



Cuaderno del Estudiante n°4

Ámbito de trabajo	Fuerza Isométrica Máxima Voluntaria (FIMV).
Nombre	Determinación de la Fuerza Isométrica del Aparato Extensor de Rodilla ¹ .
Antecedentes	Desde el año 1945 que el capitán Thomas de Lorme en relación a los ejercicios de resistencia progresiva, demuestra que utilizando cargas en base a una dosificación programada de la fuerza del cuádriceps, permite el reforzamiento de la musculatura de manera científica ² .
Objetivos	Herramienta de evaluación para detectar niveles de fuerza compatibles con la toma de decisiones.

■ ¿Por qué es importante evaluar la Fuerza Isométrica del Cuadríceps?

Históricamente la fuerza del aparato extensor de rodilla se ha vinculado con la capacidad de tener una bipedestación exitosa, sobre todo en pacientes que han permanecido mucho tiempo sin verticalizarse. Esto considerando la estabilidad del resto de variables comprometidas en el desarrollo de esta función que es vital para el ser humano³.

■ ¿Por qué deberíamos evaluar la FIMV?

Porque los datos de FIMV del aparato extensor de rodilla, son fundamentales dado que aportan una variable objetiva que se puede vincular con funcionalidad, máxime, cuando se asocia a la contralateral y a sus respectivos antagonistas los flexores de rodilla o también llamados Isquiotibiales. Datos referenciales indican que ambos grupos musculares tienen una relación de normalidad de 1:3, es decir representan estos últimos un 40% de la fuerza que posee el Cuadríceps⁴.

■ ¿Qué debemos evaluar?

La capacidad de vencer la gravedad utilizando la extensión de rodilla en el mayor arco de movimiento posible, sectorizando ángulos de interés de acuerdo a los objetivos del kinesiólogo. Con el propósito de otorgar confiabilidad y validez a la prueba se debe evaluar bajo ciertas condiciones sencillas de respetar y que clínicamente justifican el uso de un dinamómetro básico.

Una medición estandarizada debería seleccionar las posiciones más representativas (0° / 90° / 140°) si es que no hay compromiso articular o aquellas angulaciones donde el torque no gatille dolor el cual igual puede consignarse como variable accesoria⁵.

■ ¿En qué posiciones es recomendable medir FIMV de Cuadríceps?

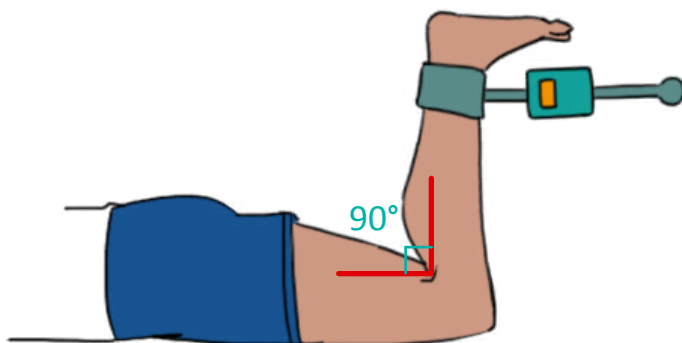


Figura 1. Posición prono con flexión de rodilla en 90° .

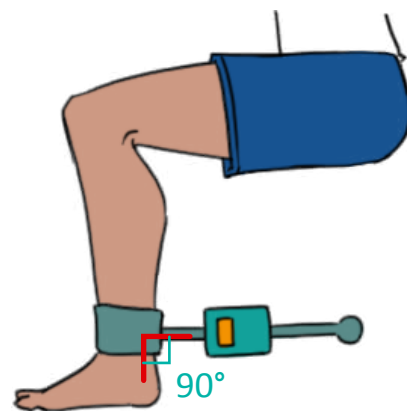


Figura 2. Posición sedente con extensión de rodilla -90° .

¿Cómo se evalúa?

La rutina de evaluación comienza con la estabilización de la posición para aislar adecuadamente la libre contracción del aparato extensor la cual se puede realizar en supino, prono y sedente.

La conexión del dinamómetro a través de una sujeción que acomode al paciente se debe garantizar que llegue en 90° respecto de la palanca ósea.

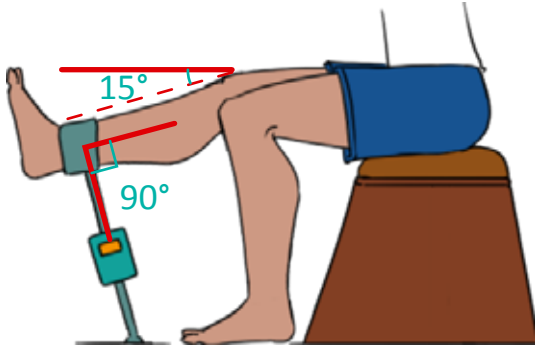


Figura 3. Conexión del dinamómetro.

Se le solicitará al paciente que resista con su fuerza máxima la tracción que el kinesiólogo realizará progresivamente en el tiempo hasta alcanzar en 3 segundos el máximo rendimiento, sin que haya desplazamiento del segmento, en ese momento se procederá a leer el valor dinamométrico.

Repetirá el procedimiento en 3 oportunidades exactamente de la misma forma y en su registro observará el comportamiento de la curva que podrá ser interpretada según los valores obtenidos. Los tiempos de contracción no excederán los 3 segundos mientras que el reposo entre las contracciones tendrá que ser al menos el doble del tiempo empleado en el esfuerzo.

Sector angular	1ª repetición	2ª repetición	3ª repetición
-15° de ER	10 Kg	9,5 Kg	8 Kg
90° de FR	32 Kg	34 Kg	36 Kg

*Observe que en el primer caso la fuerza va en descenso, mientras que en la segunda posición se produce un aumento del valor, ambos comportamientos se pueden interpretar. Arriba es compatible con fatiga muscular, en la segunda falta de calentamiento.

¿Qué nos permite la FIMV del Cuadríceps?

Como dato de referencia es un indicador de la capacidad máxima de la musculatura extensora de rodilla, por lo que representa el 100% de esa capacidad. Por tanto, a partir de ese dato es posible desarrollar mayores niveles de fuerza si se trabaja con porcentajes de fuerza en esos sectores angulares que estén por sobre el 60% de la fuerza máxima. Por el contrario, porcentajes inferiores al 50% desarrollarán la capacidad de tolerancia a la fatiga con la posibilidad de aumentar el número de repeticiones⁶.

■ ¿Cuáles son las competencias mínimas que debe tener el evaluador para aplicar la prueba de FIMV?

El evaluador debe conocer el protocolo, tener las bases conceptuales y fisiológicas del esfuerzo sincero, la fisiología articular de la rodilla, las contraindicaciones de esta medida en contextos de riesgo hemodinámico, articular, tendinoso, capsular y muscular. A su vez se debe formar con un kinesiólogo especialista en rodilla para incorporar los *tips* adecuados que invalidan esta prueba.

■ ¿Existen valores referenciales de FIMV en Cuadríceps?

En Chile, la mayor cantidad de datos referidos a la FIM de cuádriceps, la ha proporcionado el Profesor Claudio Véliz⁷.

■ Referencias

1. Véliz, C., Núñez, I., Véliz, N. Escobar, M. Determinación de la Fuerza Isométrica Máxima Voluntaria del cuádriceps en un grupo de futbolistas profesionales chilenos (1990). *Revista Kinesiología* 26: 155-161.
2. De Lorme, T. Restoration of muscle power by heavy resistance exercises. (1945) *Journal of Bone and Joint Surgery*, 27 N°4: 645-667.
3. Andrews J A General method for determining the functional role of a muscle. (1985). *Journal of Biomechanical Engineering*, 107: 348-353. funcionalidad.
4. Díaz, C., Droguett, A., Henríquez, J., Escobar, M. Musculatura Isquiotibial: Referencias anatómicas, sobrestiramiento y flexibilidad. (2002). *Revista Kinesiología* 50-56.
5. Véliz, C., Núñez, I., Escobar, M. Determinación de la fuerza compresiva y de deslizamiento en la articulación tibiofemoral, generada por la contracción isométrica del cuádriceps en -120°, -90°, -30°, y 0° de extensión. (1991). *Revista Kinesiología* 31: 339-348.
6. Jerez, C., Olave, C., Márquez, JL. (1992). Tolerancia a la fatiga muscular local (TFML), evaluación y plan de entrenamiento destinada a modificarla usando cargas equivalentes al 30, 50, y 70% de la FIMV del cuádriceps dominante en sujetos sanos. *Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Kinesiología*.
7. Véliz, C. Evaluación muscular del grupo flexo-extensor de rodilla. (2000). *Revista Kinesiología* 59: 53-57.

www.nemugunkine.cl

