

## La Verdad Sobre Las Extensiones de Cuàdriceps

El popular ejercicio de piernas bajo el microscopio!

por Eric Cressey

En caso de que no lo haya notado todavía, nos gusta sacudir los cimientos, cuestionar las normas y a veces asar alguna vaca sagrada. Aparentemente, nos va bastante bien en la página.

Muchos de los programas de entrenamiento aquí publicados han forzado innumerables gurus del culturismo a años de terapia luego de darse cuenta lo inadecuado de sus programas de entrenamiento.

Aparentemente, nos gusta la controversia. Supongo que es una especie de sentimiento parecido a cuando usted conduce y pasa por al lado de un accidente automovilístico; usted sabe que no debería mirar, pero *tiene* que verlo. Una explicación lógica es que los lectores siempre están buscando algo para refutar a los fanáticos del músculo y personal trainer que ven todos los días y aun no han “visto la luz.”

Sin duda, el debate sobre las extensiones de cuàdriceps en camilla es una de las más calientes en la industria del fitness de hoy en día. Vamos a darle una mirada a lo que dice la investigación científica actualmente y aplicar nuestros hallazgos de manera practica.



La Extensión en Camilla: Amigo o Enemigo?

## Un Precursor Importante

Usted puede hipertrofiar un músculo con cualquier tipo de carga pesada e hipoxia (falta de oxígeno); eso no es ningún descubrimiento nuevo. No creo que nadie discuta el hecho de que si aplica tensión al músculo—aun si es con una maquina de extensión de piernas—se puede hacerlo crecer.

Pero como entrenador del mejoramiento del *rendimiento deportivo* que tiene un montón de proyectos de entrenamiento correctivo, estoy muchísimo más interesado en el ratio riesgo-beneficio (maximizar los beneficios y reducir los riesgos de lesión, ambos agudo y crónico) y el mejoramiento de la capacidad funcional. Como ejemplos del ratio riesgo-beneficio, no hago trabajo por encima de la cabeza o press de banco con barra con mis atletas de baseball o quarterbacks. Todavía pueden lograr beneficios considerables con diferentes movimientos sin poner en riesgo de lesión los hombros. Levantan pesas para mejorar su rendimiento deportivo, no para mejorar su rendimiento en el levantamiento de pesas.

Adicionalmente, elijo ejercicios que mejoren la performance mas eficientemente, especialmente cuando trabajo con atletas que tienen demandas especificas del deporte que “compiten” con el entrenamiento que les doy en el gimnasio.

Entonces, con estas consideraciones en mente, voy a dividir mi enfoque de este articulo en dos secciones: “seguridad” y “eficacia” para que en ultima instancia usted saque sus propias conclusiones—luego de leer las mías, por supuesto!

## Seguridad

Steinkamp y col (1993) examinaron fuerzas reactivas de articulación patelofemoral, movimiento de rodilla, y stress articular en cuatro ángulos diferentes de flexión de rodilla en prensa de piernas y extensión en camilla. El grupo halló que los tres parámetros eran mayores con los ejercicios de extensión en camilla en 0 y 30 grados de flexión de rodilla—el rango más “funcional” de movimiento en cualquier caso de rehabilitación. (No pasamos mucho tiempo en flexión de cuclillas profunda, o sea que esto es muy significativo.)(1)

No se entusiasmen, amantes de la prensa! Puede ser leve para las rodillas, pero tensará más su rectus femoris, y he visto más problemas de espalda debido a la prensa que a cualquier otro ejercicio.

Adicionalmente, Escamilla y col.(1998) hallaron que la sentadilla generaba el doble de actividad de isquiotibiales que la prensa y extensión en camilla.(2) El reclutamiento de isquiotibiales puede ser ventajoso al mejorar la estabilidad articular de la rodilla y desarrollar fuerza y capacidad funcional con extensión de cadera. Y, para aquellos de ustedes que alguna vez han necesitado un programa de rehabilitación de ligamento cruzado anterior (LCA), sabrán que el día que puedan lograr cansancio y dolor en isquiotibiales y glúteos luego de sentadillas (dominantemente cuádriceps) es el día que saben que el atleta esta llegando a la meta y ustedes han hecho bien su trabajo!

Estos investigadores también hallaron que ejercicios de cadena abierta (extensiones de pierna) producen mas actividad de rectus femoris mientras que actividades de cadena cerrada (sentadilla) aumentan el reclutamiento del mas grande y poderoso músculo vasto.(2) Stensdotter y col.(2003) verificaron estos hallazgos y también se fijaron en el reclutamiento con mas detalle. Y hallaron que:

En extensiones de rodilla de cadena cerrada, el trabajo de la actividad del EMG en los cuatro diferentes músculo del cuadriceps era mas simultaneo que en la cadena abierta. En cadena abierta, el rectus femoris (RF) tenia la activación mas temprana bajo el EMG mientras que el vastus medialis obliquus era activado ultimo (7 +/- 13 ms luego del RF en EMG) y con menor amplitud (40 +/- 30% de máxima contracción voluntaria (MCV) que en cadena cerrada (46 +/- 43% MCV).(3)

Pregúntele a cualquiera “del ambiente” y le dirá que el reclutamiento rápido y fuerte del vastus medialis es imperativo para la salud de la rodilla—y la función del VMO es lo primero en trabajarse en presencia de lesión de rodilla. Entonces por qué querríamos hacer un ejercicio que promueve la activación tardía de ese músculo?



El Vastus Medialis

Mas aun, el rectus femoris es una causa extremadamente común de dolor de rodilla y cadera en pesistas debido a los excesivos puntos gatillo y pobre flexibilidad que presenta; lo último que necesita es mas trabajo directo!!! Lo que necesita es mucho trabajo de tejido blando (rodillo, masaje, ART) y atención a la flexibilidad estática y dinámica.



El Rectus Femoris

Acá tenemos otro muy bueno. Chow (1999) examinó el ligamento patelar, tendón de cuádriceps y fuerzas patelo femoral y tibiofemoral a diferentes velocidades de ejecución de extensión de piernas en camilla. Las fuerzas dislocantes tibiofemorales mostraron que el LCA estaba sobrecargado durante todo el ROM—no exactamente donde usted quisiera (tejidos de fijación pasiva haciendo el trabajo de la fijación activa).

Quizás mas interesante, cuanto mayor era la velocidad isocinetica, menor eran las fuerzas articulares.

Y, obviamente, esfuerzos submaximos a bajas velocidades (como en la rehabilitación temprana) reducen el torque articular de rodilla. Esto significa que velocidades “a mitad de camino” que usualmente utilizan la mayoría de culturistas son realmente las mas peligrosas para la rodilla!

En conclusión, los investigadores recomiendan “para reducir las fuerzas articulares de rodilla, se recomienda esfuerzos submaximos a bajas velocidades o esfuerzos máximos a altas velocidades.”(4)

Donde ubicamos una serie de 10-12 con un tempo de trabajo de 4033?

Finalmente, Powers y col.(2003) hallaron que el “desplazamiento patelar lateral era mas pronunciado durante extensiones de rodilla que no soportan carga, comparado con extensiones de rodilla que soporta carga en personas con subluxacion patelar lateral.”(5) La mayoría de la gente es muy tensa lateralmente, entonces cualquier cosa que aumente mas tracción patelar lateral es definitivamente no aconsejado si lo que buscamos es salud de la rodilla.

Para estar seguro, debo subrayar que un estudio de Cohen y col.(2001) de cinco rodillas de cadáver hallaron que a través de todo el rango de movimiento de flexión de rodilla, “el stress de la cadena cinética abierta no era suprafisiológico ni significativamente mayor que el stress de ejercicios de cadena cinética cerrada.”(6) Necesitamos considerar dos factores cuando intentamos interpretar este resultado, o sea:

1. Eran modelos de computadora hechos en rodillas de cadáveres. No caminaban mucho, hasta donde yo se. Y estoy *muy seguro* de que no hacían culturismo, powerlifting, o drop jumps.
2. Las tres cargas—no carga externa en tobillo, carga de 25-N de tobillo, y 100-N en tobillo—utilizadas en este estudio eran dramáticas. Eran cargas destinadas a asesorar la tolerancia del cartílago a cargas de cadena abierta en presencia de dolor patelofemoral. La carga impuesta en situaciones clínicas es mucho menor de lo que usted ve en la persona promedio que va al gimnasio. Estos resultados están orientados hacia aquellos con déficit funcionales serios (significando que no pueden soportar pesos).
3. Las chances son que las extensiones de pierna en camilla mató a esta gente. Okay, estoy bromeando, pero me siento más cómodo culpando a las extensiones de pierna en camilla por el hambre mundial, calentamiento global del planeta y la situación de Medio Oriente.

## Eficacia

En cuanto a eficacia del ejercicio, pienso que es importante notar que “efectivo” está relacionado con el objetivo deseado: hipertrofia, nivel funcional, o ambos.

Stiene y col.(1996) observó los diferentes efectos de ejercicios de cadena cerrada (variaciones de sentadilla) versus abierta (extensiones de pierna) sobre los picos de torque y capacidad funcional en 23 pacientes con dolor patelofemoral. Todos los pacientes fueron testeados en ambos tests: step-ups o subidas al step (cadena cerrada y mas funcional con el mundo real) y un test en una maquina de extensión de piernas (cadena abierta y menos funcional) para ver el pico de torque.

Los investigadores hallaron que aunque ambos grupos mejoraron significativamente en el test de cadena abierta, solo el grupo de cadena cerrada mejoro el test de step-up y, lo mas importante, percibieron status funcional.(7) En otras palabras, entrenando en movimientos de cadena cerrada mejorará ambas fuerzas: cadena abierta y cerrada y capacidad funcional, pero entrenamientos de cadena abierta solo tiene transferencia a la cadena abierta.

A que debemos atribuirle esta pobre transferencia en la capacidad funcional de cadena abierta a actividades de cadena cerrada? Bueno, primero, tenemos el estudio anteriormente mencionado de Escamilla y col (2), que demostrò un descenso en el reclutamiento de isquiotibiales con cadenas abiertas (con extensiones de pierna), el enfoque del “aislamiento.”

Segundo, siguiendo esa línea, ejercicios de cadena cerrada requieren contribución de los abductores de cadera y aductores para estabilizar el fémur en el plan frontal y transversal (más aun en trabajos a una sola pierna). Cuando usted esta sentado en la maquina, no está haciendo mucha estabilización—a menos que tenga la maquina colgando boca abajo. En caso de que no se haya dado cuenta hasta ahora, si quiere ser más grande, fuerte, y funcional, entrenar movimientos—no músculos—es la clave para progresos superiores.

Tercero, ejercicios de cadena cerrada requieren movilidad simultánea y contribución de estabilidad en tobillos, rodillas, cadera, columna lumbar, espina torácica, escapulas— todo el camino ascendente hasta la cabeza. Quiere hablar de sincronización?!

Cuarto, Powers y col.(2003) observaron una alteración muy relacionada con la cinemática de la articulación patelofemoral en ejercicios de extensión de rodilla de cadena abierta vs. cerrada:

...la cinemática de la articulación patelofemoral durante actividades que no soportan carga puede caracterizarse como la patela rotando sobre el fémur, mientras que la cinemática de la articulación patelofemoral durante condiciones de soportar carga puede caracterizarse como el fémur rotando bajo la patela.(5)

Puede ser una pavada para el ojo de cualquiera, pero no para alguien con un ojo clínico agudo.

### **Pensamientos Finales**

Demos un paso atrás y examinemos la situación riesgo-beneficio ahora:

#### Riesgos de la Extensión de Pierna en Máquina:

1. Aumento de fuerzas reactivas en articulación patelofemoral, movimiento de rodilla, stress articular en el rango de movimiento mas comúnmente utilizado.
2. Reducción de la actividad de isquiotibiales.
3. Reducción de actividad de VMO y activación muscular tardía.
4. No-existencia de contribución de aductores y abductores de cadera.
5. Aumento de activación de rectus femoris.
6. tensión constante de LCA.
7. Mayores fuerzas en ligamento patelar, tendón de cuádriceps, y fuerzas patelofemoral y tibiofemoral con los parámetros de carga mas comúnmente utilizados.
8. Aumento de desviación patelar lateral.
9. Insuficiente involucramiento de articulaciones aledañas para asegurar óptimo funcionamiento.
10. Pobre economía de entrenamiento (no transferencia de ejercicios de cadena abierta a actividades de cadena cerrada).

### Beneficios de la Extensión de Pierna en Maquina:

1. Le da una buena congestión, pero ni cercana a los beneficios que obtendrá de la sentadilla y movimientos a una sola pierna.
2. Uh, espere, realmente hay un solo beneficio—y es bastante débil.

Ya sea usted un paciente o no, el razonamiento final es el mismo: si quiere más ganancia en sus inversiones al entrenar, debe hacer sentadillas y sus variantes, no hacer extensiones de pierna. Agregue eso a la carga adicional que permite la sentadilla, y no resulta sorprendente que verá más y mejores ganancias en tamaño, fuerza y capacidad funcional.

### Sobre el Autor

Eric Cressey, M.A., C.S.C.S., es altamente reconocido y buscado por atletas lesionados en el Excel Sport and Fitness en Waltham, MA ([www.ExcelStrength.com](http://www.ExcelStrength.com)). No dude en contactarlo y suscribirse para su newsletter gratis mensual en [www.EricCressey.com](http://www.EricCressey.com).

Junto a Mike Robertson, Eric co-produjo *Magnificente Mobility*, disponible a través de Biotest Store. Recientemente publicaron *The Ultimate Off-Season Training Manual*. Para más información, chequear en [www.UltimateOffSeason.com](http://www.UltimateOffSeason.com).

### Referencias

1. Steinkamp LA, Dillingham MF, Markel MD, Hill JA, Kaufman KR. Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. *Am J Sports Med*. 1993 May-Jun;21(3):438-44.
2. Escamilla RF, Fleisig GS, Zheng N, Barrentine SW, Wilk KE, Andrews JR. Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Med Sci Sports Exerc*. 1998 Apr;30(4):556-69.
3. Stensdotter AK, Hodges PW, Mellor R, Sundelin G, Hager-Ross C. Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Dec;35(12):2043-7.
4. Chow JW. Knee joint forces during isokinetic knee extensions: a case study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1999 Jun;14(5):329-38.
5. Powers CM, Ward SR, Fredericson M, Guillet M, Shellock FG. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003 Nov;33(11):677-85.

6. Cohen ZA, Roglic H, Grelsamer RP, Henry JH, Levine WN, Mow VC, Ateshian GA. Patellofemoral stresses during open and closed kinetic chain exercises. An analysis using computer simulation. *Am J Sports Med.* 2001 Jul-Aug;29(4):480-7.

7. Stiene HA, Brosky T, Reinking MF, Nyland J, Mason MB. A comparison of closed kinetic chain and isokinetic joint isolation exercise in patients with patellofemoral dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996 Sep;24(3):136-41.

(Traducción al Español: Dr. Javier J. Sáez)