

## REPORTE DE CASO

### Cáncer en un deportista: efectos de un plan de entrenamiento físico de 16 semanas en ambiente *Outdoor*, durante y después de la quimioterapia. Reporte de caso

### Cancer in an athlete: effects of a 16-week physical training plan in an outdoor environment during and after chemotherapy. Case report

Rodrigo Antonio Rojo-Castro<sup>1</sup>, Javier Ignacio Bravo-Gatica<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Kinesiología, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

<sup>2</sup> Escuela de Kinesiología, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

Fecha de sometimiento: 19/11/2022

Fecha de aceptación: 30/01/2023

Disponible en internet: 29/09/2023

#### Citación:

Rojo-Castro RA, Bravo-Gatica JI. Cáncer en un deportista: Efectos de un plan de entrenamiento físico de 16 semanas en ambiente *Outdoor*, durante y después de la quimioterapia. Reporte de caso. Rev Col Cancerol. 2023;27(3):355-60. <https://doi.org/10.35509/01239015.940>

#### Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

#### Correspondencia:

Rodrigo Antonio Rojo-Castro

Departamento de Kinesiología, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

Correo electrónico: [rojo@uchile.cl](mailto:rojo@uchile.cl)

## Abstract

A 55-year-old male patient, a physiotherapist with 95% neuroendocrine bladder cancer, started a plan of neoadjuvant chemotherapy (CT) with etoposide and cisplatin (EP) in four cycles of three sessions each before radical cystectomy. The patient has practiced mountaineering and cycling for more than 35 years, with an average of 1,000 km cycling per month. In agreement with the treating oncologist, he carried out a physical training plan during and after CT, four times a week for 16 weeks, mainly in an outdoor environment (road cycling, hiking or trekking, fast walking, and stationary cycling). As a result, the three proposed objectives were successful: CT was completed on planned dates and doses, there were no permanent side effects, and the patient's sport-related cardiovascular and musculoskeletal condition was maintained.

**Keywords:** Urinary bladder neoplasms, exercise therapy, drug therapy combination, cisplatin, neutropenia, ototoxicity, return to sport.

## Resumen

Paciente varón de 55 años, fisioterapeuta, quien, producto de un cáncer de vejiga 95% tipo neuroendocrino, inicia un plan de quimioterapia (QT) neoadyuvante con etopósido y cisplatino (EP) en cuatro ciclos de tres sesiones cada uno, previo a una cistectomía radical. Ha practicado por más de 35 años montañismo y ciclismo, con un promedio de 1000 km de ciclismo mensual. En acuerdo con el oncólogo clínico tratante, durante y después de la QT, hizo un plan de entrenamiento físico cuatro veces por semana por 16 semanas, principalmente en ambiente exterior (*Outdoor*: ciclismo de ruta, senderismo o *trekking*, caminata rápida y bicicleta estática). Como resultado, se tuvo éxito en los tres objetivos propuestos: la QT se cumplió en las fechas y dosis planificadas, no se presentaron efectos secundarios permanentes y se mantuvo la condición cardiovascular y musculoesquelética relacionada con su deporte.

**Palabras clave:** neoplasias de la vejiga urinaria, terapia por ejercicio, quimioterapia combinada, cisplatino, neutropenia, ototoxicidad, volver al deporte.

## Introducción

Los pacientes en quimioterapia (QT) suelen presentar efectos deletéreos primarios de las drogas citotóxicas y secundarios a la inactividad física, al periodo de reposo y al propio cáncer, como la fatiga relativa al cáncer, hipotrofia muscular, caquexia neoplásica, desacondicionamiento cardiorrespiratorio, distrés emocional /depresión y alteraciones del sueño (1). El cisplatino es uno de los agentes más usados y efectivos, pero tiene una alta toxicidad y la aparición de efectos secundarios limita la aplicación de dosis más altas, lo cual compromete su eficacia (2). Entre sus efectos secundarios se encuentran: náuseas, vómito, mielosupresión, ototoxicidad, nefrotoxicidad y neurotoxicidad; se informan también cambios electrolíticos, con descenso de magnesio, sodio, potasio, fosfato y calcio, que pueden relacionarse con la fatiga relativa al cáncer e incluso con el deterioro cognitivo (3).

Muchos estudios demuestran el efecto positivo de programas de entrenamiento en pacientes oncológicos en distintos momentos del tratamiento. Programas de entrenamiento supervisados de 40 minutos en promedio demostraron buenos resultados en variables físico- funcionales y psicosociales (4,5). El ejercicio se considera la intervención no farmacológica más efectiva para evitar la fatiga relativa al cáncer, ya que contrarresta la anemia al inducir la producción de eritrocitos (3); también demuestra ser efectivo en pacientes con QT para atenuar la neutropenia (6,7) y reducir la excreción de creatinina (8). Programas realizados durante la QT en mujeres en tratamiento por cáncer de mama demostraron resultados consistentes en calidad de vida, autoestima, condición física asociada a la salud, aparición de síntomas, entre otros (9-11).

Los deportistas de elite y aficionados no están exentos de la enfermedad; pese a ello, son escasos los estudios en este subgrupo, por lo que no es claro si las conclusiones de los estudios en población general les son extrapolables. En un estudio realizado con 219 deportistas que se mantuvieron entrenando durante la QT con un promedio de nueve horas semanales, un 69% refirió haber tenido fatiga relacionada con el cáncer (12). En contraste, la guía para personas con cáncer del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM, por sus siglas en inglés) recomienda un volumen de ejercicios cardiorrespiratorios de 30 minutos tres veces por semana, lo que aplicado en deportistas puede ser insuficiente e implicar una pérdida de su condición física (13).

El plan de entrenamiento que se presenta tuvo tres propósitos: 1) cumplir las fechas y la dosis de la QT planificada, 2) reducir los efectos deletéreos transitorios y permanentes asociados a la QT y 3) atenuar o evitar el esperable deterioro de la condición cardiorrespiratoria y musculoesquelética relacionada con su práctica deportiva.

## Caso clínico

Paciente varón, chileno, 55 años de edad, casado, con tres hijas, fisioterapeuta (en su país, kinesiólogo), deportista experimentado (realiza ciclismo y montañismo) con un registro de aproximadamente 15000 km de ciclismo en 2021. Previamente sano, en marzo de 2022 se le diagnosticó cáncer de vejiga. El 6 de abril se le realizó resección endoscópica del tumor, el cual, según la patología, resultó ser 95% neuroendocrino, con invasión muscular. No se identificaron metástasis. El miércoles 11 de mayo se inició la QT neoadyuvante con etopósido y cisplatino (QT-EP). Se planificaron cuatro ciclos de tres sesiones ambulatorias cada uno, realizadas diariamente de miércoles a viernes; en la primera sesión se le aplicaban ambos medicamentos y en las dos siguientes solo etopósido. Entre la tercera sesión de cada ciclo y la primera del ciclo siguiente hubo una pausa de 19 días. Después del segundo, tercer y cuarto ciclos se administraron tres dosis diarias seguidas de filgrastim inyectable para atenuar la neutropenia.

Se acordó con el oncólogo tratante aprovechar la experiencia deportiva del paciente para incorporar el entrenamiento físico durante todo el periodo, con tres propósitos: 1) que la QT se cumpliera según lo planificado en fechas y dosis, 2) disminuir los efectos físicos y funcionales deletéreos transitorios y permanentes de la QT y 3) evitar o atenuar el esperable desacondicionamiento musculoesquelético y cardiorrespiratorio. Antes del inicio de cada uno de los cuatro ciclos se realizó control médico de síntomas y se tomaron exámenes (hemograma, creatinina, perfil bioquímico, perfil hepático) para determinar si el paciente estaba en condiciones fisiológicas y funcionales para recibir la QT. El paciente completó una bitácora diaria para registrar eventuales efectos secundarios.

## Plan de entrenamiento

Para la prescripción del plan de entrenamiento se contó con la autorización del oncólogo tratante. La duración, intensidad y frecuencia semanal de cada actividad compatibilizó varios criterios o principios:

- Progresión:** Buscando el aumento de la duración de la actividad, pero evitando disminuir la intensidad (medida por la rapidez).
- Alternancia:** Evitar sobrecarga al realizar solo un mismo tipo de actividad.
- Repetición:** Utilizar varias veces un mismo circuito, para comparar rendimiento.
- Percepción del esfuerzo en un nivel de seguridad y tolerancia:** Para evitar posibles efectos secundarios de la QT, como taquicardia, fatiga central o periférica, cefalea, náuseas, molestias gastrointestinales y dolor articular.

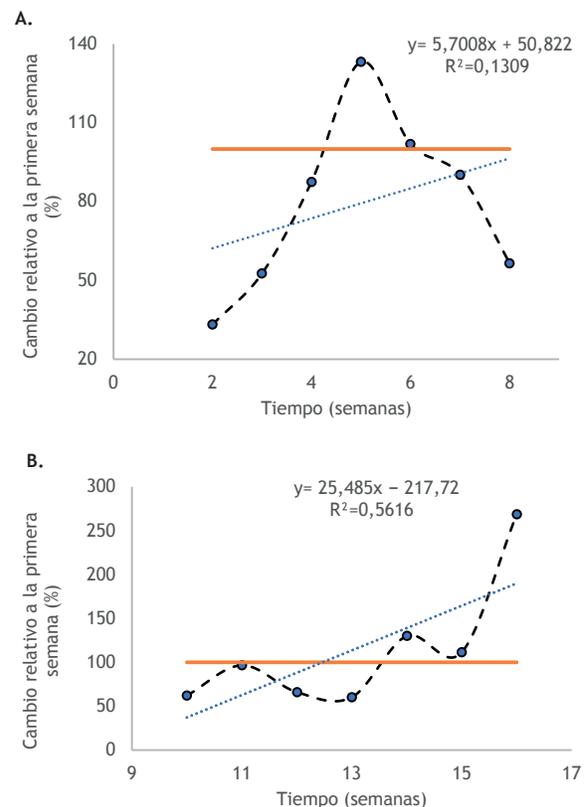
Todas las actividades se desarrollaron individualmente, en espacio abierto, minimizando el riesgo de contagio de COVID-19.

El plan consistió en 65 sesiones de entrenamiento y actividad física sistematizada, distribuidos en 16 semanas, con un promedio de cuatro sesiones semanales. Se inició el día siguiente a la tercera sesión del primer ciclo de QT (sábado 14 de mayo de 2022) y finalizó el sábado 3 de septiembre de 2022, tres días antes de la definitiva cistectomía radical. Ocupó un tiempo total de 130 h 37 m, con un promedio aproximado de ocho horas semanales y dos horas por sesión. El tiempo mínimo de actividad fue de 40 m en bicicleta estática y el máximo, 9 h 17 m en ciclismo.

Las modalidades se seleccionaron con base en tres criterios: 1) ser previamente conocidas, practicadas y motivantes para el paciente; 2) ser seguras, minimizando riesgos de accidente o contagio de enfermedades como el COVID-19 o resfrío, y 3) ser eficaces para los propósitos buscados. Las cuatro modalidades fueron: a) bicicleta estática (6 sesiones); b) caminata rápida en terreno llano (9 sesiones); c) caminata por senderos y cerros o *trekking* (25 sesiones), y d) ciclismo en ruta en forma individual (25 sesiones).

Todas las sesiones de las últimas tres modalidades quedaron registradas en la aplicación gratuita Strava, la cual registra y guarda: tiempo total y en movimiento, velocidad promedio, distancia cubierta, desnivel acumulado y mapa de la ruta seguida según el GPS del equipo. Dados sus conocimientos por su condición de fisioterapeuta con experiencia, la progresión fue programada por el propio paciente, contando con la asesoría de un fisioterapeuta doctor en Fisiología del Ejercicio.

En la novena semana, el paciente tuvo un resfrío común con un día de fiebre alta ( $37,8^{\circ}$ ) el 7 de julio, que se normalizó al día siguiente y que determinó un reposo relativo del entrenamiento. Este evento interrumpió la progresión en volumen, y determinó el reinicio de la curva de entrenamiento y el uso preferente de la caminata por tener menor exigencia en esta condición. Las sesiones de QT terminaron en la semana 10. Considerando las 16 semanas, se aprecia una tendencia al alza en el tiempo semanal de actividad ([figuras 1A y 1B](#)) como se explicará con más detalle en los resultados.



**Figura 1.** Cambio del volumen de entrenamiento relativo a la primera semana de entrenamiento. A. Semanas 2 a la 8. B. Semanas 10 a la 16.

## Resultados

De acuerdo con los propósitos establecidos, se analizaron los siguientes tres indicadores.

### 1. Variables biomédicas requeridas para la calendarización de la QT-EP

Se tomaron exámenes de laboratorio en seis momentos: antes de cada uno de los cuatro ciclos, después del último ciclo y antes de la cistectomía radical. El oncólogo tratante usó tres indicadores principales como criterio para autorizar el siguiente ciclo de QT: recuento absoluto de neutrófilos (RAN), nivel de creatinina y el hematocrito. En la [tabla 1](#) se observa una disminución del RAN, pero con una tendencia al aumento de los valores expresado por una pendiente positiva ( $m=0,3934x$ ) y un  $R^2=0,1179$ . Los valores, una vez finalizado el primer ciclo, se observaron dentro de rangos normales (superiores a 1500 por milímetro cúbico). Este indicador se incrementó después de la administración del filgrastim. La creatinina se mantuvo con valores homogéneos durante todo el plan (0,8-0,9 mg/dL). En el hematocrito se observó una disminución hasta después del cuarto ciclo, pero dentro de parámetros fisiológicos adecuados.

**Tabla 1.** Resultados de exámenes sanguíneos

Fecha	Medición	HTO (%)	RAN ( $\times 10^3 / \text{mm}^3$ )	Creatinina (mg/dL)
04-05-2022	Pre-QT	43,9	4,90	0,8
30-05-2022	Presegundo ciclo de QT	40,2	1,55	0,8
13-06-2022	Pretercer ciclo de QT	39,9	2,46	0,9
12-07-2022	Precuarto ciclo de QT	41,3	2,80	0,8
01-08-2022	Control pos-QT	37,9	2,16	0,9
17-08-2022	Precistectomía	39,7	7,22	0,8

HTO: Hematocrito; QT: quimioterapia; RAN: Recuento absoluto de neutrófilos.

### 2. Presencia de efectos deletéreos potenciales de la QT-EP y el filgrastim

Los efectos secundarios transitorios y permanentes registrados o esperados durante el periodo de seguimiento de 16 semanas se resumen en la [tabla 2](#). El consumo de medicamentos para los síntomas durante este periodo fue de 10 cápsulas de ondansetrón y 5 cápsulas de esomeprazol. Respecto del filgrastim, su aplicación produjo una sensación de moderada fatiga, que cedió 24 horas después de la tercera y última aplicación en cada una de las tres ocasiones.

**Tabla 2.** Efectos secundarios transitorios y permanentes durante las 16 semanas del plan de entrenamiento

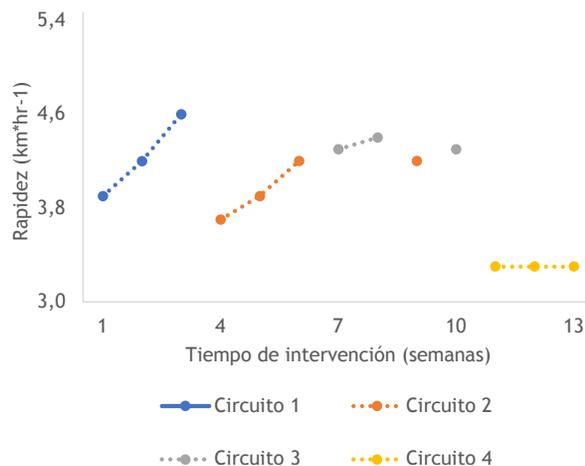
Transitorios		Permanentes	
Signos y síntomas	N° de días	Signos y síntomas	Presentación
Dolor gastrointestinal	4	Ototoxicidad	Ausente
Náuseas	1	Neuropatía periférica	Ausente
Deposiciones semilíquidas	1	Problemas de equilibrio	Ausente
Resfrío común	7	Déficit cognitivo	Ausente
Fiebre superior a 37°	1	Requerimiento de atención en salud mental	Ausente
Días en cama	0	Requerimiento de atención de urgencia	Ausente

Desde el punto de vista funcional y psicosocial, las actividades de la vida diaria básicas e instrumentales se mantuvieron en un nivel máximo durante todo el periodo del plan de entrenamiento y se presentó un óptimo estado de ánimo, sin requerir ayuda de profesional en salud mental. En la semana 9, el paciente se reincorporó a su actividad laboral (académico universitario) con licencia médica en 50% del horario y un régimen semipresencial.

### 3. Comparación de velocidad promedio en trekking y ciclismo, en diversas etapas del tratamiento

Se seleccionaron cuatro circuitos de *trekking* y dos de ciclismo realizados más de dos veces cada uno, cuyas características de recorrido, hora del día y condiciones climáticas los hacen comparables entre sí, usando la velocidad promedio como indicador de rendimiento físico (figura 2). Durante el desarrollo de la QT y conforme avanzaban los microciclos de entrenamiento se observó una tendencia a la mejoría en la velocidad promedio, con excepción del circuito 4, que muestra que se mantuvo su rendimiento. En la novena semana del plan, el paciente sufrió un resfrío que afectó la continuidad y alteró la progresión de volumen del entrenamiento. Para comparar las progresiones sin el ruido de aquella semana se realizó un análisis de volumen de entrenamiento extrayéndola de la regresión, lo que confirmó la tendencia permanente en el incremento del volumen de entrenamiento.

En la figura 1A se observa que entre los microciclos de las semanas 2 a la 8 hay un aumento del volumen caracterizado por una pendiente positiva ( $m=5,7008$ ;  $R^2=0,1319$ ), mientras que entre las semanas 10 a la 16 se observa un aumento aún más pronunciado con una pendiente  $m=25,485$  y un  $R^2=0,5616$  (figura 1B).



**Figura 2.** Rapidez promedio en distintos circuitos de *trekking*.

## Discusión

Respecto del volumen de entrenamiento semanal en pacientes con cáncer, tomando en conjunto dos revisiones sistemáticas (4,5) se identifican 35 estudios controlados que usaron ejercicios cardiorrespiratorios, con un promedio de 3 sesiones semanales de 40 minutos, es decir 2 h/semana. En contraste, una encuesta en 219 deportistas mostró un promedio de 9 h/semana durante la QT (12). El caso reportado tuvo un promedio de 8 h/semana, muy cercano al obtenido en la encuesta. Analizados en conjunto, estos estudios sugieren que en pacientes oncológicos deportistas el volumen semanal de entrenamiento debe ser superior a las 1,5 h recomendadas por la ACSM para los pacientes oncológicos no deportistas.

En relación con los resultados específicos del entrenamiento en la condición física, en la literatura científica en inglés o español solo se ha encontrado un reporte de caso comparable: una deportista con cáncer de mama, que se mantuvo entrenando a tolerancia durante la QT tipo AC + T por 8 semanas, midiendo el efecto a través del  $VO_2$  max. Presentó una disminución del 14% en este indicador al finalizar la QT, además de experimentar una disminución de la intensidad del ejercicio durante la QT a un 55% de la frecuencia cardiaca (FC) máxima (14). Si bien en el caso que se reporta no se midió este indicador, sí se midió el rendimiento deportivo a través de circuitos de *trekking* y ciclismo con mejoría en algunos y en otros mantención de la velocidad promedio durante las 16 semanas.

Respecto de los efectos secundarios transitorios y permanentes asociados a la QT, los resultados positivos del caso reportado son coincidentes con los estudios en la población general (4-11) tanto en la sintomatología como en los exámenes de laboratorio.

Como conclusión, en este caso el plan de entrenamiento permitió al paciente cumplir exitosamente los tres propósitos planteados antes del entrenamiento. Los autores entienden que este sería el primer estudio en Latinoamérica en su tipo, el cual entrega una evidencia inicial para recomendar a la comunidad médica y científica indicar a los pacientes oncológicos deportistas la incorporación del entrenamiento y la práctica deportiva durante la QT por sus múltiples beneficios, la cual debiera ser sistematizada, supervisada y eventualmente adaptada por un equipo que cuente con un profesional de la rehabilitación y entrenamiento físico.

## Referencias

1. Muñoz I, Briceño C, Figueroa G. Manejo multidisciplinario: una propuesta para mejorar la calidad de vida del paciente oncológico en quimioterapia. *Rev Hosp Clin Univ Chile*. 2013;24:142-9. [https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/manejo\\_multi\\_paciente\\_oncologico.pdf](https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/manejo_multi_paciente_oncologico.pdf)
2. Ferreira R. Neuropatía sensorial periférica induzida pela cisplatina: estudo dos mecanismos de neurotoxicidade da cisplatina e do efeito protetor do éster fenetil do ácido cafeico (CAPE) em células PC12 [Tesis doctoral]. Sao Paulo. Facultad de Ciencias Farmaceuticas de Riberao Preto, Universidad de Sao Paulo 2018. Disponible en: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60134/tde-17102018-104638/publico/Tese\\_Simplificada\\_original.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60134/tde-17102018-104638/publico/Tese_Simplificada_original.pdf)
3. Tórtola-Navarro A, Santalla A. Fatiga relativa al cáncer: factores desencadenantes y función del ejercicio físico. *Arch Med Deporte*. 2021;38(3):209-19. <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00045>
4. Knols R, Aaronson N, Uebelhart D, Franssen J, Aufdemkampe G. Physical exercise in cancer patients during and after medical treatments: A systematic review of randomized and controlled clinical trials. *J Clin Oncol*. 2005;23(16):3830-42. <https://doi.org/10.1200/jco.2005.02.148>
5. Segal R, Zwaal C, Green E, Tomasone J, Loblaw A, Petrella T. Exercise for people with cancer: a systematic review. *Curr Oncol*. 2017;24(4):290-315. <https://doi.org/10.3747/co.24.3619>
6. Dimeo F, Fetscher S, Lange W, Mertelsmann R, Keul J. Effects of aerobic exercise on the physical performance and incidence of treatment-related complications after high-dose chemotherapy. *Blood*. 1997;90(9):3390-4. <https://doi.org/10.1182/blood.V90.9.3390>
7. Schauer T, Hojman P, Gehl J, Christensen J. Exercise training as prophylactic strategy in the management of neutropenia during chemotherapy. *Br J Pharmacol*. 2020;179(12):2925-37. <https://doi.org/10.1111/bph.15141>
8. Cunningham B, Morris G, Cheney C. Effects of resistive exercise on skeletal muscle in marrow transplant recipients receiving total parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr*. 1986;10(6):558-63. <https://doi.org/10.1177/0148607186010006558>
9. Courneya K, Segal R, Mackey J, Gelmon K, Reid R, Friedenreich M, *et al*. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2007;25(28):4396-404. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.08.2024>
10. Courneya K, McKenzie D, Mackey J, Gelmon K, Friedenreich C, Yasui Y, *et al*. Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial. *J Natl Cancer Inst*. 2013;105(23):1821-32. <https://doi.org/10.1093/jnci/djt297>
11. Courneya K, McKenzie D, Mackey J, Gelmon K, Friedenreich C, Yasui Y, *et al*. Subgroup effects in a randomized trial of different types and doses of exercise during breast cancer chemotherapy. *Br J Cancer*. 2014;111(9):1718-25. <https://doi.org/10.1038/bjc.2014.466>
12. Schwartz A. Patterns of exercise and fatigue in physically active cancer survivors. *Oncol Nurs Forum*. 1998;25(3):485-91. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9568604/>
13. Schwartz A, Terry C. Returning to sport: Female athletes living with and beyond cancer. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;18(15):8151. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158151>
14. Savage P, Dittus K, Lakoski S. Fitness during breast cancer treatment and recovery in an athlete: a case study. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(10):1893-97. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000987>