4. El efecto fatigante del contacto

No todos los deportes dependen únicamente de la carrera para alcanzar las demandas de alta intensidad. Por ejemplo, el waterpolo tiene ataques y luchas que, junto al nado, los pases y los lanzamientos, contribuyen a los momentos más demandantes del juego. En los módulos anteriores, también se demostró que los deportes como el rugby tienen muy pocas series de sprints repetidos y más bien series de sprints de esfuerzo de alta intensidad, lo que implica que las carreras de velocidad y las colisiones son mucho mayores.

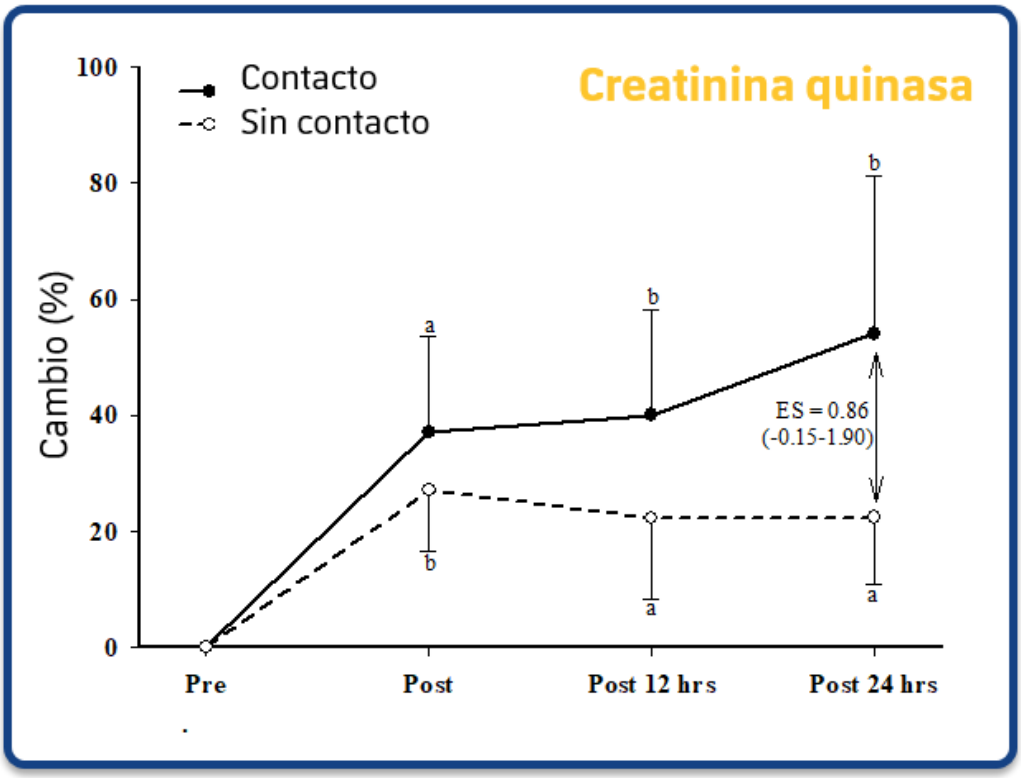
Si los preparadores simplemente usan el sprint repetido para preparar a estos jugadores para las series repetidas de esfuerzo de alta intensidad, es muy probable que los jugadores no estén preparados para los momentos más demandantes del juego. Al introducir el "contacto" en nuestros programas de entrenamiento, podemos proporcionar programas de acondicionamiento específicos para cada partido. Pero si efectivamente introducimos componentes de contacto en nuestro entrenamiento, ¿cómo afecta eso a la fatiga?

En un proyecto reciente, diseñamos un protocolo para determinar el efecto de la actividad de colisión en la recuperación, y si esta afectaba a los jugadores en mayor medida que las actividades basadas solo en la carrera. Desarrollamos un pequeño partido de carrera, que se jugó durante dos períodos de ocho minutos. Este partido fue realizado por el grupo 1. Un segundo grupo realizó exactamente el mismo partido, pero cada un minuto tocábamos un silbato y los jugadores tenían que encontrar un compañero, luchar durante cinco segundos lo más fuerte que pudieran e intentar que el jugador contrario cayera al suelo. En este segundo partido hubo un traumatismo de fuerza contundente y un ejercicio excéntrico relacionado con la lucha y los ataques. Al final del componente de contacto de cinco segundos, otro silbato sonaba y se retomaba el partido. En este sentido, teníamos un partido que estaba basado predominantemente en la carrera y un partido que estaba basado predominantemente en la colisión. Al final de la semana, los grupos se cruzaron; los jugadores que habían jugado el partido basado en la carrera jugaron el partido basado en la colisión, mientras que los jugadores que habían jugado el partido basado en la colisión jugaron el partido basado en la carrera.

Antes de jugar a cualquiera de los dos partidos, y al final de los partidos, también medimos algunos marcadores de fatiga. Medimos la creatina quinasa como una estimación del daño muscular. Utilizamos un salto de contramovimiento de la parte inferior del cuerpo para medir la función

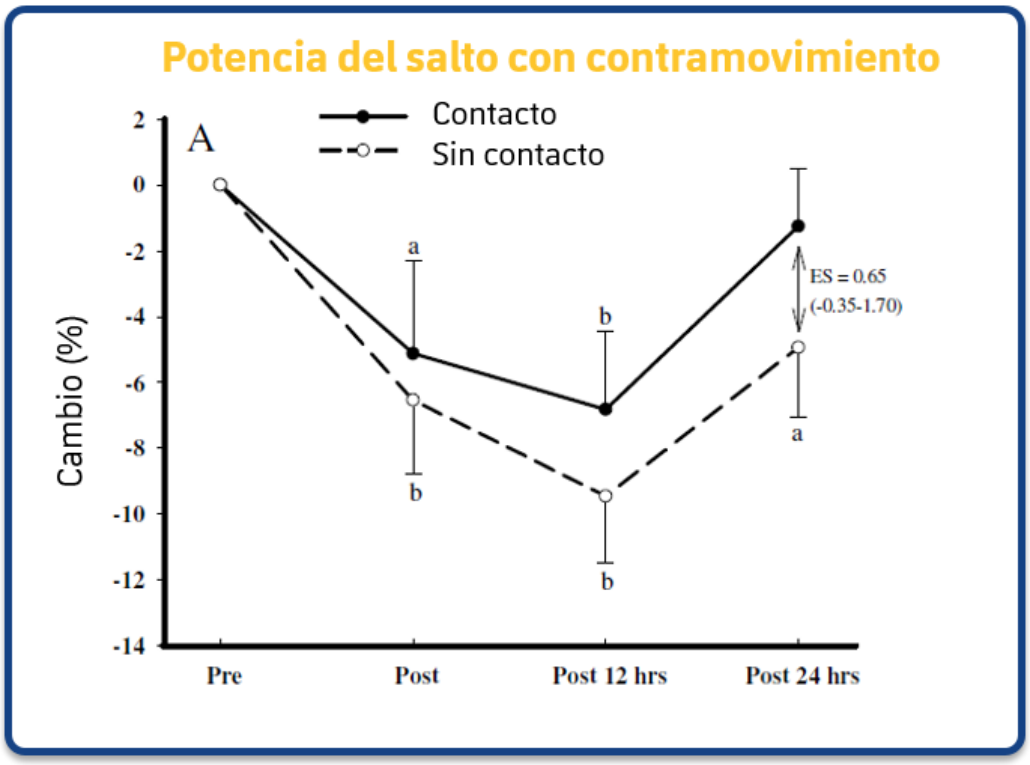
neuromuscular de la parte inferior del cuerpo. Además, utilizamos una prueba de la parte superior del cuerpo, una flexión pliométrica, para medir la función neuromuscular de la parte superior del cuerpo. Realizamos estas pruebas antes del partido, inmediatamente después, y luego 12 y 24 horas después del partido.

Figura 1: Respuesta de la creatina quinasa a los partidos de contacto (basados en la colisión) y sin contacto (basados en la carrera).



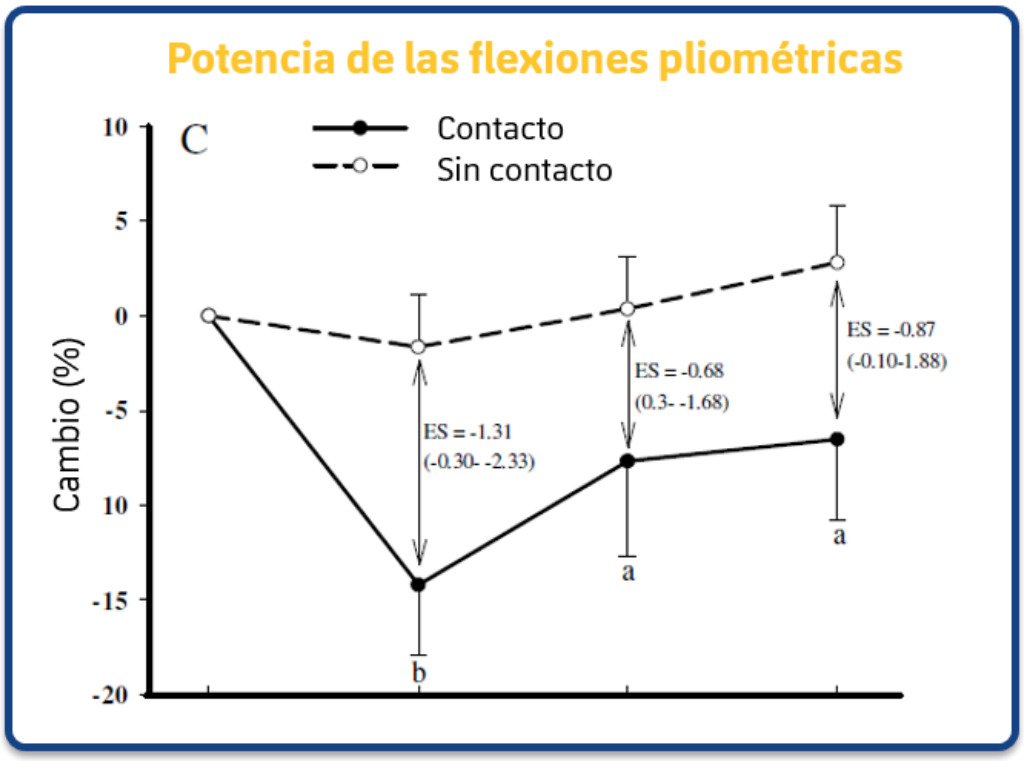
Fuente: Johnston, Gabbett, Jenkins y Seibold, 2013. p. 537.

Figura 2: Efecto fatigante en la parte inferior del cuerpo de los partidos de contacto (basados en colisiones) y sin contacto (basados en carreras)



Fuente: Johnston, Gabbett, Jenkins y Seibold, 2013. p. 538

Figura 3: Efecto fatigante en la parte superior del cuerpo de los partidos de contacto (basados en colisiones) y sin contacto (basados en carreras)



Fuente: Johnston, Gabbett, Jenkins y Seibold, 2013. p. 538.

La creatina quinasa (como medida indirecta del daño muscular) fue mucho mayor cuando se introdujo el partido basado en el contacto. Desde un punto de vista práctico, este hallazgo indica que el daño muscular (y, por lo tanto, las necesidades de recuperación) después de los deportes basados en colisiones será mucho mayor que durante los deportes basados en carreras.

Igualmente, estos datos pueden usarse para fundamentar la recuperación para posiciones específicas. Por ejemplo, en la liga de rugby, los jugadores que juegan en el medio del campo (es decir, los "delanteros de ataque") están involucrados en múltiples colisiones. Sin embargo, los defensores externos están involucrados en más carreras de alta velocidad. Esto sugiere que los jugadores involucrados en más colisiones probablemente tendrán un mayor daño muscular que los jugadores que participan principalmente en las actividades de carrera.

Entonces, ¿cómo se recuperan la función neuromuscular de la parte superior del cuerpo y la función neuromuscular de la parte inferior del cuerpo durante los partidos basados en carreras y los basados en colisiones?

Los partidos basados en carreras se asocian con una mayor fatiga en la parte inferior del cuerpo (como se estima en el salto de contramovimiento) y una

menor fatiga en la parte superior del cuerpo (como se estima en las flexiones pliométricas). Sin embargo, los partidos basados en colisiones que involucran traumas de fuerza contundente, lucha y ataque, están asociados con mucha fatiga en la parte superior del cuerpo y muy poca fatiga en la parte inferior del cuerpo.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes en la forma en que manejamos a nuestros jugadores de esos deportes en particular y en aquellas posiciones particulares que involucran mayores demandas de carrera y de colisión.

Consideremos los defensores externos (por ejemplo, los extremos). Estos son los jugadores que realizan muchas más carreras de alta velocidad y participan en menos colisiones durante la competencia. Estos jugadores experimentarán una mayor fatiga en la parte inferior del cuerpo después del partido. Debido a esta mayor fatiga en la parte inferior del cuerpo, no sería sensato que su primera sesión de entrenamiento después de un partido implicara correr a alta velocidad o una actividad pesada en la parte inferior del cuerpo.

Por lo general, les proporcionaríamos a esos jugadores un día extra de recuperación de la parte inferior del cuerpo, con cualquier entrenamiento con pesas, que involucre actividad de la parte superior del cuerpo.

Del mismo modo, consideremos los delanteros de ataque que juegan en el centro del campo. Esta posición está asociada con muchas colisiones, luchas y ataques, pero no con cantidades particularmente altas de demandas de carreras de alta velocidad. Cuando ellos vuelvan a entrenar después de un partido, experimentarán mucha fatiga en la parte superior del cuerpo. Por lo tanto, tratamos de proporcionar a estos jugadores una mayor recuperación de la parte superior del cuerpo. En lugar de hacer entrenen la parte superior del cuerpo en el gimnasio, prescribiremos a esos jugadores una sesión de entrenamiento de la parte inferior del cuerpo.

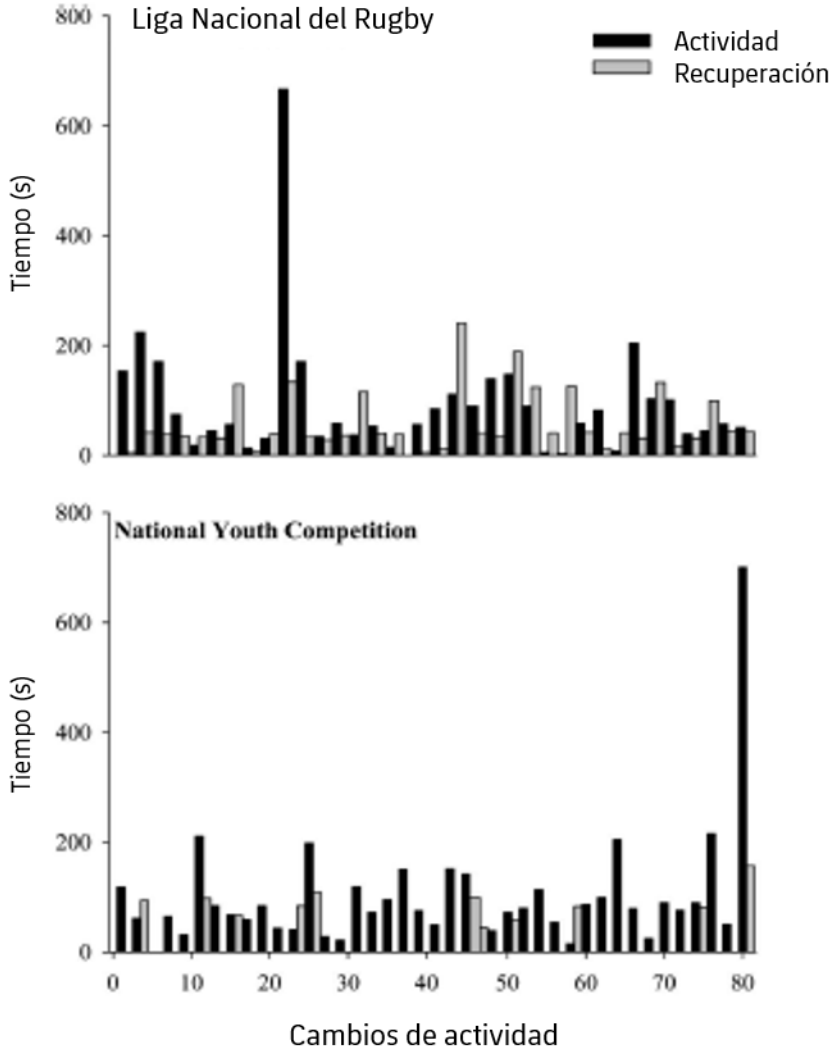
La medición de la función neuromuscular de la parte superior y la parte inferior del cuerpo permite a los profesionales obtener una mayor apreciación de la naturaleza fatigante de los deportes de colisión. Esto a su vez permite que los protocolos de recuperación se adapten a las necesidades específicas de los jugadores individuales.

La "pulseada"

La "pulseada" describe los momentos en que el partido está en equilibrio. Los momentos en que ningún equipo cede un centímetro y la multitud está al borde de su asiento porque sabe que la presión está aumentando. Esto es lo que llamamos "la pulseada". Es un aspecto realmente agotador del partido.

Los componentes de "pulseada" de un partido podrían aparecer en el primer minuto o cerca de los minutos finales del partido (Figura 1).

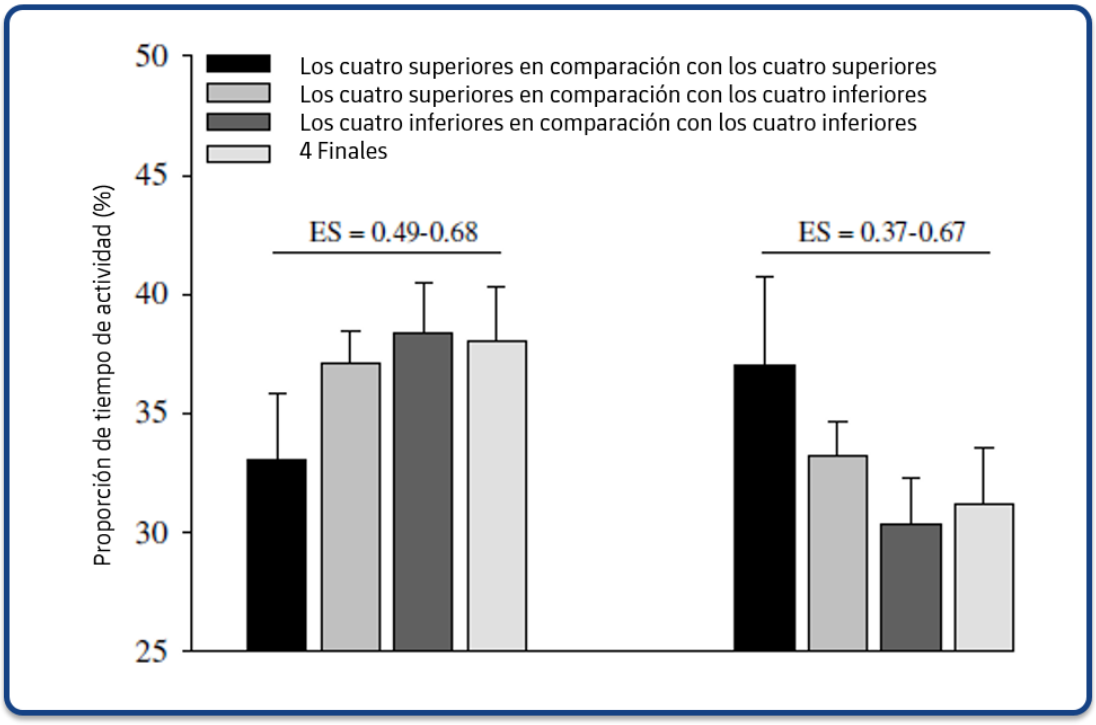
Figura 4. El ciclo de actividad individual más largo para los partidos de la National Rugby League y la National Youth Competition



Fuente: Gabbett, 2012. p. 1519.

Si comparamos varios deportes diferentes, como el fútbol y los códigos del rugby, vemos que el balón tiende a estar en juego por más tiempo en partidos de mayor calidad, cuando los mejores equipos están jugando. Hay menos paradas durante el partido, menos errores y el balón tiende a estar en juego por más tiempo en los partidos de alto nivel e intensidad (Figura 2).

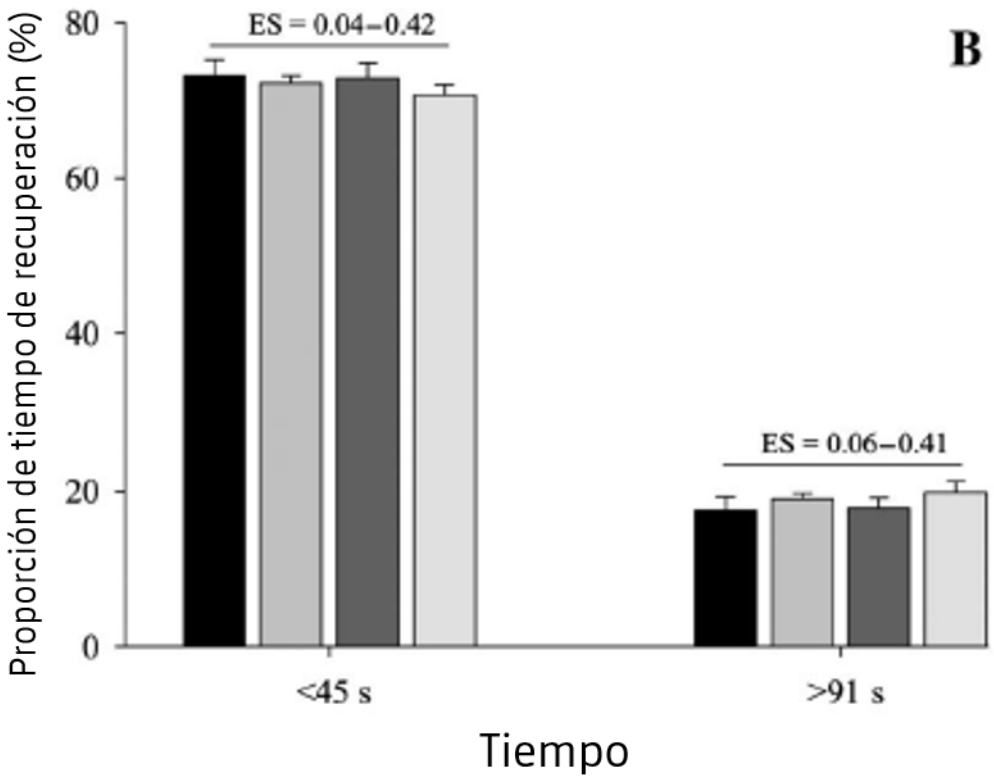
Figura 5: Influencia de la posición en las tablas en las demandas del balón en juego (A)



Fuente: Gabbett, 2013. p. 1625.

Es importante tener en cuenta que los períodos de pausa no aumentan cuando aumentan los tiempos de balón en juego (Figura 3). La implicación es que la relación actividad-descanso es mayor cuando el balón está en juego por más tiempo.

Figura 6: Influencia de la posición en las tablas en las demandas del balón en juego (B)



Fuente: Gabbett, 2013. p. 1625.

Estos resultados tienen implicaciones importantes: los equipos ganadores están preparados para entrar en la "pulseada", mientras que los equipos perdedores tienden a optar por no participar en el componente de la "pulseada" porque se vuelve demasiado difícil. No están físicamente preparados o mentalmente dispuestos a entrar en la "pulseada".

El componente de «pulseada» de los deportes en equipo se ha descrito de muchas maneras, incluso como "ciclos de actividad/inactividad del partido" y "balón en juego". El balón en juego se puede estudiar en cualquier competición deportiva de equipo, incluido el fútbol de élite (por ejemplo, la Premier League inglesa) y el baloncesto (por ejemplo, la Asociación Nacional de Baloncesto). Tomemos la competición de la National Rugby League como ejemplo. En un partido de 80 minutos de la liga profesional de rugby, el balón está en juego durante 55 minutos (en promedio); el tiempo de balón fuera de juego es de 25 minutos. De esos 55 minutos, en un solo período de balón en juego, el promedio es de solo 82 segundos. Esto significa que el balón está en juego por un promedio de 82 segundos antes de que salga y luego vuelva a entrar en partido.

¡Ahora veamos "dentro" de esos datos! El período promedio más largo en cualquier partido es de ~6 minutos. Este es un tiempo bastante largo para que el balón esté en juego. Los equipos deben realizar muchos tackles y colisiones, y el balón va y viene; es la parte de "pulseada" en el partido.

Tabla 1: Períodos medios, mínimos y máximos de balón en juego y de recuperación para diferentes tipos de partidos

	Los cuatro superiores en comparación con los cuatro superiores	Los cuatro superiores en comparación con los cuatro inferiores	Los cuatro inferiores en comparación con los cuatro inferiores	Finales
Balón en juego				
Promedio	88.8 ± 6.1	83.8 ± 2.2	81.9 ± 4.1	82.7 ± 3.6
Mínimo	6.4 ± 1.1	4.6 ± 0.7	8.4 ± 1.1	5.6 ± 0.9
Máximo	327.7 ± 22.2	336.2 ± 16.4	332.4 ± 25.1	324.3 ± 16.9
0–15 (%)	6.9 ± 1.1	8.6 ± 0.7	7.5 ± 1.1	8.2 ± 1.0
16–45 (%)	26.1 ± 2.4	28.6 ± 1.5	31.0 ± 1.5	29.8 ± 2.0
46–90 (%)	30.0 ± 1.8	30.1 ± 1.2	31.3 ± 1.9	30.8 ± 2.0
91–300 (%)	34.7 ± 3.3	30.7 ± 1.3	28.1 ± 1.9	28.9 ± 2.1
≥301 (%)	2.3 ± 0.9	2.0 ± 0.4	2.2 ± 0.3	2.3 ± 0.5
Recuperación				
Promedio	47.4 ± 2.0	48.4 ± 1.0	46.8 ± 1.7	50.2 ± 1.5
Mínimo	0.3 ± 0.3	1.1 ± 0.4	1.6 ± 0.6	0.3 ± 1.0
Máximo	173.5 ± 15.7	183.1 ± 1.8	178.3 ± 15.9	186.5 ± 9.9
0–15 (%)	16.1 ± 2.3	18.1 ± 0.9	19.0 ± 1.4	16.0 ± 1.1
16–45 (%)	57.1 ± 2.8	54.3 ± 1.1	54.0 ± 1.6	54.8 ± 1.7
46–90 (%)	9.2 ± 1.0	8.8 ± 0.8	9.3 ± 1.1	9.4 ± 1.2
91–300 (%)	17.6 ± 1.7	18.6 ± 0.8	17.7 ± 1.3	19.9 ± 1.4
≥301 (%)		0.4 ± 0.1	0.2 ± 0.1	

Los datos representan la media ± SE

Fuente: Fuente: Gabbett, 2013. p. 1624.

Durante los últimos 15 años de datos de la National Rugby League, el período más largo de balón en juego que he descubierto fue de ~11 minutos. Esto significa que tenemos algunos datos importantes:

* 82 segundos es el período promedio de balón en juego (es decir, ciclo de actividad) en cualquier partido;

* ~6 minutos es el período promedio más largo de balón en juego (es decir, ciclo de actividad) en cualquier partido; y

* ~11 minutos es el período más largo de balón en juego (es decir, ciclo de actividad) en cualquier partido (es decir, el "peor escenario posible").

Si le decimos a un jugador: "Necesito que te metas en la pulseada y te mantengas enfocado en la competencia durante 11 minutos, manteniendo la misma intensidad en cada colisión, cada carrera de alta velocidad y cada esfuerzo repetido", probablemente la respuesta sea: "¡No sé si pueda hacerlo!". Cuando comunicamos la duración de la "pulseada" de esta manera, la "línea de llegada" en ese tipo de situación está demasiado lejos.

En este sentido, trato de dividir el partido en pequeños momentos. El partido se compone de una serie de pequeños "momentos" y, esencialmente, lo que estamos tratando de hacer es ganar cada uno de esos momentos. Cada una de estas pequeñas batallas es parte de una batalla más grande que ocurre en un partido de 80 o 90 minutos. Queremos que nuestros jugadores ganen una pequeña batalla para que puedan ganar ascendencia en la batalla más grande.

En la liga (y la unión) de rugby, el final de un período de balón en juego generalmente indica un error. Por lo tanto, uno de los equipos obtiene una "recompensa" por el esfuerzo de mantenerse en la "pulseada". La mayor recompensa es cuando se marca un try o un gol. El equipo trabaja tan duro que "rompe" la oposición, las defensas comienzan a aflojarse y marca un puntaje. Intento animar a mis jugadores a buscar esas pequeñas batallas que se producen en la competencia porque las pequeñas batallas los ayudan a ganar la batalla más grande. Busquen participar en esas tareas, el aspecto agotador de la "pulseada", porque algo bueno puede suceder al final.

Un último punto acerca de la “pulseada”. Ya sea que estemos entrenando para un período de balón en juego de 82 segundos, 6 minutos u 11 minutos, queremos preparar a nuestros jugadores para lo que sea que exija el partido. Ya sea un período de 6 u 11 minutos de balón en juego, queremos que nuestros jugadores estén preparados para ello. Ese es el tipo de mentalidad que queremos desarrollar en nuestros jugadores. Queremos desarrollar los atributos físicos que permiten a los jugadores competir en los componentes agotadores del partido, y también la resistencia mental que les proporciona la "voluntad" de permanecer en la "pulseada".

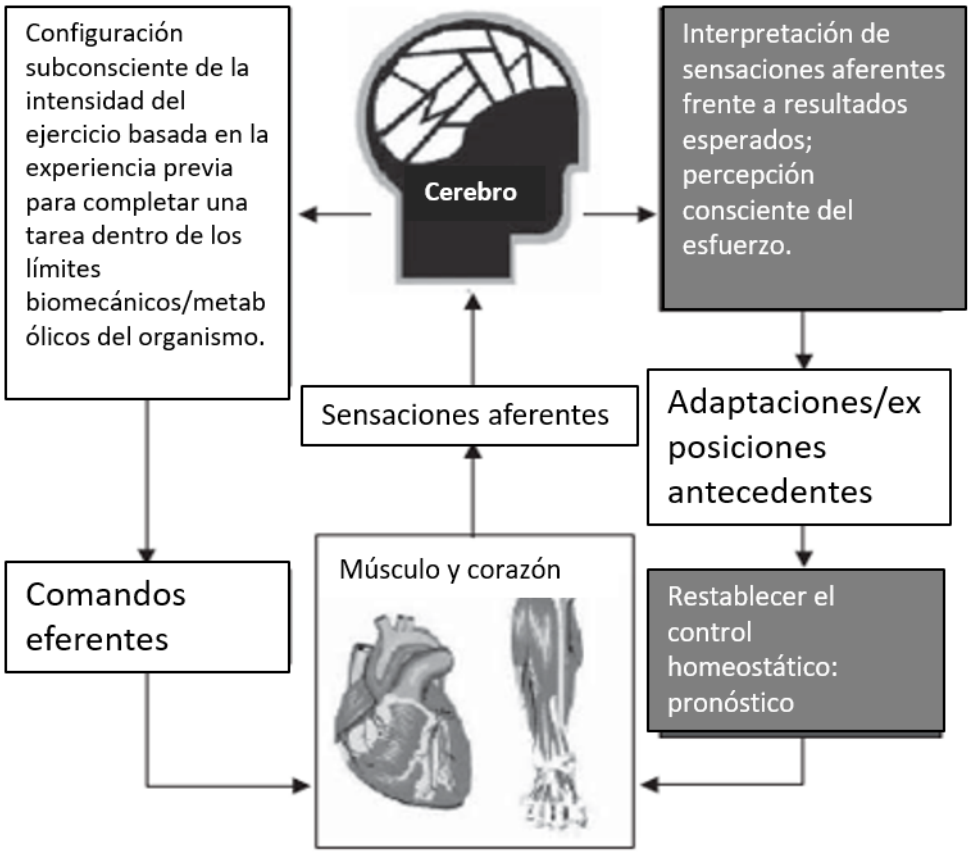
La habilidad de aceptar esos aspectos físicamente agotadores del partido no sucede por accidente. Los deportistas deben trabajar duro y deben estar expuestos a entrenamientos físicamente duros para hacer frente a esas demandas y prosperar en esos "momentos".

Cada vez que entrenamos físicamente, entrenamos el cerebro. ¡Cada vez que exponemos a nuestros jugadores a entrenar, no solo los estamos entrenando para que se vean bien en el espejo! Estamos entrenando al cerebro para que vaya a lugares donde no ha estado antes. Así, cuando los jugadores necesitan ir a ese momento durante un partido, ya lo han experimentado antes. Se vuelve un recuerdo. *"He estado aquí antes. Sé exactamente cómo se siente. No*

muero cuando llego a estos momentos. Puedo atacarlo y puedo salir ganando de este momento".

Suena como un cliché de entrenamiento que el trabajo físico crea fortaleza mental. Sin embargo, existen pruebas científicas que sugieren que el cerebro regula la intensidad del ejercicio, en lugar de que los músculos que ejercitan limiten el rendimiento del ejercicio. Tim Noakes y sus colegas (2005) sugieren que "exponer regularmente el cerebro a un trabajo físico intenso mejora la capacidad del cuerpo de sobrellevar la fatiga. Si los deportistas no han estado expuestos regularmente a un trabajo físico intenso, el cerebro le indica al cuerpo que detenga el ejercicio antes de tiempo para evitar el agotamiento". En otras palabras, el entrenamiento físico duro puede crear jugadores mentalmente resilientes.

Figura 4: Relación entre el centro gobernador teleoanticipatorio en el cerebro y el esfuerzo percibido durante el ejercicio



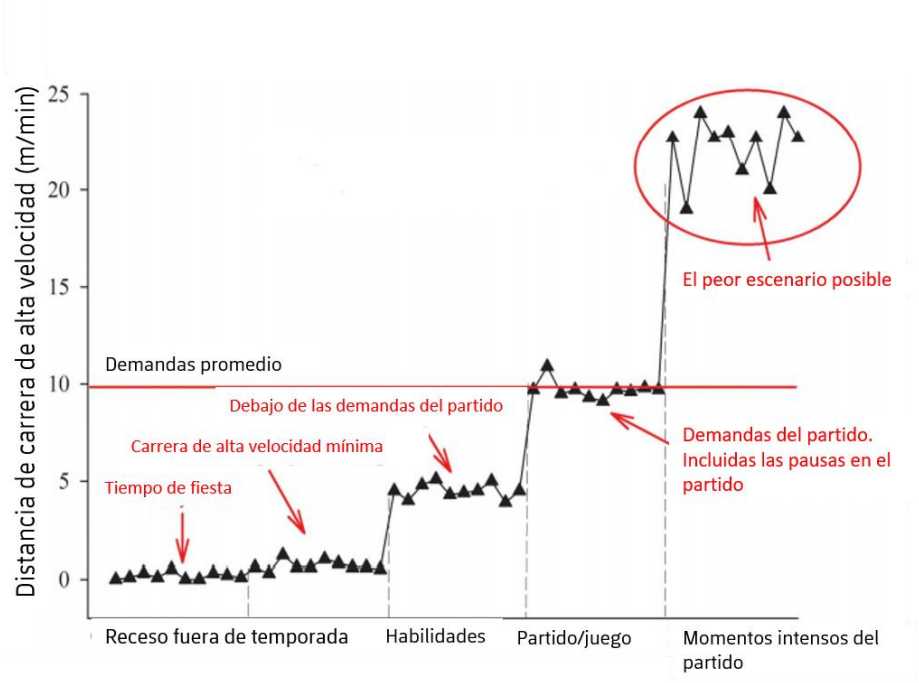
Fuente: Edwards y Noakes 2009. p. 8.

¡Sin embargo, este tipo de resiliencia mental (o resistencia) no llega después de una sesión de entrenamiento! Viene de la consistencia en el entrenamiento. Los deportistas ni siquiera pueden comenzar a pensar en ganar competencias regularmente, hasta que aprendan a ganar sesiones regularmente.

Cuanto mayor sea la frecuencia en la que exponemos a nuestros jugadores a momentos en los que pueden rendirse o ir más allá (en el entrenamiento), y encontrar algo que no habían notado que tenían, nos resultará más fácil ayudarlos a ganar ese momento. Más probable será que se convierta en un recuerdo y más probable será que ganen ese momento cuando estén expuestos a esas situaciones en la competencia.

El último punto que me gustaría resaltar en esta sección es sobre los momentos más demandantes del juego. Hemos descrito estos momentos del juego de muchas maneras, que incluyen períodos pico de 5 minutos, momentos largos de balón en juego, y demandas de sprints repetidos y de esfuerzos repetidos de alta intensidad. El "peor escenario posible" es una frase común que se ha utilizado para describir estos momentos más demandantes del juego. Sin embargo, tal vez deberíamos cambiar la forma en que vemos estos momentos del juego (Figura 5).

Figura 5. Las demandas de carrera de alta velocidad de diferentes entrenamientos y actividades del partido para un jugador de élite de la liga de rugby



Fuente: adaptado de Gabbett, Kennelly, Sheehan, Richard Hawkins, Milsom, King, Whiteley, Ekstrand, (2016). p.1018.

Según la cantidad de resultados positivos que se producen después de estos momentos más demandantes del juego, tal vez deberían describirse como una "oportunidad"; una oportunidad para ganar una pequeña batalla dentro de la batalla más grande del partido. Cuanto más a menudo podamos ganar esas pequeñas batallas, mayor será la posibilidad de que algo bueno suceda al final de ese intenso período de juego.

Para resumir este curso, hemos discutido las demandas físicas de la competencia; es imposible preparar a los jugadores para las demandas específicas de la competencia a menos que se conozcan esas demandas específicas.

Hemos discutido la importancia de "mirar adentro" de los datos, y la importancia de comprender los momentos más demandantes del juego para su deporte. Exponer a los jugadores a estos momentos más demandantes del juego probablemente los ayudará durante esos momentos de alta intensidad en el partido. Finalmente, si los deportistas están entrenados para las demandas promedio, es muy probable que no estén preparados para los momentos más demandantes del juego.

Referencias

Edwards, A., y Noakes, T. (2009). Dehydration. Cause of Fatigue or Sign of Pacing in Elite Soccer? *Sports Med 2009; 39 (1): 1-13 0112-1642/09/0001-0001/$49.95/0.*

Gabbett, T. J., Kennelly, S., Sheehan, J., Hawkins, R., Milsom, J., King, E., Whiteley, R., Ekstrand, J., (2016). If overuse injury is a 'training load error', should undertraining be viewed the same way? *British Journal of Sports Medicine. 50 (17)1017-1018. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096308.*

Gabbett, T. J. (2013). Activity and recovery cycles of national rugby league matches involving higher and lower ranked teams. *Journal of Strength and Conditioning Research 27(6): 1623–1628. doi: 10.1519/JSC.0b013e318274f2af.*

Gabbett, T. J. *(2012),* Activity cycles of National Rugby League and National Youth Competition matches. *Journal of Strength and Conditioning Research. Jun;26(6):1517-23. doi: 10.1519/JSC.0b013e318236d050.*

Johnston, R., Gabbett, T., Seibold, A., Jenkins, D. (2013). Influence of physical contact on neuromuscular fatigue and markers of muscle damage following small-sided games. *Journal of Science and Medicine in Sport. 17(5):535-40. doi: 10.1016/j.jsams.2013.07.018.*