

ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN CORREDORES

ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN CORREDORES



En el ámbito deportivo, la necesidad de aplicar fuerza a gran velocidad ha llevado a pensar que el entrenamiento más eficaz para desarrollarla es aquel basado en movimientos explosivos: cuanto más rápidos, mejor. Sin embargo, desde la fisiología muscular sabemos que la relación fuerza-velocidad (F-V) es inversa: a mayores niveles de fuerza, menor es la velocidad a la que se puede mover una carga, y viceversa.

Esto implica que los ejercicios que demandan altos niveles de fuerza necesariamente se ejecutan a velocidades lentas. Por el contrario, en los movimientos muy rápidos, la fuerza que puede generarse es reducida, y no lo hace de forma lineal, sino exponencial: a más velocidad, menor fuerza.

Entonces, surge una pregunta inevitable: si el objetivo es mejorar la fuerza, ¿por qué el entrenamiento tradicional insiste en gestos explosivos? Esta es la cuestión que abordaremos a lo largo de todo el capítulo.

PALABRAS CLAVE



Fuerza, deporte, entrenamiento, potencia, explosividad, RFD, Prinicpio de Especificidad, Perfil de Resistencia, Curva F-V, Reclutamiento de MotoNeurona, hipertrofia, debilidad muscular.

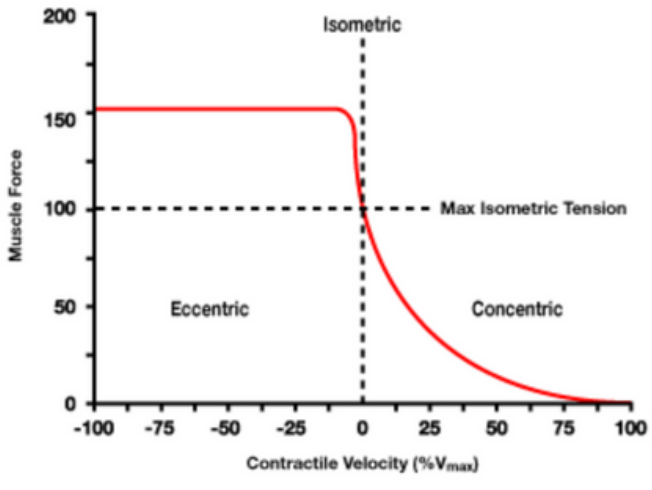
Deporte y Velocidad explosiva

En el deporte, la capacidad de generar altos niveles de fuerza a gran velocidad se considera un factor clave del rendimiento, especialmente en disciplinas como el sprint y los saltos. Con este objetivo, el entrenamiento de fuerza tradicional se ha estructurado en torno a la curva fuerza-velocidad (F-V, con la intención teórica de optimizar la producción de fuerza máxima en el menor tiempo posible, dentro del gesto deportivo específico.

Los mecanismos fisiológicos implicados en la mejora de la curva F-V mediante el entrenamiento a alta velocidad se han atribuido principalmente al sistema nervioso, destacando tanto el reclutamiento de unidades motoras (motor units) como, especialmente, el aumento en la frecuencia de disparo (firing rate.

Desde el punto de vista fisiológico, la relación F-V es inversa: a medida que aumenta la carga (fuerza), la velocidad de movimiento disminuye, y viceversa. Por ejemplo, una repetición máxima (1RM) se ejecuta a la velocidad más baja posible. En cambio, a medida que se reduce la carga, la velocidad de ejecución aumenta. En definitiva, los ejercicios que implican altos niveles de fuerza deben realizarse a velocidades bajas. A la inversa, en movimientos de alta velocidad, la fuerza generada será reducida —y cuanto más veloz sea el gesto, menor será esta fuerza—, siguiendo una relación no lineal sino exponencial.

Este principio se aborda con mayor detalle en el capítulo dedicado a la fisiología muscular, donde se analiza la clásica curva F-V de Hill..



Muscle Force-Velocity Curve

Curva F-V (Hill, A.V., 1970)

La cantidad de puentes cruzados actina-miosina (A-M) que se forman durante la contracción muscular ocurre a una velocidad constante. Cuando la velocidad del movimiento articular es baja, el músculo tiene mayor capacidad para generar fuerza; en cambio, a altas velocidades, esta capacidad disminuye significativamente.

Surge entonces una pregunta lógica: si el objetivo es desarrollar fuerza, ¿por qué el entrenamiento tradicional de fuerza se basa en gestos explosivos? Es decir, en movimientos donde, por definición, la fuerza generada será menor debido a la alta velocidad de ejecución.

La justificación habitual es que el rendimiento deportivo depende, no solo de la fuerza máxima, sino de la capacidad de aplicarla rápidamente en el gesto específico, es decir, de la potencia. Recordemos aquí la fórmula clásica:

Potencia = Fuerza x Velocidad

Inconvenientes con el Entrenamiento de Fuerza Tradicional.

Limitaciones del Entrenamiento de Fuerza Tradicional

Volviendo a la pregunta inicial: si el objetivo principal es desarrollar fuerza, ¿por qué el entrenamiento de fuerza tradicional se basa en gestos explosivos? Sabemos que a mayor velocidad de ejecución, menor será la fuerza generada. La razón de esta aparente contradicción radica en que el objetivo no es tanto maximizar la fuerza absoluta, sino mejorar la capacidad de generarla en el menor tiempo posible, es decir, optimizar la tasa de desarrollo de fuerza (Rate of Force Development, RFD), o dicho de otro modo, la potencia.

Ahora bien, dado que los movimientos extremadamente rápidos con cargas muy ligeras generan una fuerza mecánica muy baja —a pesar de la alta velocidad del gesto—, en la práctica se opta por utilizar cargas superiores al 30% de la Fuerza Isométrica Máxima (FIM), buscando un equilibrio entre velocidad y carga que permita un estímulo neuromuscular eficaz.

Hipertrofia

Se ha planteado que el entrenamiento de fuerza con cargas elevadas —y, por lo tanto, a baja velocidad de ejecución— induce hipertrofia tanto en las fibras tipo I como en las tipo II, aunque el efecto es más pronunciado en estas últimas Por el contrario, los entrenamientos realizados a velocidades explosivas, al implicar cargas menores, tienden a producir mejoras más asociadas a adaptaciones neurológicas, sin cambios significativos en la estructura de la fibra muscular.

Aceleración

La Rate of Force Development (RFD) —o tasa de desarrollo de fuerza— se manifiesta, como es lógico, durante los primeros 100-200 milisegundos tras el inicio del gesto. Es en esta fracción de segundo donde se determina gran parte del rendimiento explosivo.

Perfil de Resistencia

Es importante recordar que las fuerzas generadas en el cuerpo humano son, en realidad, torques o fuerzas rotacionales, un aspecto que con frecuencia se pasa por alto. El perfil de resistencia describe cómo varía la cantidad de torque a lo largo del rango de movimiento articular (ROM).

Este perfil se representa mediante una curva que muestra la magnitud del torque en función del ángulo articular y respecto al eje de rotación correspondiente. En cualquier movimiento —y para una carga determinada—, la resistencia total que actúa sobre una articulación será la suma vectorial de los torques generados en cada uno de sus ejes de movimiento.

Por lo tanto, en un movimiento explosivo nos enfrentamos, al menos, a dos grandes limitaciones desde el punto de vista técnico:

1. Distribución de la fuerza a lo largo del ROM:
2. La aceleración del gesto implica que, durante las fases iniciales del rango de movimiento (ROM), se ejerce una fuerza de empuje máxima (contracción concéntrica). Sin embargo, a medida que el movimiento progresa y la carga gana velocidad, esta fuerza de empuje disminuye hasta ser prácticamente nula. En ese punto, el cuerpo debe generar una fuerza opuesta (contracción excéntrica) para frenar la carga y detener el movimiento. Esta inversión de fuerzas también se produce en la fase de retorno a la posición inicial. El resultado es un estrés significativo sobre músculos y articulaciones, con un aumento potencial del riesgo de lesión.
3. Ineficiencia en el perfil de resistencia:
4. Debido a la variabilidad del torque a lo largo del ROM, la carga se percibe como efectiva solo en ciertas fases del recorrido articular. En consecuencia, la mayor parte del ROM no recibe un estímulo mecánico relevante, lo que se traduce en un trabajo muscular parcial e ineficiente.

Entrenamiento de Fuerza Tradicional y Debilidad Muscular

Definimos un músculo débil como aquel que no es capaz de generar fuerza de manera eficaz a lo largo de todo su rango de movimiento (ROM) y en el momento adecuado. Cuando esto ocurre, el sistema nervioso lo detecta como una amenaza para la estabilidad o eficiencia del movimiento, y responde activando mecanismos de protección: restringe el patrón motor asociado a ese músculo y recluta otras estructuras musculares para compensar su función.

En otras palabras, cuando un músculo no puede cumplir con su tarea, otros asumen su rol, aunque no estén anatómica ni funcionalmente diseñados para ello. Esto genera patrones de compensación, donde la musculatura "de rescate" se activa fuera de su propósito original. Para que el movimiento sea eficiente, cada grupo muscular debe actuar de forma coordinada y en el timing preciso. Si esto no ocurre, el sistema buscará alternativas, aunque estas impliquen sobrecarga y pérdida de eficiencia.

El cuerpo es, por naturaleza, un excelente compensador: adapta lo que tiene para mantener el movimiento. Sin embargo, esta capacidad de compensación tiene un coste. Asumir tareas que no le corresponden lleva a una función muscular alterada, a un control motor deficiente y a un retraso en la activación (timing), lo que compromete el gesto y aumenta el riesgo de disfunción.

Este fenómeno es especialmente evidente en el contexto deportivo, donde se exige máxima precisión y eficiencia, pero también puede observarse en personas sedentarias o en población envejecida. Los mecanismos fisiológicos que subyacen a la debilidad muscular funcional —es decir, sin patología neuromuscular aparente— aún no están completamente comprendidos.

La práctica deportiva, lejos de generar un sistema neuromuscular más eficiente, puede en algunos casos alterarlo o comprometer su funcionamiento. La evidencia está en los altos índices de lesión, frecuentes y recurrentes, entre personas que entrenan con regularidad. Uno de los posibles mecanismos que explicaría esta disfunción es la fatiga muscular, que altera la eficiencia del sistema propioceptivo y reduce su capacidad de adaptación frente a gestos de alta demanda de fuerza, lo que repercute en una menor estabilidad articular.

Cuando esta situación de fatiga se prolonga en el tiempo, puede dar lugar a una lesión. Numerosos estudios han demostrado que la fatiga compromete el control neuromuscular, afectando negativamente a la coordinación, el timing y la calidad del gesto. En la mayoría de los casos, el dolor es el síntoma más visible, pero no suele coincidir con el origen real del problema, que muchas veces se encuentra en otra zona o responde a una disfunción más global.

En este contexto, tratar únicamente el dolor no resuelve el problema de fondo. La debilidad muscular suele estar vinculada a una inhibición funcional, es decir, a una falta de activación debida a una interrupción en la comunicación entre el sistema nervioso y la musculatura correspondiente. Esta inhibición neuromuscular impide una contracción eficaz, aun cuando el músculo esté estructuralmente intacto.

Todos los gestos humanos —especialmente en el deporte— están regidos por patrones de movimiento, o mecánicas funcionales. Por ejemplo, en la carrera, una mecánica esencial es la extensión de cadera, donde participan de forma coordinada varios músculos: glúteo mayor, isquiosurales, fibras verticales del aductor mayor, y pequeños estabilizadores como los géminos de la cadera, entre otros.

En cada una de estas mecánicas no actúa un único músculo, sino un conjunto que debe funcionar como una unidad eficiente. Tener unos isquiosurales fuertes sirve de poco si los demás músculos implicados en la extensión de cadera están inhibidos o débiles. Cuantos más recursos musculares estén disponibles y activos para una determinada mecánica, más eficiente será el gesto, y menor el riesgo de lesión.

Cuando analizamos el funcionamiento del cuerpo humano, debemos pensar en términos de equipo. Hoy en día se habla mucho del "trabajo en equipo" en el ámbito empresarial; pues bien, el cuerpo no es una excepción. No basta con que un solo músculo funcione bien: lo importante es que todo el conjunto actúe de forma coordinada. Sería impensable imaginar una empresa eficiente en la que solo 3 de sus 30 empleados trabajen activamente. Del mismo modo, en el cuerpo humano, un gesto será más eficiente cuantas más estructuras musculares estén activas y disponibles para ejecutarlo correctamente.

Cuando los recursos musculares son limitados —es decir, cuando pocos músculos están disponibles o correctamente activados—, el trabajo del "equipo muscular" se ve comprometido. El resultado no es solo un descenso en el rendimiento, sino también un mayor riesgo de lesión.

Podemos afinar aún más la causa de muchas de estas lesiones. Siguiendo con el ejemplo de los isquiosurales, es común encontrar sobrecargas o roturas no tanto por una debilidad intrínseca de estos músculos, sino porque otros extensores de cadera, como el glúteo mayor, no están cumpliendo adecuadamente su función. En estos casos, los isquios se ven obligados a asumir una carga que no les corresponde en solitario. Por tanto, el enfoque no debe centrarse en "hacer más fuertes los isquios", sino en recuperar la función de todo el conjunto muscular implicado en la extensión de cadera.

Cuando todos los músculos del sistema trabajan de forma sincronizada, el estrés sobre los isquiosurales se reduce de manera significativa.

Desde la perspectiva del rendimiento, el mismo principio se aplica. La extensión de cadera y la flexión de rodilla son dos mecánicas fundamentales en la carrera. Sin embargo, es habitual observar corredores —incluso de alto nivel— cuya zancada se vuelve ineficiente, casi pendular, con escasa elevación del pie. Este patrón no suele deberse a una debilidad de los isquiosurales, sino a una disfunción en el resto de músculos implicados en ambas mecánicas.

La solución, por tanto, no está en aislar y reforzar únicamente los isquios, sino en restaurar el funcionamiento global del sistema. Esto incluye tanto los extensores de cadera (glúteo mayor, fibras posteriores del glúteo medio, fibras verticales del aductor mayor, géminos de la cadera…) como los flexores de rodilla (isquios propiamente dichos, gemelos, plantar delgado, entre otros). Cuanto mejor orquestado esté este conjunto, más eficiente y segura será la mecánica del gesto deportivo.

Conclusión

Paradójicamente, el músculo que se sobrecarga y termina lesionándose no suele ser el débil, sino el fuerte: aquel que, por estar disponible y funcional, se ve obligado a asumir la función de otros que no están activándose correctamente. En este contexto, el sobreuso no es más que el reflejo de una compensación crónica.

Desde la perspectiva del rendimiento, la mejora no proviene del trabajo aislado de un solo músculo, sino del reclutamiento eficiente de todos los músculos implicados en la mecánica del movimiento. Contrario a lo que suele pensarse y practicarse, la mejor estrategia para evitar sobrecargas y optimizar el rendimiento no es reforzar aún más al músculo sobreutilizado, sino restaurar la función de aquellos que están inhibidos o débiles, y que deberían estar contribuyendo al gesto.

El deportista realmente fuerte no es quien tiene uno o dos músculos hipertrofiados, sino quien dispone de un sistema neuromuscular capaz de activar de forma eficiente todos los recursos musculares disponibles durante el movimiento. Cuantos más músculos estén disponibles y funcionales, mayor será la eficiencia mecánica del gesto y menor el riesgo de lesión. En definitiva, más recursos musculares implican mejor rendimiento.

Entonces, ¿cuál es realmente el objetivo del entrenamiento de fuerza? ¿Por qué debemos entrenarla si, en muchos casos, no parece haber una transferencia directa y evidente al rendimiento deportivo, ya sea en carrera, ciclismo, esquí, surf u otras disciplinas?

Aquí nos enfrentamos a otro concepto frecuentemente malinterpretado: el propio significado de deporte. A diferencia de lo que suele creerse, el deporte no necesariamente nos hace más fuertes. De hecho, en términos fisiológicos, puede tener el efecto contrario.

Volvamos a la pregunta inicial: si no existe una transferencia directa entre el entrenamiento de fuerza y la mejora en la carrera, ¿por qué deberíamos entrenar la fuerza?

La respuesta es sencilla y contundente: debemos entrenar la fuerza para ser más fuertes. No por la transferencia inmediata a un gesto deportivo concreto, sino por razones mucho más amplias y fundamentales: para preservar la salud, mejorar la calidad de vida y sostener el rendimiento a largo plazo.

Si entendemos que el deporte —lejos de fortalecernos— tiende a debilitarnos con el tiempo debido a la acumulación de cargas, la fatiga y los patrones compensatorios, entonces el entrenamiento de fuerza se convierte en la única estrategia eficaz para contrarrestar ese desgaste.

Sin un trabajo regular de fuerza, la calidad muscular y articular disminuye con los años. El envejecimiento, sumado al impacto repetitivo del deporte, nos hace progresivamente más vulnerables. La única forma de revertir este proceso de debilitamiento es incorporar fuerza en nuestra rutina de forma planificada y específica.

Además, el entrenamiento de fuerza no solo impacta sobre el sistema músculo-esquelético. También es una herramienta fundamental para el rendimiento en carrera, ya que un cuerpo más fuerte es un cuerpo más eficiente y resistente. Y a nivel sistémico, el músculo actúa como un órgano endocrino: produce mioquinas, sustancias con efectos antiinflamatorios, metabólicos y protectores sobre distintos órganos y tejidos.

La mejor forma de cuidar y desarrollar el músculo no es a través del desgaste que implica el deporte, sino mediante un entrenamiento de fuerza bien diseñado. Un músculo fuerte no solo mejora el rendimiento, sino que actúa como un sistema funcionalmente sano a nivel muscular, endocrino y orgánico. No se trata de que la fuerza "se transfiera" directamente al gesto de carrera, sino de que un organismo más fuerte y equilibrado rinde mejor y se lesiona menos.

Si el objetivo es la salud, pensemos primero en entrenar la fuerza, y luego en practicar deporte. La fuerza es la base que nos permite movernos, correr, saltar o competir. Sin una base sólida de fuerza, el deporte se convierte en un factor de desgaste más que de mejora.

Entiendo que entrenar fuerza puede parecer monótono, mientras que el deporte es motivador y divertido. Pero es importante recordar que sin fuerza, no hay deporte sostenible. Sin fuerza no hay salud, y sin salud, el rendimiento se desvanece. El deporte, practicado sin una estructura muscular sólida, con el tiempo nos debilita y, en muchos casos, termina en lesión.

La fuerza no es un complemento, es el pilar sobre el que se construye tanto la salud como el rendimiento. Es el cimiento que permite que el cuerpo funcione de manera eficiente y segura, en el deporte y en la vida.

ENLACE A BIBLIOTECA DE VIDEOS

EJEMPLOS DE EJERCICIOS PARA MEJORAR DEBILIDADES MUSCULARES EN CORREDRES

