes necesitó de ayuda.^{6, 14, 17}

El dolor no solo se debe a la suma de interacción de factores orgánicos, psicológicos y socioculturales (personalidad, motivación, trastornos afectivos, efecto de la compensación laboral, estado socioeconómico y sociofamiliar, demandas de ocupación, etc.), sino también a la posible presencia de la ganancia secundaria, la cual se define como la ventaja interpersonal, económica o exageración voluntaria, deliberada y fraudulenta de los síntomas como consecuencia de una lesión o enfermedad con la finalidad de un beneficio en forma premeditada. Existen tests psicológicos como el de la Personalidad Multifacética de Minnesota (MMPI) que permiten determinar la personalidad de los pacientes y diferenciar en base a sus resultados un problema psicológico u orgánico en el paciente.^{9, 20, 21, 22, 23, 24}

Se han realizado varias investigaciones para determinar la funcionalidad de la columna, actualmente en el área de Rehabilitación, éstas se realizan mediante la utilización de un equipo isocinético que permita la valoración del arco de movimiento, fuerzas isométricas, isotónicas e isocinéticas, así como la presencia de simulación en diferentes patologías, entre muchas otras variables.^{15 25}

En la década de los 60's, un especialista biomédico norteamericano, James Perrine, popularizó el concepto isocinético (iso-igual, kinético-movimiento), un ejercicio a la misma velocidad, posteriormente estableció los principios y el concepto de resistencia isocinética.^{26, 27}

El concepto de resistencia isocinética establece que el paciente trabaja a una velocidad fija contra una resistencia variable y totalmente adaptada a sus capacidades, además, el paciente acelera para predeterminar la velocidad máxima y así, la aceleración-desaceleración es controlada durante el movimiento isocinético.^{26, 28}

James Perrine en 1967 solicita la patente de un dispositivo isocinético, la cual se le otorgó en 1969.²⁶

Se define a la contracción isocinética como una contracción dinámica de un segmento corporal que se mueve a una velocidad constante y preseleccionada alrededor de una articulación para la cual se necesita un dinamómetro isocinético.²⁹

En 1989, el Dr. Thomas B. Gilliam, profesor de la Universidad de Michigan, se dedicó a la investigación para reducir las lesiones industriales y costos de compensación laboral. La tecnología isocinética la aplicó en trabajadores industriales, mostrando una reducción al 50% de la frecuencia y más del 70% en costos de compensación por lesiones por sobreejercicio y alteraciones motoras repetitivas.

Algunos propósitos de las compañías de tecnología para la reducción de lesiones (INTERK) fueron establecer las desigualdades entre la capacidad física

del trabajador con las demandas físicas del trabajo, determinarlo como un documento oficial, promover la Rehabilitación temprana y verificar su progreso, prevenir sobretreatamientos, reducir costos económicos, ayudar al manejo de casos difíciles y proveer un documento válido en la Corte de Justicia ³⁰

El equipo CYBEX™ de columna fue introducido en diciembre de 1985, utilizado por Mayer y cols en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas, estableciendo que el 85% de los pacientes tratados regresaban a su actividad laboral versus un 40% con dolor lumbar crónico y sin tratamiento

Estos equipos tienen la habilidad de cuantificar y comparar los resultados, motivo por el cual han sido utilizados en casos legales para determinar la discapacidad en casos de dolor lumbar ³¹

Los componentes de un equipo isocinético son básicamente dinamómetro, estación de datos clínicos, sillones y accesorios. Algunos de los principales parámetros a valorar son: amplitud de movimiento, pico de torque, pico de torque en relación al peso corporal, ángulo de pico de torque, torques en ángulos específicos, trabajo, trabajo en relación al peso corporal, trabajo total, potencia, potencia en relación al peso corporal, fatiga, velocidad angular máxima y media, fuerza isométrica, resistencia muscular, posición angular, relación entre grupos musculares agonistas - antagonistas y relación momento-velocidad ^{15, 26, 29, 32}

El equipo isocinético CYBEX NORM™ contiene

- Silla de multiposiciones
- Dinamómetro controlado por un amplificador de potencia con altura ajustable, inclinación entre 0 y 90° y giro de 360° para colocación del paciente
- Software en Windows 95
- Dispositivo en forma de lápiz óptico para entrada de datos
- Protocolo secuencial automatizado
- Capacidad secuencial de programación
- Procedimiento de 2 puntos de calibración

Además el equipo NORM™ contiene un componente modular TEF™ de extensión - flexión para la evaluación y Rehabilitación de la espalda; ensamblándose con el CYBEX NORM™. La parte inferior del cuerpo se estabiliza flexionando ligeramente las rodillas, con soportes acojinados colocados en la tibia, hueco poplíteo, muslo y con un cinturón pélvico. Una posición funcional en bipedestación es con una dorsiflexión de tobillo de 15° para incrementar el rango de movilidad de los pacientes. ³³

Las contraindicaciones para las valoraciones en el equipo CYBEX™ se dividen en:

<u>Relativas</u>	<u>Absolutas</u>
* Dolor	* Lesión tejidos blandos en curación
* Arco de movimiento limitado	* Dolor severo
* Derrame o sinovitis	* Arco de movimiento muy limitado
* Esguince crónico de 3°	* Derrame severo
* Esguince subagudo	* Articulación o hueso inestable
	* Esguince agudo
	* Enfermedades cardiovasculares ³⁴

El equipo CYBEX NORM™ se utiliza en valoraciones de pacientes con artritis reumatoide en fase aguda, lesiones metastásicas, embarazo de bajo riesgo y en el primer trimestre (con previa valoración y autorización del Ginecólogo), desbalances espinales, discales, disfunción muscular, síndromes dolorosos y anomalías óseas

Cuenta con los siguientes modos de activación.

- 1 CPM
- 2 Isotónico
- 3 Isocinético

Y se establece como regla general que: los extensores son más fuertes que los flexores en un 10 a 15%, la concéntrica >0.9 y la excéntrica = 0.8 ³⁵

Algunos de estos equipos cuentan con un selector de velocidad de movimiento entre 0 y 300°/s, con movimientos concéntricos y excéntricos. Kellis y cols establecieron que el momento es mayor durante la contracción excéntrica ²⁹
³⁶

Entre las ventajas de los isocinéticos se encuentran: valoración objetiva al 100% de retroalimentación, resistencia dependiendo del esfuerzo, dolor mínimo postejercicio, contracción máxima en todo el arco de movimiento a velocidad específica, seguridad, resistencia de acomodación, eficacia, análisis del desempeño muscular, fuerzas decrecientes de compresión a mayor velocidad, disminución del tiempo recíproco agonista-antagonista, espectro de velocidades de entrenamiento, validez y fiabilidad del equipo, supervisión objetiva de programas rehabilitatorios. Y entre las desventajas tenemos: costo elevado, falta de personal entrenado, disponibilidad, tiempo si se utiliza en varias articulaciones, sobrecarga cardiovascular (aumento de tensión arterial y frecuencia cardíaca), fiabilidad (variación biológica y el error experimental) ^{26, 28, 29}

En la validez de la prueba, hay que tomar en cuenta 4 fuentes de error (el efecto de la gravedad, la inexactitud de la medición, las fuerzas de inercia y las posiciones de las pruebas). ^{29, 36}

García y Chocarro concluyen que la amplitud de movimiento, la prueba dinámica e isométrica son un buen patrón de diferenciación entre los cuadros dolorosos lumbares patológicos y fisiológicos ¹⁵

Langrana sugiere la realización de una evaluación muscular del tronco durante la solicitud de empleo para minimizar las lesiones a este nivel y correlacionar la capacidad física con los requerimientos del trabajo. Durante su investigación, valoraron la fuerza muscular de los abdominales y paraespinales tanto en posición sedente como en bipedestación, concluyendo que su realización en posición sedente es muy efectiva y segura, y la fuerza muscular paraespinal es mucho mayor que la abdominal. ³⁷

Smith y cols establecieron en su investigación, la evaluación de la reproducibilidad de la fuerza de tronco, con mediciones isométricas e isocinéticas de flexores, extensores y rotadores, así como la relación entre éstos, demostrando su reproducibilidad y estableciendo que los extensores de tronco son más fuertes que los flexores y que el torque disminuyó en las pruebas de velocidad ³⁸

Mayer demostró que el déficit muscular es el principal factor en los síndromes dolorosos lumbares, mediante valoraciones de los flexoextensores de tronco a 30, 60, 90 y 120°/seg, en las velocidades isocinéticas de hombres normales. Además diseñó una guía, la cual involucró estas pruebas isocinéticas, con el fin de integrar el Programa de Manejo Multimodal del Dolor (MPMP) ³⁹

Mayer y cols durante sus investigaciones se ha dedicado a la valoración de la rotación de tronco en posición sedente, la fuerza muscular durante la flexoextensión y la simulación de levantamiento, concluyen que los beneficios de estas valoraciones pueden ser clínicas al reconocer la fuerza de rotación, déficits, guía de tratamiento para reestabilizar este segmento móvil, normar el desarrollo industrial al identificar individuos de alto riesgo, así como control en el manejo pre y postquirúrgico. ⁴⁰

Kishino y cols., evaluaron la simulación de levantamiento de peso y traslados de los mismos, incrementando el riesgo de herniación de disco lumbar, y encontraron que los pacientes con dolor lumbar tienen un poder de levantamiento menor en el rango de 18 a 36 pulgadas/s y sugieren énfasis en el entrenamiento industrial e higiene de columna ⁴¹

Además se han realizado investigaciones para determinar la medición verdadera del movimiento lumbar al eliminar el componente de cadera, validándola relativamente con radiografías, sin embargo, se establece la limitación en la capacidad de la movilidad absoluta de columna lumbar y relativa de rotación ⁴²

Evetovich y cols determinaron que pueden existir diferencias en las velocidades de acuerdo al sexo, ya que se relaciona con el punto de torque

concéntrico Y Keller y cols., establecen como predictores seguros el género, tamaño muscular y el dolor.^{43, 44}

Kohles en su investigación, estableció que al integrar al paciente en un Programa de entrenamiento y educación se puede facilitar la eliminación más rápida de los factores inhibitorios para obtener una recuperación física, auxiliándose de las pruebas funcionales isocinéticas.⁴⁵

Además, si algún simulador trata de fingir una lesión, los picos varían de una prueba con CYBEX II a la otra. " Se sabe inmediatamente que la persona no está tratando de hacerlo", de acuerdo a lo establecido por Farmer "Es más preciso que un bolígrafo real"⁴⁶

DEFINICIONES

Torque: Es la fuerza que actúa sobre un brazo de palanca y que causa rotación alrededor de un eje

Pico de torque: Punto más elevado del gráfico independientemente de su situación en el arco de movimiento, sus unidades de medición son Nm o Lbft

Pico de torque / peso corporal: Es la relación del punto más elevado independiente de su situación en el arco de movimiento con el peso corporal, se describe en %, se calcula con respecto a los 2 grupos musculares analizados

Trabajo. Es el volumen bajo la curva de torque en la mejor repetición, se mide en J.

Trabajo/ peso corporal. Relación entre el volumen bajo la curva de torque con el peso corporal. se mide en %.

Trabajo total: Es el volumen total de trabajo situado bajo la curva de torque con cada repetición, con independencia de la velocidad, el arco de movimiento o el tiempo

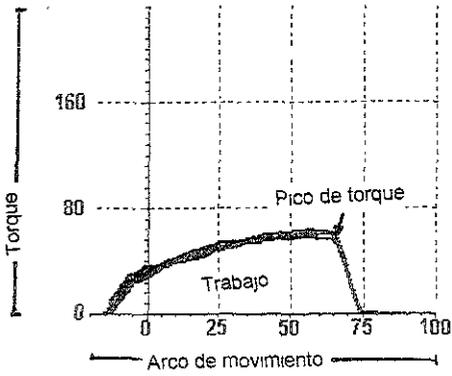
Aceleración: Es una medida de la "explosión" de una contracción muscular Es el trabajo total realizado en el primer 1/8 de segundo

Torque de flexores / extensores. Es la comparación unilateral entre los grupos musculares agonista y antagonista, se mide en %.

Arco de movimiento: Recorrido articular, se puede identificar el total o el promedio, se mide en °. El promedio se basa en el arco de movimiento de cada contracción durante una prueba de resistencia.

Forma de la curva: Evaluación subjetiva de la curva, analizando la forma, el tiempo de desarrollo de la tensión (ángulo de la desviación inicial ascendente de la pendiente de la curva hasta el par máximo, la disminución de la fuerza (ángulo de la desviación descendente de la pendiente de la curva a partir del torque), otras irregularidades o deformaciones de la curva.⁴⁷

En la gráfica 0 se muestra una curva de torque y la representación de algunas de las variables valoradas en la prueba isocinética de tronco.



Gráfica 0
Curva de torque y variables valoradas en la prueba isocinética

OBJETIVOS

- Estandarizar los parámetros de valoración isocinética de los músculos flexoextensores de tronco en sanos comparados con pacientes con dolor lumbar crónico y con simulación de ganancia secundaria
- Evaluar los músculos de la columna lumbar con pruebas funcionales isocinéticas en trabajadores con dolor lumbar crónico
- Determinar la presencia de manipulación de la prueba por parte del paciente de acuerdo a los resultados obtenidos en la valoración isocinética de tronco
- Recopilar los resultados de la valoración isocinética de tronco para crear la base de datos del Instituto Mexicano del Seguro Social, para futuras investigaciones y/o valoraciones

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, transversal y comparativo, en el Laboratorio de Isocinéticos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación 01 NO del D. F. , en el período comprendido del 15 de mayo al 15 de junio del 2000

Los criterios fueron:

* Inclusión

- Trabajadores derechohabientes al IMSS
- Con diagnóstico de dolor lumbar crónico no agudizado
- Sospecha de ganancia secundaria
- Sin antecedente de intervención quirúrgica previa de columna lumbar
- Género femenino y masculino
- Rango de edad de 20 a 59 años
- Deseen y acepten participar en el estudio
- Pacientes con estatura mayor de 150cm

* Exclusión.

- Mujeres embarazadas
- Enfermedades cardiovasculares
- Articulaciones inestables
- Aquellos pacientes que presenten agudización del dolor lumbar y/o alguna complicación a nivel musculoesquelético

* Eliminación:

- Pacientes que no acudan a sus valoraciones funcionales isocinéticas
- Aquellos que fallezcan por causas ajenas al estudio y durante el periodo del mismo

La muestra se calculó en base a la fórmula para población infinita, resultando 44 pacientes, captados de los módulos de la Consulta Externa Ortopédica de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del IMSS. Los pacientes que ingresaron al estudio se dividieron en 6 grupos. I) hombres sanos, II) mujeres sanas, III) hombres con dolor lumbar crónico no sistematizado, IV) mujeres con dolor lumbar crónico no sistematizado, V) hombres con sospecha de ganancia secundaria y VI) mujeres con sospecha de ganancia secundaria

Al llegar al servicio, se les solicitó su consentimiento por escrito para participar en el estudio (anexo 1). Posteriormente se les realizó su registro (anexo 2), incluyendo, 1) Datos generales. número de paciente, número de registro en

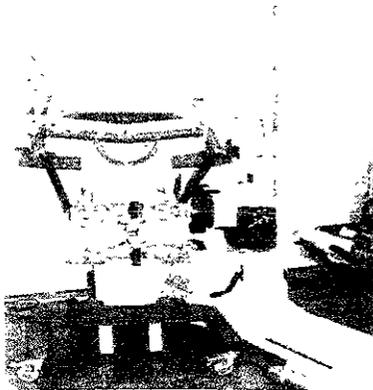
CYBEX NORM™, nombre, número de afiliación, sexo, edad, fecha de nacimiento, dominancia, actividad deportiva, domicilio, teléfono, ocupación, antigüedad, escolaridad, 2) Unidad y fecha de envío, diagnóstico, tiempo de evolución, RX, mecanismo de lesión, tratamientos previos, sospecha de ganancia secundaria; 3) Antecedentes personales patológicos; 4) Antropometría y signos vitales: peso, talla, tensión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria, frecuencia cardíaca máxima; 5) Medición isocinética: pico de torque, trabajo total, trabajo / peso corporal, potencia, potencia promedio / peso corporal, pico de torque / peso corporal, ángulo de pico de torque, aceleración, relación agonista - antagonista, arco de movimiento; 6) Observaciones de la forma de la curva: ascenso, ondulaciones y descenso.

Se les informó que serían evaluados en una sola ocasión mediante el equipo CYBEX NORM™ con componente modular de tronco.

Previo a la valoración isocinética se realizó la toma de los signos vitales (TA, FC, FR), cálculo de la FC máxima y medición antropométrica (peso y talla). Posteriormente se realizó calentamiento en equipo FITRON™ por 5 minutos y ejercicios de estiramiento a fascia dorsolumbar por 30" y 10 repeticiones.

Se realizó calibración y posicionamiento del equipo CYBEX NORM™ con componente TEF™, siguiendo los siguientes pasos:

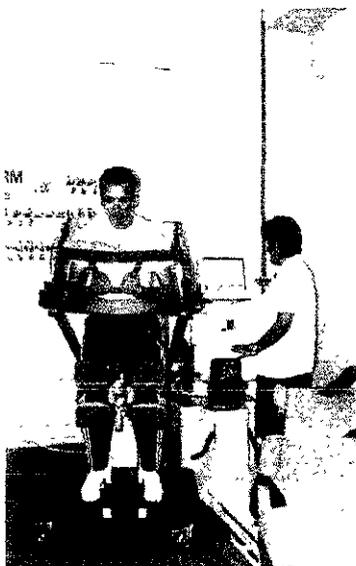
- 1.- Dinamómetro con escala de inclinación 0° y se girará el extremo largo del brazo de entrada del dinamómetro a la posición de 12 en punto.
- 2.- Anclaje del componente modular TEF™ en el sistema NORM™
- 3.- Acoplamiento del componente TEF™ al dinamómetro
- 4.- Bloqueo de las 3 ruedas del componente TEF™



Fotografía 1
Equipo CYBEX NORM™

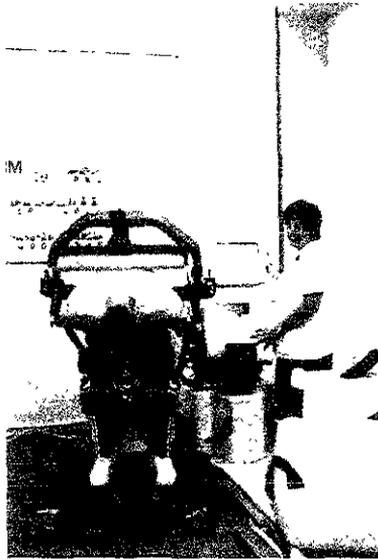
La colocación del paciente, se realizó de la manera siguiente:

- 1.- Transferencia del paciente a la placa para pie.
- 2.- Ajustar la altura de la placa antes mencionada para alinear el eje anatómico vertical del paciente con el eje del equipo
- 3.- Abrochar el cinturón pélvico.
- 4.- Ajustar la altura del cojinete poplíteo en una posición directamente detrás de la rótula y el espacio poplíteo.
- 5.- Colocación del cojinete para muslo, colocado por encima de la rótula; y posteriormente el cojinete para tibia, asegurándose de estar debajo de la rótula.
- 6.- Ajuste de la posición antero/posterior con el cojinete sacro del asiento, centrándose aproximadamente en la intersección de la línea axilar media y L5/S1.
- 7.- Verificación de la seguridad del cinturón pélvico.
- 8.- Ajuste de la altura del cojinete escapular a través del centro de la clavícula y debajo de la espina del omóplato.
- 9.- Asegurar el cojinete para pecho, encontrándose paralelo al escapular. Las manos descansando a nivel del tórax.
- 10.- Se realizaron varias repeticiones de prueba para verificar la alineación del paciente.⁴⁶



Fotografía 2
Posicionamiento del paciente
en equipo CYBEX NORM con
Componente TEF™

Para la valoración de flexoextensores de columna se determinó inicialmente el rango de movimiento; se instruyeron a los sujetos para realizar 2 contracciones musculares submáximas a 30°/s, para conocimiento de la prueba. Posteriormente se realizaron 5 contracciones musculares isocinéticas a 30°/s, 60°/s y 90°/s con descanso de 20 segundos entre cada velocidad



Fotografía 3
Valoración isocinética de tronco

Posterior a la valoración isocinética, se realizó toma de signos vitales nuevamente y registro de efectos secundarios.

Se realizó el análisis de las curvas obtenidas. pico de torque, torque / peso corporal, ángulo de pico de torque, trabajo total, trabajo / peso corporal, potencia, potencia / peso corporal, aceleración, tanto de flexores como de extensores de tronco, y la relación agonista/antagonista, arco de movimiento y forma de las curvas

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba paramétrica "t" de Student con un nivel de significancia de 0.05

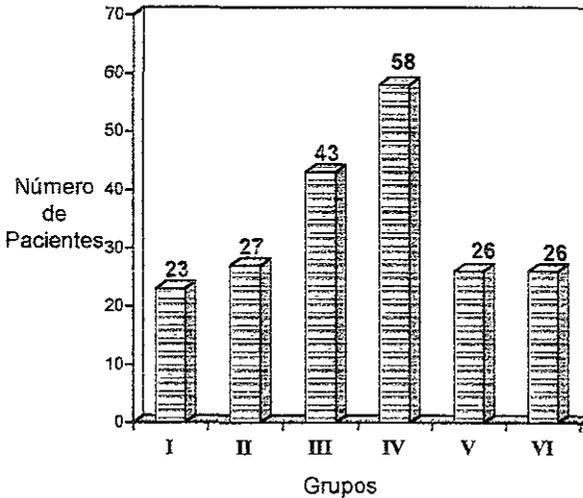
RESULTADOS

Se captaron 226 pacientes, de los cuales se eliminaron 23 pacientes por presentar agudización del cuadro doloroso lumbar.

En la gráfica 1, se muestra la distribución de los pacientes y sanos en los diferentes grupos:

"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar"

Gráfica 1
Distribución por grupos y número de pacientes



- I Hombres sanos
- II Mujeres sanas
- III Hombres con dolor lumbar crónico no sistematizado
- IV Mujeres con dolor lumbar crónico no sistematizado
- V Hombres con sospecha de ganancia secundaria
- VI Mujeres con sospecha de ganancia secundaria

* Fuente. Hojas de recolección de datos

En la tabla 1. se muestran los resultados obtenidos de edad, peso y talla del grupo sano. hombres y mujeres

Tabla 1
Grupo sano
hombres (I) y mujeres (II)

Parámetro	I	II
Edad (años)	30.9 ± 4.8	33.2 ± 7.5
Peso (Kg)	75.0 ± 10.2	61.5 ± 8.24
Talla (cm)	171.3 ± 6.5	157.7 ± 6.0

* Fuente Hojas de recolección de datos

En las tablas 2 y 3, se muestran los resultados de edad, peso y talla, de los grupos con dolor lumbar crónico no sistematizado en hombres (III) y mujeres (IV) y de los grupos de ganancia secundaria en hombres (V) y mujeres (VI), respectivamente

Tabla 2
Grupo de dolor lumbar crónico no sistematizado
hombres (III) y mujeres (IV)

Parámetro	III	IV
Edad (años)	34.9 ± 8.8	38.9 ± 9.2
Peso (Kg)	73.1 ± 10.9	64.0 ± 10.5
Talla (cm)	167.7 ± 5.4	154.9 ± 7.1

* Fuente Hojas de recolección de datos

Tabla 3
Grupo de ganancia secundaria
hombres (V) y mujeres (VI)

Parámetro	V	VI
Edad (años)	38.1 ± 9.5	39.5 ± 8.4
Peso (Kg)	73.5 ± 10.4	68.8 ± 13.2
Talla (cm)	166.7 ± 6.1	154.3 ± 5.7

* Fuente Hojas de recolección de datos

Las tablas 4, 5 y 6, muestran los resultados de las variables edad, peso y talla en el sexo masculino, al ser comparados el grupo sano (I) y grupo con dolor lumbar (III), grupo III y grupo con ganancia secundaria (V) y grupo I con grupo V, respectivamente.

Tabla 4
Variables obtenidas en el sexo masculino
Grupo sano (I) & Grupo con dolor lumbar crónico (III)

Variable	I	III	p*
Edad (años)	30.9 ± 4.8	34.8 ± 8.8	NS
Peso (Kg)	75.0 ± 10.2	73.1 ± 10.9	NS
Talla (cm)	171.3 ± 6.5	167.6 ± 5.4	0.01

* t de Student

Tabla 5
Variables obtenidas en el sexo masculino
Grupo con dolor lumbar crónico (III) & Grupo con ganancia secundaria (V)

Variable	III	V	p*
Edad (años)	34.8 ± 8.8	38.1 ± 9.5	0.0025
Peso (Kg)	73.1 ± 10.9	73.5 ± 10.4	NS
Talla (cm)	167.6 ± 5.4	166.6 ± 6.1	0.01

* t de Student

Tabla 6
Variables obtenidas en el sexo masculino
Grupo sano (I) & Grupo con ganancia secundaria (V)

Variable	I	V	p*
Edad (años)	30.9 ± 4.8	38.1 ± 9.5	NS
Peso (Kg)	75.0 ± 10.2	73.5 ± 10.4	NS
Talla (cm)	171.3 ± 6.5	166.6 ± 6.1	NS

* t de Student

Las tablas 7, 8 y 9, muestran los resultados de las variable edad, peso y talla en el sexo femenino al ser comparados el grupo sano (II) y grupo con dolor lumbar (IV), grupo IV y grupo con ganancia secundaria (VI), grupo II y VI, respectivamente

Tabla 7
Variables obtenidas en el sexo femenino
Grupo sano (II) & Grupo con dolor lumbar crónico (IV)

Variable	II	IV	p*
Edad (años)	33.2 ± 7.5	38.9 ± 9.2	0.005
Peso (Kg)	61.5 ± 8.2	64.0 ± 10.5	NS
Talla (cm)	157.7 ± 6.0	157.9 ± 7.1	NS

* t de Student

Tabla 8
Variables obtenidas en el sexo femenino
Grupo con dolor lumbar crónico (IV) & Grupo con ganancia secundaria (VI)

Variable	IV	VI	p*
Edad (años)	38.9 ± 9.2	39.4 ± 8.4	0.005
Peso (Kg)	64.0 ± 10.5	68.8 ± 13.2	0.025
Talla (cm)	154.9 ± 7.1	154.3 ± 5.7	0.025

* t de Student

Tabla 9
Variables obtenidas en el sexo femenino
Grupo sano (II) & Grupo con ganancia secundaria (VI)

Variable	I	V	p*
Edad (años)	33.2 ± 7.5	39.4 ± 8.4	NS
Peso (Kg)	61.5 ± 8.2	68.8 ± 13.2	NS
Talla (cm)	157.7 ± 6.0	154.3 ± 5.7	NS

* t de Student

En la tabla 10, se muestran los resultados obtenidos en la valoración isocinética del grupo de sanos.

Tabla 10
Valoración isocinética de tronco
Grupo sano

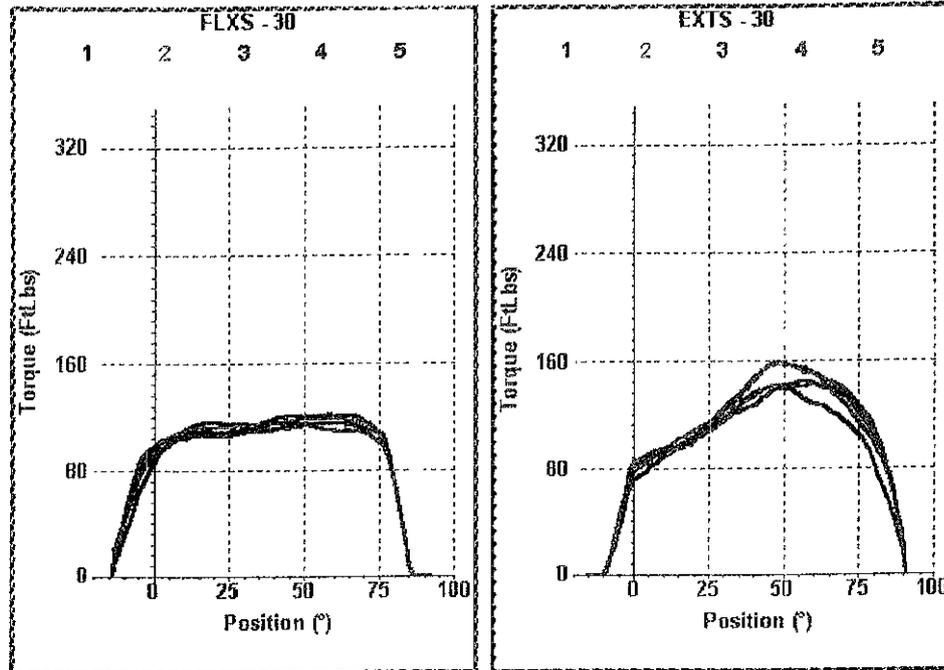
	Hombres		Mujeres	
	Flexores	Extensores	Flexores	Extensores
Pico de torque (Nm)	202.35	219.52	110.44	102.52
Pico de torque/peso corporal (%)	266.33	288.70	170.54	166.83
Trabajo (J)	256.48	267.96	128.81	118.37
Trabajo/peso corporal (%)	295.38	306.70	168.29	154.05
Trabajo total (J)	1202.09	1216.87	607.63	534.85
Aceleración (seg)	0.03	0.02	0.07	0.03

En el grupo I el torque de flexores / extensores fue 95.8 ± 23.4 Nm y en el grupo II de 134.1 ± 126.76 Nm. El arco de movimiento promedio en el grupo I fue $99 \pm 6^\circ$ y en el grupo II de $96 \pm 8^\circ$.

Las gráficas 2 y 3 muestran las curvas de torque de los músculos flexoextensores de tronco en el grupo sano, hombres y mujeres respectivamente.

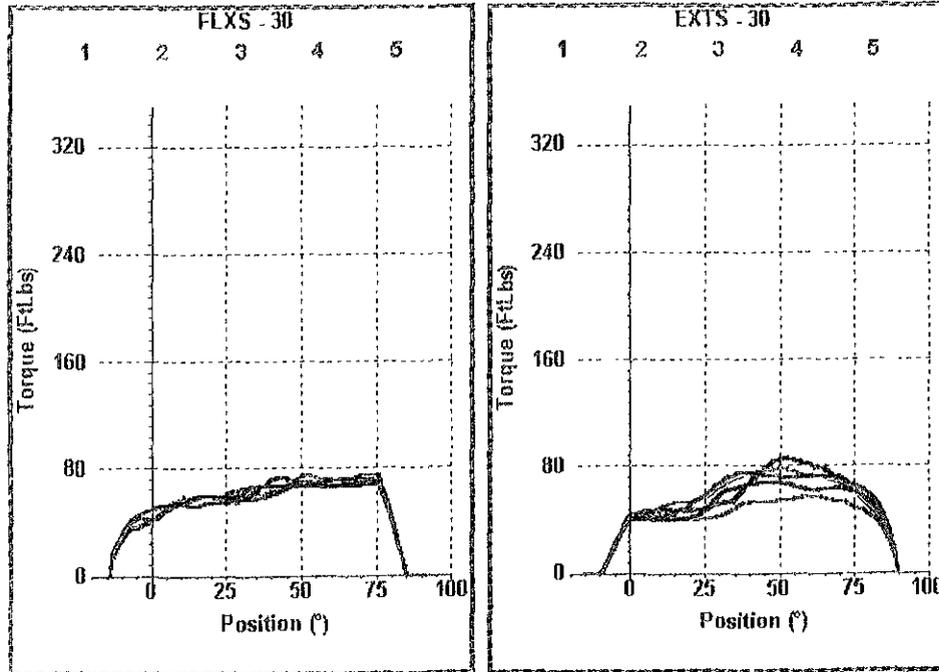
"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar crónico"

Gráfica 2
Curvas de torque en hombres sanos



"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar crónico"

Gráfica 3
Curvas de torque en mujeres sanas



En la tabla 11. se muestran los valores obtenidos de la prueba isocinética de tronco en los pacientes con dolor lumbar crónico no sistematizado

Tabla 11
Valoración isocinética de tronco
Grupo de pacientes con dolor lumbar crónico no sistematizado

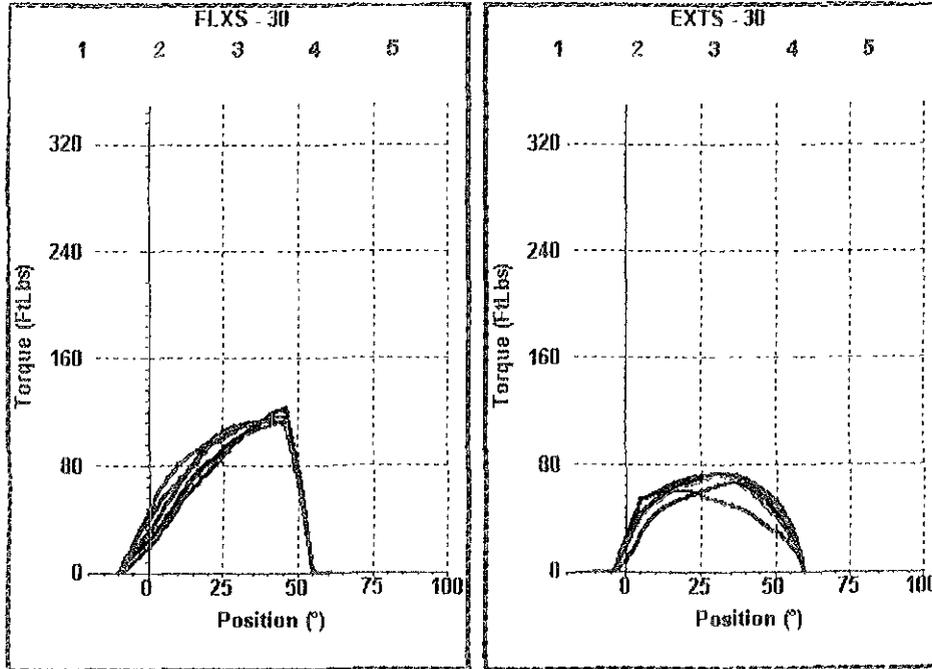
	Hombres		Mujeres	
	Flexores	Extensores	Flexores	Extensores
Pico de torque (Nm)	148.26	136.47	89.91	71.03
Pico de torque/peso corporal (%)	205.13	188.25	138.31	110.66
Trabajo (J)	154.21	151.05	89.67	76.26
Trabajo/peso corporal (%)	128.04	120.56	81.43	67.40
Trabajo total (J)	690.33	648.35	384.19	317.64
Aceleración (seg)	0.08	0.04	0.15	0.06

En el grupo III el torque de flexores / extensores fue 121.7 ± 39.4 Nm y en el grupo IV de 138.9 ± 56.3 Nm. El arco de movimiento promedio en el grupo III fue $88 \pm 14^\circ$ y en el grupo IV de $86 \pm 12^\circ$.

Las gráficas 4 y 5, muestran las curvas de torque de los músculos flexoextensores de tronco en el grupo con síndrome doloroso lumbar crónico no sistematizado, hombres y mujeres respectivamente

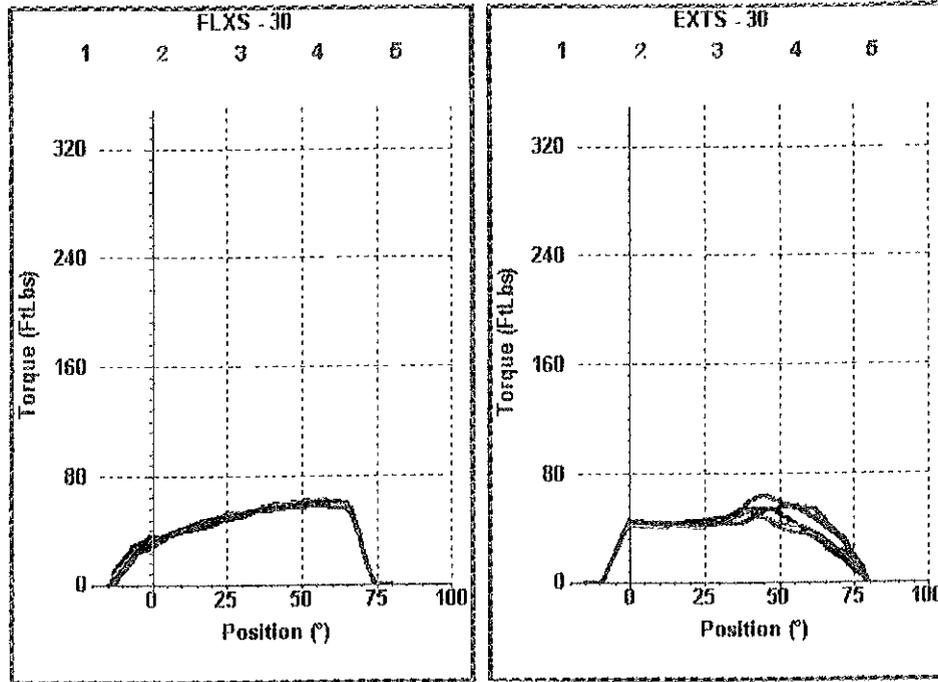
"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar crónico"

Gráfica 4
Curvas de torque en hombros con dolor lumbar crónico



"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar"

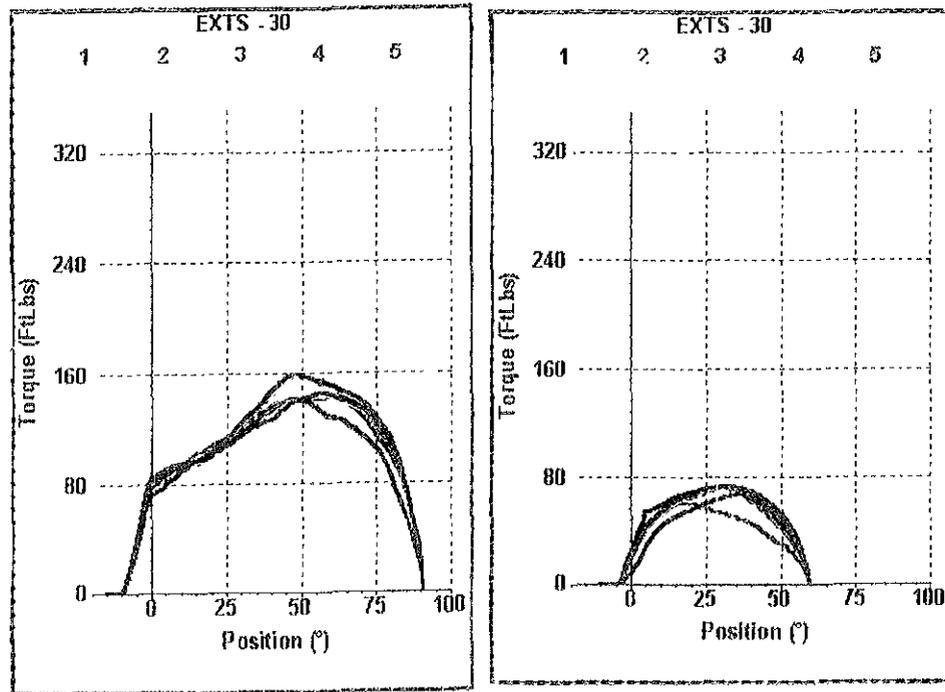
Gráfica 5
Curvas de torque en mujeres con dolor lumbar crónico



Las gráficas 6 y 7, muestran la comparación de las curvas de torque obtenidas en hombres y mujeres, del grupo de sanos y pacientes con dolor lumbar crónico, respectivamente.

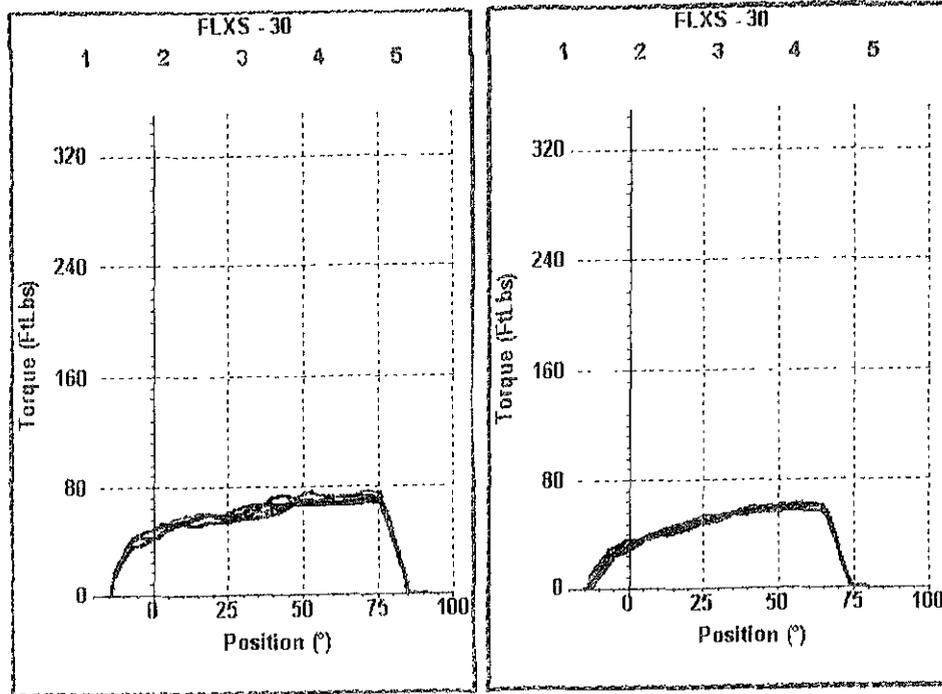
“Valoración funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar”

Gráfica 6
Curvas de torque en hombres
Grupo I y III



"Valoración Isocinética Funcional en pacientes con dolor lumbar"

Gráfica 7
Curva de toque en mujeres
Grupo II y IV



En las tablas 12 y 13 se muestran el valor de *p* de las variables isocinéticas al comparar el grupo sano y el de dolor lumbar, tanto en el género masculino como en el femenino, respectivamente

Tabla 12
 Valoración isocinética en el grupo masculino
 Grupo sano (I) & grupo con dolor lumbar crónico no sistematizado (III)

Variable	I Promedio y desviación estándar	III Promedio y desviación estándar	p*
Pico de torque flexores	202.3 ± 36.0	148.2 ± 42.3	0.00025
Pico de torque / peso corporal	266.3 ± 28.4	205.1 ± 57.9	0.00025
Trabajo	256.4 ± 49.0	154.2 ± 67.5	0.00025
Trabajo / peso corporal	295.3 ± 112.5	128.0 ± 109.5	0.00025
Trabajo total	1202.0 ± 224.1	690.3 ± 334.8	0.00025
Aceleración	0.03 ± 0.03	0.08 ± 0.07	0.001
Pico de torque extensores	219.5 ± 69.8	136.4 ± 61.9	0.00025
Pico de torque / peso corporal	288.7 ± 81.9	188.2 ± 82.1	0.00025
Trabajo	267.9 ± 74.5	151.0 ± 80.7	0.00025
Trabajo / peso corporal	306.7 ± 136.6	120.5 ± 103.5	0.00025
Trabajo total	1216.8 ± 351.5	648.3 ± 370.0	0.00025
Aceleración	0.02 ± 0.01	0.04 ± 0.04	0.025
Torque flexores/extensores	95.8 ± 23.4	121.7 ± 39.4	0.005
ROM promedio	99.0 ± 6.0	88.9 ± 14.7	0.0025

* t de Student

Tabla 13

Valoración isocinética en el grupo femenino
 Grupo sano (II) & grupo con dolor lumbar crónico no sistematizado (IV)

Variable	II		IV		p*
	Promedio	y desviación estándar	Promedio	y desviación estándar	
Pico de torque flexores	110.4	± 25.2	89.9	± 25.5	0.0005
Pico de torque / peso corporal	170.5	± 47.8	138.3	± 39.9	0.001
Trabajo	128.8	± 36.4	89.6	± 33.7	0.00025
Trabajo / peso corporal	168.2	± 89.6	81.4	± 67.5	0.00025
Trabajo total	607.6	± 170.9	384.1	± 152.1	0.00025
Aceleración	0.07	± 0.10	0.15	± 0.17	0.025
Pico de torque extensores	102.5	± 23.8	71.0	± 24.3	0.00025
Pico de torque / peso corporal	166.8	± 48.4	110.6	± 42.2	0.00025
Trabajo	118.3	± 29.7	76.2	± 32.4	0.00025
Trabajo / peso corporal	154.0	± 81.4	67.4	± 59.4	0.00025
Trabajo total	534.8	± 146.9	317.6	± 141.0	0.00025
Aceleración	0.03	± 0.02	0.06	± 0.04	0.00025
Torque flexores/extensores	134.1	± 126.7	138.9	± 56.3	0.25
ROM promedio	96.3	± 8.3	86.9	± 12.1	0.0005

* t de Student

La tabla 14. muestra los resultados obtenidos en la valoración isocinética de los pacientes con simulación de ganancia secundaria

Tabla 14
Valoración isocinética de tronco en pacientes con simulación de ganancia secundaria

	Hombres		Mujeres	
	Flexores	Extensores	Flexores	Extensores
Pico de torque (Nm)	35.31	22.65	31.35	22.46
Pico de torque/peso corporal (%)	49.73	31.50	47.11	34.25
Trabajo (J)	27.12	18.20	25.19	18.35
Trabajo/peso corporal (%)	31.44	21.35	38.24	28.08
Trabajo total (J)	93.12	67.12	95.31	65.65
Aceleración (seg)	0.15	1.48	0.21	0.78

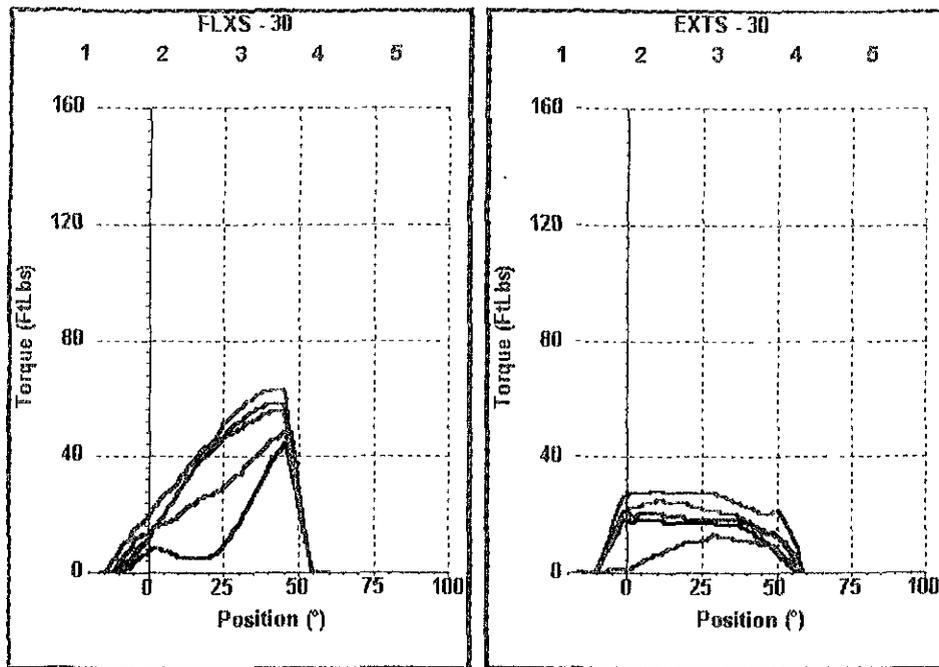
En el grupo V el torque de flexores / extensores fue 265.7 ± 472 Nm y en el grupo VI de 102.4 ± 88.5 Nm. El arco de movimiento promedio en el grupo V fue $46 \pm 26^\circ$ y en el grupo VI de $51 \pm 28.3^\circ$.

Las gráficas 8 y 9. muestran las curvas de torque obtenidas en los pacientes con ganancia secundaria, en hombres y mujeres, respectivamente

Las gráficas 10 y 11. muestran la comparación de las curvas de torque obtenidas en hombres y mujeres, con síndrome doloroso lumbar crónico no sistematizado y pacientes con ganancia secundaria, respectivamente.

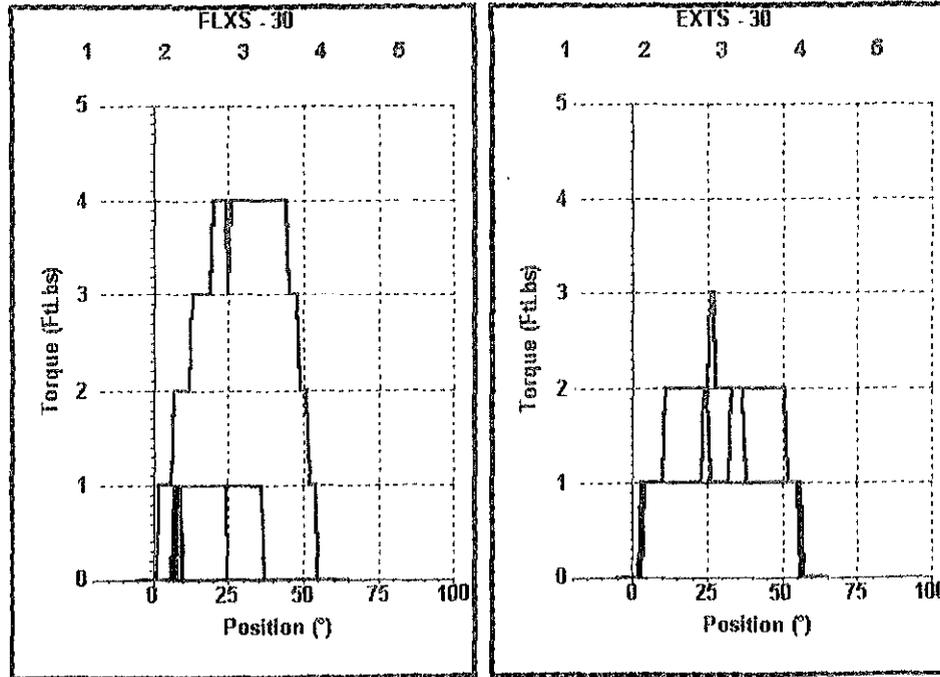
"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar"

Gráfica 8
Curvas de torque en hombros con ganancia secundaria



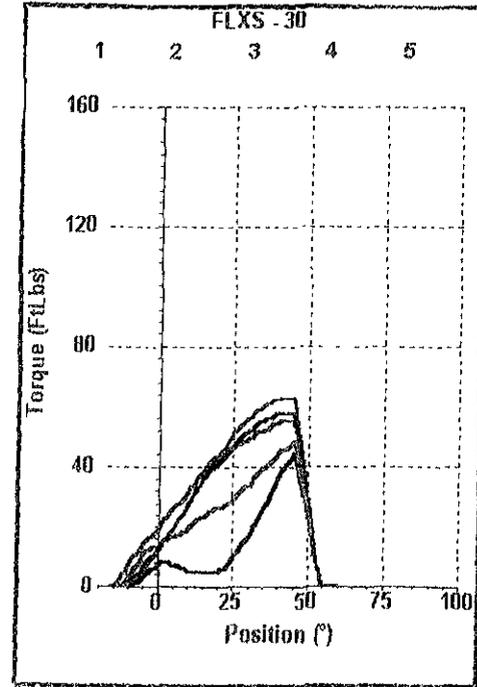
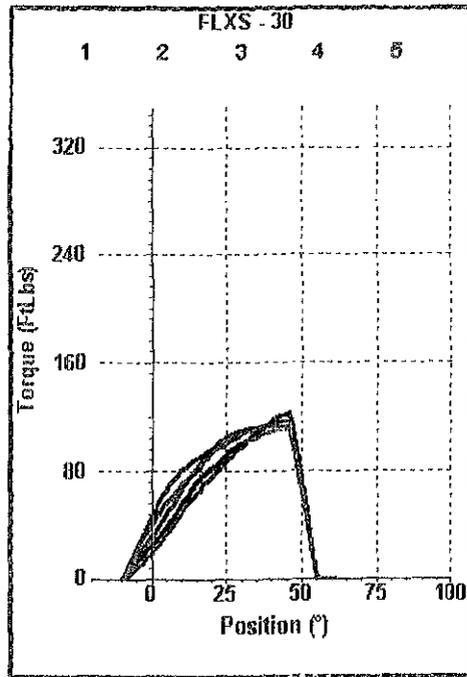
"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar"

Gráfica 9
Curvas de torque en mujeres con ganancia secundaria



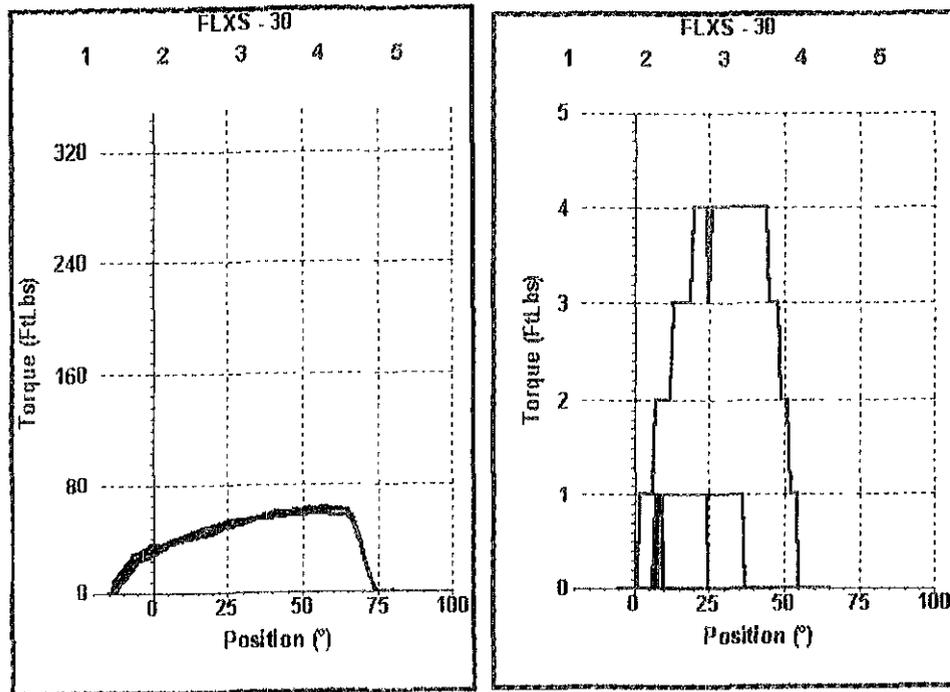
"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar"

Gráfica 10
Curvas de torque en hombros
Grupo III y V



"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar"

Gráfica 11
Curvas de torque en mujeres
Grupo IV y VI



En las tablas 15 y 16, se muestra la significancia de p al comparar los grupos de dolor lumbar y ganancia secundaria en el género masculino (III / V) y femenino (IV / VI).

Tabla 15
 Valoración isocinética en el grupo masculino
 Grupo con dolor lumbar crónico no sistematizado (III)
 & grupo de ganancia secundaria (V)

Variable	Promedio	III y	desviación estándar	Promedio	V y	desviación estándar	p^*
Pico de torque flexores	148.2	±	42.3	35.3	±	43.7	0.00025
Pico de torque / peso corporal	205.1	±	57.9	49.7	±	60.4	0.00025
Trabajo	154.2	±	67.5	27.1	±	41.6	0.00025
Trabajo / peso corporal	128.0	±	109.5	31.4	±	51.9	0.00025
Trabajo total	690.3	±	334.8	93.1	±	174.5	0.00025
Aceleración	0.08	±	0.07	0.15	±	0.18	0.0025
Pico de torque extensores	136.4	±	61.9	22.6	±	38.3	0.00025
Pico de torque / peso corporal	188.2	±	82.1	31.5	±	49.7	0.00025
Trabajo	151.0	±	80.7	18.2	±	38.0	0.00025
Trabajo / peso corporal	120.5	±	103.5	21.3	±	47.6	0.00025
Trabajo total	648.3	±	370.0	67.1	±	155.9	0.00025
Aceleración	0.04	±	0.04	1.48	±	2.5	0.005
Torque flexores/extensores	121.7	±	39.4	265.7	±	472.0	0.05
ROM promedio	88.9	±	14.7	46.8	±	26.0	0.00025

* t de Student

Tabla 16
 Valoración isocinética en el grupo femenino
 Grupo con dolor lumbar crónico no sistematizado (IV)
 & grupo de ganancia secundaria (VI)

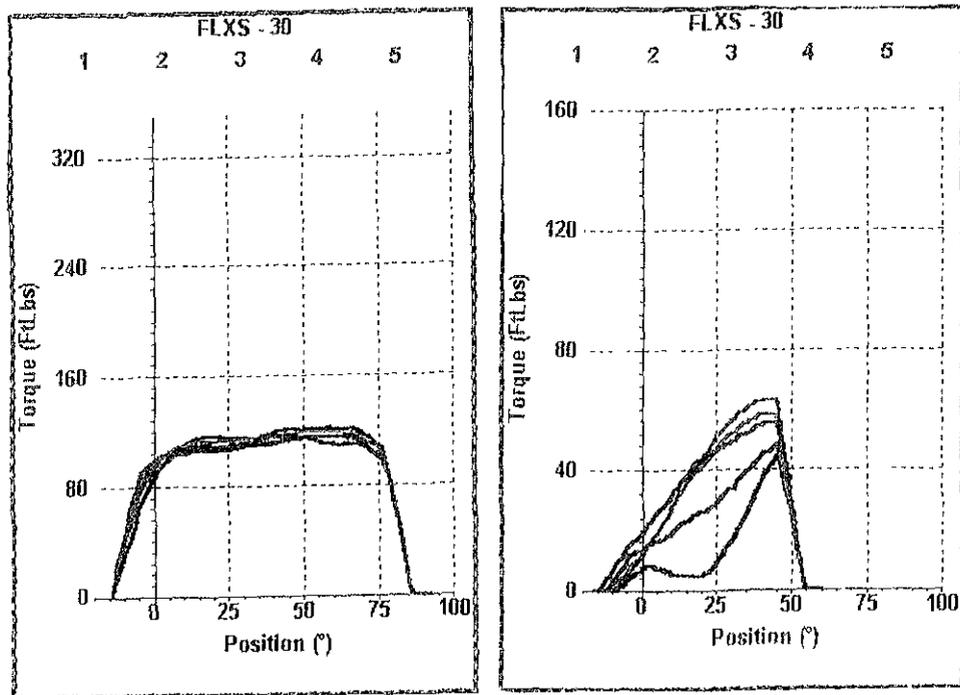
Variable	IV			VI			p*
	Promedio	y	desviación estándar	Promedio	y	desviación estándar	
Pico de torque flexores	89.9	±	25.5	31.3	±	36.5	0.00025
Pico de torque / peso corporal	138.3	±	39.9	47.1	±	53.4	0.00025
Trabajo	89.6	±	33.7	25.1	±	35.0	0.00025
Trabajo / peso corporal	81.4	±	67.5	38.2	±	50.6	0.00025
Trabajo total	384.1	±	152.1	95.3	±	134.0	0.00025
Aceleración	0.15	±	0.17	0.21	±	0.31	0.025
Pico de torque extensores	71.0	±	24.3	22.4	±	24.6	0.00025
Pico de torque / peso corporal	110.6	±	42.2	34.2	±	38.2	0.00025
Trabajo	76.2	±	32.4	18.3	±	24.0	0.00025
Trabajo / peso corporal	67.4	±	59.4	28.0	±	36.4	0.00025
Trabajo total	317.6	±	141.0	65.6	±	93.7	0.00025
Aceleración	0.06	±	0.04	0.78	±	1.16	0.001
Torque flexores/extensores	138.9	±	56.3	102.4	±	88.5	0.25
ROM promedio	86.9	±	12.1	51.3	±	28.3	0.00025

* t de Student

Las gráficas 12 y 13 muestran la comparación de las curvas de torque en hombres y mujeres de los grupos de sanos y pacientes con ganancia secundaria, respectivamente.

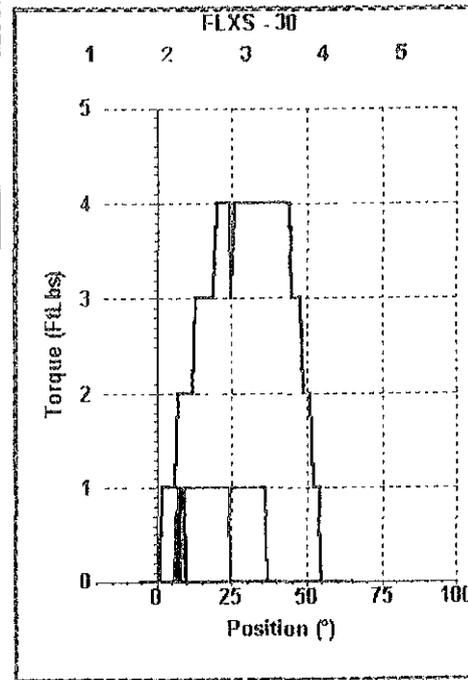
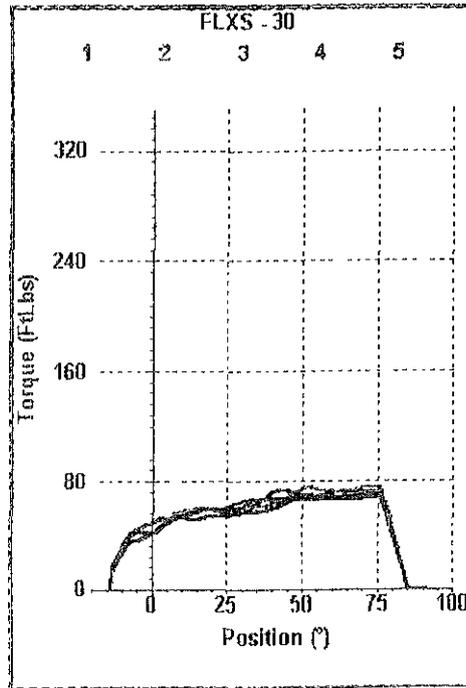
"Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar crónico"

Gráfica 12
Curvas de torque en hombres
Grupos I y V



“Valoración Funcional Isocinética en pacientes con dolor lumbar crónico”

Grupo 13
Curvas de toque en mujeres
Grupos II y VI



Las tablas 17 y 18, muestran el valor de p al comparar los grupos sanos y ganancia secundaria, en el género masculino (I / V) y femenino (II / VI)

Tabla 17
Valoración isocinética en el grupo masculino
Grupo sano (I) & grupo de ganancia secundaria (V)

Variable	Promedio	I y	desviación estándar	Promedio	V y	desviación estándar	p^*
Pico de torque flexores	202.3	±	36.0	35.3	±	43.7	0.00025
Pico de torque / peso corporal	266.3	±	28.4	49.7	±	60.4	0.00025
Trabajo	256.4	±	49.0	27.1	±	41.6	0.00025
Trabajo / peso corporal	295.3	±	112.5	31.4	±	51.9	0.00025
Trabajo total	1202.0	±	224.1	93.1	±	174.5	0.00025
Aceleración	0.03	±	0.03	0.15	±	0.18	0.025
Pico de torque extensores	219.5	±	69.8	22.6	±	38.3	0.00025
Pico de torque / peso corporal	288.7	±	81.9	31.5	±	49.7	0.00025
Trabajo	267.9	±	74.5	18.2	±	38.0	0.00025
Trabajo / peso corporal	306.7	±	136.6	21.3	±	47.6	0.00025
Trabajo total	1216.8	±	351.5	67.1	±	155.9	0.00025
Aceleración	0.02	±	0.01	1.48	±	2.5	0.00025
Torque flexores/extensores	95.8	±	23.4	265.7	±	472.0	0.05
ROM promedio	99.0	±	6.0	46.8	±	26.0	0.00025

* t de Student

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Tabla 18
 Valoración isocinética en el grupo femenino
 Grupo sano (II) & grupo de ganancia secundaria (VI)

Variable	II		VI		p*
	Promedio	y desviación estándar	Promedio	y desviación estándar	
Pico de torque flexores	110.4	± 25.2	31.3	± 36.5	0.00025
Pico de torque / peso corporal	170.5	± 47.8	47.1	± 53.4	0.00025
Trabajo	128.8	± 36.4	25.1	± 35.0	0.00025
Trabajo / peso corporal	168.2	± 89.6	38.2	± 50.6	0.0025
Trabajo total	607.6	± 170.9	95.3	± 134.0	0.00025
Aceleración	0.07	± 0.10	0.21	± 0.31	0.25
Pico de torque extensores	102.5	± 23.8	22.4	± 24.6	0.00025
Pico de torque / peso corporal	166.8	± 48.4	34.2	± 38.2	0.00025
Trabajo	118.3	± 29.7	18.3	± 24.0	0.00025
Trabajo / peso corporal	154.0	± 81.4	28.0	± 36.4	0.0025
Trabajo total	534.8	± 146.9	65.6	± 93.7	0.00025
Aceleración	0.03	± 0.02	0.78	± 1.16	0.00025
Torque flexores/extensores	134.1	± 126.7	102.4	± 88.5	0.025
ROM promedio	96.3	± 8.3	51.3	± 28.3	0.00025

* t de Student

DISCUSION

En este trabajo de investigación se implementó un programa de valoración isocinética de los músculos flexoextensores de tronco, para determinar si un simulador trataría de fingir una lesión, identificándose las alteraciones en la morfología de la curva de torque y de los valores de las diferentes variables, con el fin de determinar la manipulación de esta prueba funcional, como lo establece Farmer ⁴⁶

En el estudio se encontraron diferencias evidentes en las curvas de torque, al comparar el grupo sano con el grupo de dolor lumbar crónico no sistematizado, estableciéndose un pico de torque menor pero con reproducibilidad de la morfología de la curva en las 5 repeticiones a 30°/s para flexoextensores de tronco, no siendo así en el grupo de ganancia secundaria, ya que en éste, no hubo persistencia de la morfología de la curva durante las repeticiones y/o bien un pico de torque disminuido y el arco de movimiento establecido fue variable ^{39, 46}

En cuanto al valor del pico de torque en el grupo I se encontró que los extensores fueron aproximadamente un 8% más fuerte que los flexores, variando con lo establecido por Malone, de un 10% a un 15%. En los grupos II, III, IV, V y VI se encontró invertida esta relación. ^{35, 38}

En el sexo femenino de acuerdo a los antecedentes registrados, puede establecerse la influencia de algunos factores tales como el uso de zapatillas con tacón mayor a 5 cm, sedentarismo, sobrepeso, número de gestas y posiciones prolongadas o forzadas, para encontrar mayor fuerza en los músculos abdominales que en los extensores

Se corroboró que el déficit muscular fue el principal factor en el síndrome doloroso lumbar crónico, como lo concluido en el estudio de Mayer. ³⁹

La variable trabajo dependió de la forma de la curva de torque, y el trabajo total estuvo relacionado con la reproducibilidad de la morfología de las curvas de torque durante las 5 repeticiones de flexoextensión de tronco

La variable aceleración tiene una importancia vital en el entrenamiento de atletas de alto rendimiento más que en nuestra población laboral, ya que el nivel de actividad en éstos últimos no va relacionado a una velocidad de arranque elevada

Como lo establece la literatura, la amplitud de movimiento es un buen patrón de diferenciación, entre pacientes con dolor lumbar crónico no sistematizado y pacientes con ganancia secundaria; pues se establece un arco de movimiento de acuerdo a lo realizado por el paciente, y el arco promedio debe ser igual o muy similar al valor del programado, no presentándose en los pacientes con ganancia secundaria de nuestra investigación. ^{15, 42}

Al comparar las variables pico de torque, pico de torque / peso corporal, trabajo, trabajo / peso corporal, trabajo total, aceleración de los flexoextensores de tronco, torque flexores / extensores y arco de movimiento promedio, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos I (hombres sanos) y III (hombres con dolor lumbar), así como en el II (mujeres sanas) y IV (mujeres con dolor lumbar) excepto en la variable torque flexores / extensores.

En la comparación de las variables estudiadas no hubo diferencia significativa en la variable torque flexores / extensores, en hombres y mujeres, de los grupos III / IV y IV / VI (mujeres con ganancia secundaria), así como en el sexo masculino del grupo I / V (hombres con ganancia secundaria). Así como la variable de aceleración de flexores de tronco, en mujeres del grupo II / VI.

Con los datos obtenidos en nuestra investigación, se considera a la valoración isocinética de tronco, como una prueba adicional útil, no solo en el área de Rehabilitación Profesional, sino para el manejo y seguimiento de esta patología.

Además se debe integrar como un estándar para determinar la guía de tratamiento, normal el desarrollo industrial, el manejo quirúrgico, etc.⁴⁰

En nuestra población se puede realizar un programa de manejo multimodal basado en pruebas funcionales isocinéticas, para el entrenamiento industrial y educación, así como, ser un requisito de solicitud de empleo, con el objetivo de disminuir las lesiones a este nivel y correlacionar la capacidad física con los requerimientos del trabajo.^{7, 37, 41, 45}

CONCLUSIONES

- 1 Se estandarizaron los valores de las pruebas isocinéticas en hombres y mujeres, mexicanos, sanos, en edad productiva y sin antecedente de lesión musculoesquelética
- 2 Se evaluaron los resultados obtenidos en hombres y mujeres con síndrome doloroso lumbar crónico no sistematizado
- 3 Se compararon los resultados obtenidos en los pacientes con sospecha de ganancia secundaria con los valores normales, determinando que todas las variables estudiadas se alteraron y la forma de la curva de torque fue manipulada
- 4 Con los datos obtenidos se determina que la valoración isocinética de los músculos del tronco, es una prueba objetiva en el arsenal del tratamiento y seguimiento del mismo en pacientes con dolor lumbar.
5. Se estableció la utilidad de la valoración isocinética en la Rehabilitación Profesional y es un documento que forma parte de la historia del paciente
6. En el grupo con sospecha de ganancia secundaria, se identificó la manipulación de la valoración isocinética de tronco en el 92% de las mujeres y 96% de los hombres, al observar y comparar la forma de las curvas de torque

BIBLIOGRAFIA

- 1 Archivo Clínico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social
- 2 [http //sofia hrs sas cica.es / SERV_WEB/ servicios / rehabilitación. htm.](http://sofia.hrs.sas.cica.es/SERV_WEB/servicios/rehabilitacion.htm)
- 3 Wolder A. Escuela de columna. prevención del dolor de espalda en el personal sanitario. Mamee 1997, 8 183 - 90.
- 4 Fernández O, Vacora L. Programa de detección y control del dolor de espalda en el personal hospitalario. Mamee 1992 3 (3) 155 - 62
- 5 Hueso CR. Escuela de espalda. Mamee 1997, 8 (4) 263 - 8.
- 6 Moyá F, Grau M, Brancos MA y cols. Dolor lumbar crónico e incapacidad laboral. Programa de valoración y tratamiento de pacientes con lumbalgia crónica. Mamee 1994; 5 (4): 245 - 52
- 7 Mayer TG, Gatchel RJ, Kishino N y cols. Objective assessment of spine function following industrial injury a prospective study with comparison group and one-year follow-up. Spine 1985; 10 (6): 482 - 93
- 8 Juker D, McGill S, Kropf P, Steffen T. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. Med Sci Sports Exerc 1996, 30 (2). 301 - 10
- 9 Tesis. Galván C Magdalena. Algunos aspectos psicosociales del dolor bajo de espalda. 1996
- 10 Sparto PJ, Parnianpour M, Barria E, Jagadeesh JM. Wavelet analysis of electromyography for back muscle fatigue detection during isokinetic constant-torque exertions. Spine 1999; 24 (17): 1791 - 8.
11. Akima H, Takahashi H, Kuno SY, Masuda K, Masuda T, Shimojo H, Anno Y, Itai Y, Katsuta S. Early phase adaptations of muscle use and strength to isokinetic training. Med Sci Sports Exerc 1999; 31 (4): 588 - 94.
12. Gómez AM. Las contusiones por accidente de tráfico como causa de incapacidad laboral. Mamee 1996; 7 (4). 245 - 52.
13. Cabanillas MJ. Evaluación epidemiológica de un programa preventivo en salud laboral. Mamee 1998; 9(4): 257 - 64
- 14 Restrepo A. La necesidad del equipo multidisciplinario en el tratamiento del paciente con dolor lumbar. Rehabil 1999; 33 (2) 81 - 7.
15. García I, Chocarro C. Estudio descriptivo de las variables biomecánicas en exploración funcional de la columna dorsolumbar mediante isocinético B-200. Mamee 1995; 6 (4): 239 - 43.
16. Tesis. Arroyo Guzmán Irma. Costos de los accidentes en trayecto en trabajadores que reciben rehabilitación en la UMFRRN. 1999.
17. Ventura PI. Valoración psicopatológica de una población laboral activa. Mamee 1998, 9 (2): 105 - 14.
18. Tesis. Mosco RA. Funcionalidad de la valoración de la capacidad residual en la UMFRRS para el programa de reacomodo laboral en trabajadores IMSS. 1991
19. Manero RA, Manero TJ. Capacidad física y actividad laboral. Mamee 1992; 3 (4): 241 - 8
- 20 Timm KE. Rehabilitation of the chronic low-back pain patient: a descriptive study over five years. Sports/Industrial Medicine Consultant.

- 21 Diccionario Enciclopédico de Medicina Dorland 2a ed. Interamericana Mc Grow. 1464.
- 22 Gatchel RJ, Mayer TG, Capara P, Diamond P, Barnett J. Quantification of lumbar function part 6: the use of psychological measures in guiding physical functional restoration. *Spine* 1986; 11(1). 36 - 42
- 23 Cailliet R. Conceptos psicológicos del dolor de tejidos blandos. En: Cailliet R. Síndromes dolorosos incapacidad y dolor de tejidos blandos. Ed Manual Moderno. 3a ed, México 1997: 501 - 18.
- 24 Freedman AM, Kaplan HI, Sadock BJ. Tratado de Psiquiatría, Vol II. Ed Salvat, España 1982: 2859.
- 25 Manual. Cybex 6000 Testing & Rehabilitation Systems. 1993.
- 26 Martínez JL. Seminario de Aplicación de los ejercicios isocinéticos en Medicina de Rehabilitación. Mayo 2000.
27. Tesis. Rojano P Perla. Cambios electrocardiográficos de frecuencia cardíaca y tensión arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo II amputados de miembro pélvico sometidos a ejercicio isocinético. 1995
28. Malone T. Concentric Isokinetics. *Orthop Phys Ther Clin of North Am* 1992; oct 283 - 95.
29. Valdes M, Molins J, Acebes O, Real C, Aguilar JJ. El ejercicio isocinético valoración y método de tratamiento. *Rehabil* 1996; 30. 429 - 35.
30. Cybex International Sales Meeting. San Francisco, Cal. 1995; 1 - 30.
31. Back Pain Monitor. American Health Consultants Inc. Cybex 1986.
32. Martín UJ. Los isocinéticos y sus conceptos principales. *Fisioterapia* 1998; 20 2 -7.
33. Manual Cybex 6000 Testing & Rehabilitation Systems 1993.
- 34 Davies GJ. Evaluación Isocinética. En: Davies GJ. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. 2a Ed. México: 17 - 35
35. Manual. Malone TR, Timm K. Utilization of the trunk modular component "TMC" in the clinic.
36. Kellis E, Baltzopoulos V. Muscle activation differences between eccentric and concentric isokinetic exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30 (11): 1616 - 23.
37. Langrana N, Casey KL. Isokinetic evaluation of trunk muscles. *Spine* 1984, 9 (2): 171 - 5
- 38 Smith SS, Mayer TG, Gatchel RJ, Becker TJ. Quantification of lumbar function part 1: isometric and multispeed isokinetic trunk strength measures in sagittal and axial planes in normal subjects. *Spine* 1985; 10 (8): 757 - 64.
39. Mayer TG, SMITH SS, Keeley J, Mooney V. Quantification of lumbar function part 2: sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine* 1985; 10 (8): 765-72
40. Mayer TG, Smith SS, Kondraske G, Gatchel RJ, Carmichael TW y Mooney V. Quantification of lumbar function part 3: preliminary data on isokinetic torso rotation testing with myoelectric spectral analysis in normal and low-back pain subjects. *Spine* 1985; 10 (10): 912 - 20.
41. Kishino ND, Mayer TG, Gatchel RJ, McCrate M, Anderson C, Gustin L, Mooney V. Quantification of lumbar function part 4: isometric and isokinetic lifting

- simulation in normal subjects and low-back dysfunction patients *Spine* 1985; 10 (10) 921 - 7.
42. Keele J, Mayer TG, Cox R, Gatchel R, Smith J, Mooney V Quantification of lumbar function part 5: reliability of range of motion measures in the sagittal plane an an in vivo torso rotation measurement technique *Spine* 1986; 11 (1) 31 -5
43. Evetovich TK, Housh TJ, Johnson GO, Smith DB, Ebersole KT, Perry SR Gender comparisons of the mechanomyographic responses to maximal concentric and eccentric isokinetic muscle actions. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30 (12): 1697 - 02.
44. Keller A, Johansen J, Hellesnes J, Brox J Predictors of isokinetic back muscle strength in patients with low back pain *Spine* 1999, 24 (3). 275 - 80.
45. Kohles S, Barnes D, Gatchel R, Mayer TG Improved physical performance outcomes after functional restoration treatment in patients with chronic low-back pain eraly versus recent training results. *Spine* 1990, 15 (12): 1321 - 4.
46. Kiesling S. *American Health Fitness of body & mind* 1982, may-jun
47. Davies GJ. Interpretación de los datos del CYBEX como base para la evaluación, el tratamiento y el alta del paciente. En Davies GJ. *A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques*. 2a Ed. México: 36 - 49.
48. Pattern selection and set-up. En: CYBEX International, Inc. *CYBEX NORM testing & rehabilitation system user's guide* Ronkonkoma, New York 1995-1996. 76 - 80
49. Méndez RI, Namihira GD, Moreno AL, Sosa MC. Instructivo general para la elaboración de la última parte de un protocolo. En: Méndez RI, Namihira GD, Moreno AL, Sosa MC *El protocolo de investigación lineamientos para su elaboración y análisis*. Ed Trillas, 2a ed, México 1990:80 - 3.

ANEXO 1

Núm paciente _____

A quien corresponda:

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio " Valoración de los músculos de la columna lumbar con la utilización de pruebas funcionales isocinéticas en trabajadores con dolor lumbar crónico para determinar la presencia de simulación de ganancia secundaria", que se realizará en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, cuyos objetivos consisten en evaluar los músculos de la columna lumbar con pruebas funcionales isocinéticas para determinar la presencia de simulación de ganancia secundaria.

Estoy consciente de que los procedimientos y pruebas, para lograr los objetivos consistirán en: 2 valoraciones (al inicio y al mes), con el equipo isocinético CYBEX NORM con el componente TEF, mediante el siguiente procedimiento

- Medición antropométrica y de signos vitales
- Ejercicios de estiramiento de fascia dorsolumbar
- Valoración isocinética
 - Determinación inicial del rango de movimiento
 - Medición de flexoextensión de tronco
 - Análisis de curvas y resultados obtenidos
- Toma de FC máxima

Entiendo que del presente estudio se derivarán beneficios como reconocer la fuerza muscular, guía de tratamiento, normar el desarrollo industrial, control pre y postquirúrgico

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. También que puede solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta Institución no se verá afectada ⁴⁹

Nombre _____ Firma _____

Dirección _____

Fecha _____

ANEXO 2

SISTEMA DE CAPTACION DE LA INFORMACION

No registro CYBEX NORM: _____

• *Datos generales:*

Nombre: _____ Núm. afiliación: _____
 Sexo: _____ Edad: _____ Fecha de nacimiento _____
 Dominancia _____ Actividad deportiva: _____
 Domicilio _____ Teléfono: _____
 Ocupación _____ Antigüedad: _____
 Escolaridad _____
 Unidad de envío _____ Fecha de envío: _____
 Diagnóstico _____
 Tiempo de evolución: _____ Rx _____
 Mecanismo de lesión _____
 Tratamientos _____ previos

Sospecha de simulación de ganancia secundaria. Sí _____ No _____

• *APP.* _____

• *Antropometría y signos vitales:*

Peso _____ Talla _____ TA _____ FC _____ FR _____ T _____ FC máx _____

• *Medición isocinética*

Parámetros Isocinéticos	1a	Valoración	2a.	Valoración
	30°/s Flexión	Extensión	30°/s Flexión	Extensión
Pico de torque (Nw.m)				
Trabajo total (J)				
Trabajo % Peso corporal				
Potencia promedio (Watts)				
Potencia promedio % Peso corporal				
Pico torque/ Peso corporal (%)				
Angulo de pico de torque				
Relación agonista-antagonista				
Tiempo de aceleración				

• *Observaciones*

Forma de la curva	1a. valoración	2a valoración
Ascenso		
Ondulaciones		
Descenso		