



NUTRICIÓN Y SALUD INMUNE: Consideraciones para atletas



**GATORADE
SPORTS
SCIENCE
INSTITUTE**

El contenido de esta presentación es proporcionado por GSSI, una división de PepsiCo, Inc. Cualquier opinión o interpretación científica expresada en esta presentación son del autor y no necesariamente representan la posición o política de PepsiCo, Inc.

Esquema de la conferencia

Resumir las funciones del sistema inmune

Discutir los componentes dietéticos necesarios para el apoyo inmunológico

Describir los factores del estilo de vida asociados con la salud inmune

Revisar los conceptos clave de educación nutricional para promover mejor la salud y la función inmune

SISTEMA INMUNE: Apoyo vs Estímulo

Apoyo fisiológico de la inmunidad

Estrategias dietéticas
Energía y proteínas
Vitaminas y minerales de los
alimentos

Sueño adecuado
Limitar el alcohol
Suplementación estratégica

VS

Estímulo inmune

Un término comercial para
suplementos

El sistema inmune sólo
puede ser “estimulado” si
hay una deficiencia de
nutrientes o alteración del
estilo de vida que conduce
a la inmunosupresión

SSE #198



¿Por qué la infección es incompatible con el éxito en el deporte elite?

- Los ganadores de medallas tienen menos URI y estas son más cortas
- Las infecciones son la 2ª razón más frecuente para asistir al médico del equipo, después de las lesiones
- La enfermedad se correlaciona negativamente con el volumen de entrenamiento
- Las infecciones contabilizan 1/3 del total de días de entrenamientos perdidos
- 2/3 de las enfermedades resultan en “pérdida de tiempo” de entrenamiento y competencia; 1/3 de las enfermedades terminan en una “restricción del rendimiento”
- Los síntomas recientes de “por debajo del cuello” incrementan la probabilidad de no terminar un evento de resistencia
- El ejercicio intenso puede prolongar una enfermedad en curso
- El ejercicio intenso durante la infección, o después de una recuperación incompleta, puede llevar a emergencias médicas...
 - Rabdomiólisis¹
 - Miopericarditis²
 - Golpe de calor por esfuerzo

Diez factores de riesgo para infección en atletas

- 1. Otoño e invierno – temporada de resfriado común e influenza
- 2. Pobre higiene y exposición a personas enfermas
- 3. Síntomas recientes
- 4. Viaje aéreo
- 5. Estrés, depresión y ansiedad
- 6. Baja disponibilidad energética
- 7. Poco sueño
- 8. Incrementos en la carga de entrenamiento, por ejemplo, campamentos de entrenamiento
- 9. Nivel nacional vs. internacional
- 10. Baja inmunidad en mucosas (Inmunoglobulina-A en saliva/lágrimas)

SSE #198



Restricción severa de calorías

Desnutrición Calórica-Proteica

- Aumenta el riesgo de infección

Restricción severa de energía

- Aumento de las hormonas del estrés (cortisol)
- Afecta inmunidad

La mayoría de los atletas no tienen una restricción severa, pero pueden tener baja energía

Paradójicamente, los atletas con anorexia nerviosa franca no tienen inmunosupresión a menos que la afección sea grave





Baja disponibilidad energética (BDE) e infección

~50%

Infecciones de vías respiratorias superiores (URI) reportadas por los atletas durante el entrenamiento y la competencia

~40%

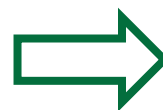
Atletas femeninas elite que experimentan BDE (vía cuestionario de baja disponibilidad energética en mujeres, "LEAF-Q")

4-8x

Riesgo de URI en atletas femeninas con BDE

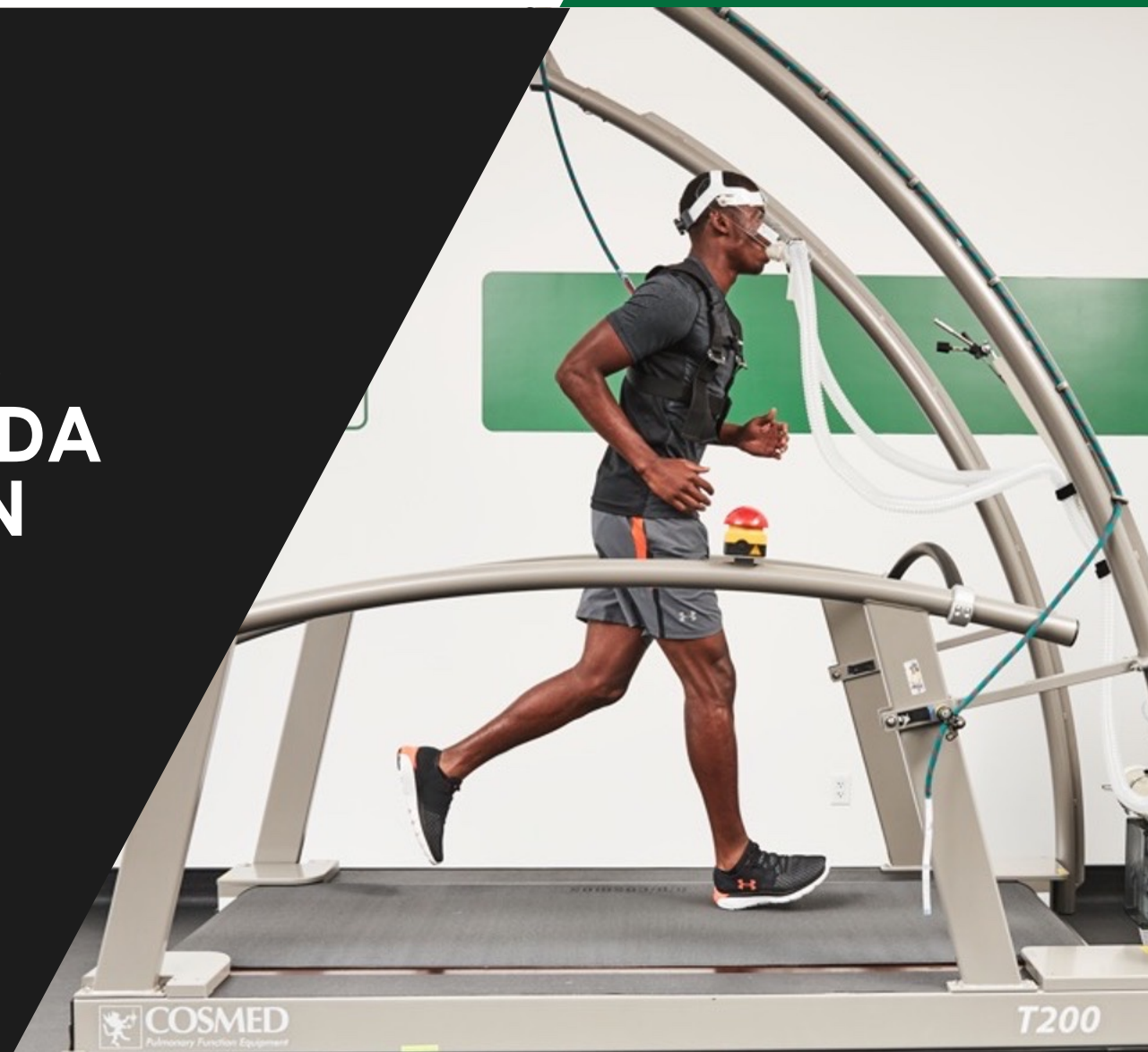


Identificar a los atletas en riesgo de BDE puede ser útil para evaluar el riesgo de enfermedad en los deportes de equipo



La alimentación restrictiva, el ayuno y las dietas estrictas pueden ser un factor de riesgo de enfermedad

LA INGESTA DE CARBOHIDRATOS ESTÁ RELACIONADA CON LA FUNCIÓN INMUNE DE UN ATLETA



Cantidad insuficiente de CHO puede alterar la respuesta inmune al ejercicio y la inflamación



Hacer ejercicio con una dieta baja en CHO (<10% de las calorías) eleva las hormonas del estrés y puede causar una disminución en los glóbulos blancos



Consumir 30-60 gramos de CHO *durante* el ejercicio puede prevenir una disminución de los linfocitos T, así como la reducción de las hormonas del estrés

El consumo óptimo de CHO es esencial para la función inmune adecuada y los niveles de hormonas del estrés

Dietas muy
bajas en
CHO= bajas
en **FIBRA**



↓ Diversidad de microbiota

No hay un acuerdo sobre el riesgo-beneficio
de CHO sobre bacterias comensales en el
intestino

**El mejor consejo es seguir comiendo dietas ricas en
carbohidratos complejos, cereales integrales**

*(Las dietas altas en grasas saturadas también pueden
alterar las proporciones de bacterias intestinales)*



FIBRA

Requerimientos de Fibra



39 g/d



25 g/d

¡El americano promedio solo come de 10 a 13 g/d!

14 g por cada 1000 calorías

¡Aumentar gradualmente!

Contenido de fibra de alimentos (g/porción)

**9-
14 g**

Cereal de salvado alto
en fibra

9.6 g

Frijol/poroto blanco

5-9 g

Trigo triturado

8.1 g

Garbanzos

7.8 g

Lentejas, cocidas

7.5 g

Frijoles negros, cocidos

**4.9 –
5.5 g**

Hojuelas de salvado de
trigo

5.5 g

Pera, mediana

5.2 g

Semillas de calabaza

5.2 g

Edamame, sin cáscara

5.0 g

Aguacate

4.4 g

Manzana, mediana

4.1 g

Semillas de chía

3.8 g

Camote/batata (con piel)

3.6 g

Papa/patata blanca
(con piel)

2.6 g

Quinoa



El microbioma intestinal y la salud inmune

Microorganismos sobre/dentro del cuerpo

Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) se forman cuando las bacterias intestinales trabajan en CHO que no fueron digeridos

Se ha demostrado que los AGCC provenientes del alto consumo de fibra, reducen la inflamación en el colon y atenúan la enfermedad alérgica de las vías respiratorias

Las dietas deben ser ricas en fibra y prebióticos; alimentos necesarios para la supervivencia probiótica

Alimentos que contienen probióticos

Yogurt

Kefir

Col fermentada/chucrut (refrigerada)

Pepinillos (refrigerados)

Kimchi

Tempeh

Miso

Alimentos que contienen prebióticos

Espárragos

Plátano

Cebada

Betabel/Remolacha

Achicoria

Ajo

Miel

Cebolla

Tomate

Centeno

Soya

Trigo

Leche de vaca

Chícharos/Guisantes

Frijoles

Algas marinas

Microalgas

Alcachofa de Jerusalén

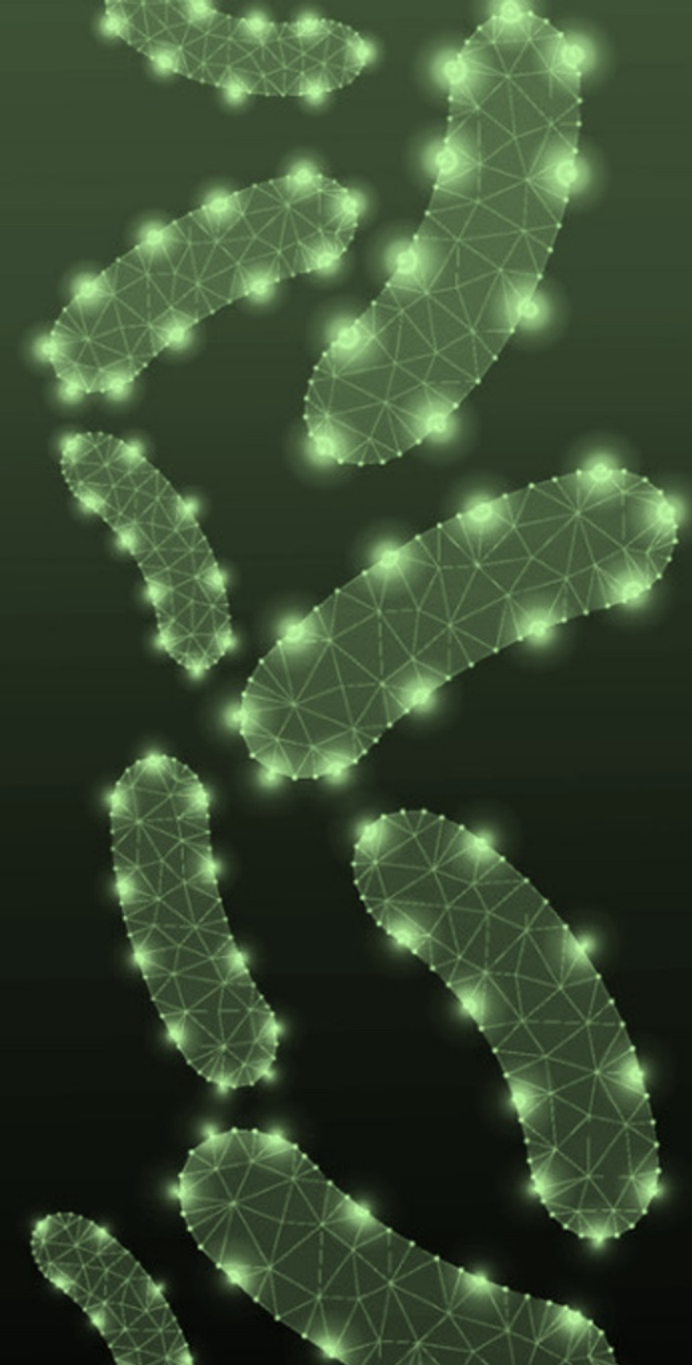
Probióticos

Los probióticos pueden reforzar la barrera intestinal y prevenir la migración bacteriana

Pueden ser capaces de reducir el tiempo de respuesta inflamatoria

La suplementación puede disminuir la incidencia de enfermedades de las vías respiratorias superiores en un 50% y reducir la duración, si se infecta, por aproximadamente 2 días

Asociados con una disminución de la demanda de antibióticos



Probióticos y atletas

- En un estudio, cuatro semanas de suplementación con multi-especies de probióticos, redujo los marcadores de permeabilidad intestinal y los síntomas de malestar gastrointestinal durante el estrés por calor inducido por el ejercicio
- Puede proteger la barrera intestinal y desplazar las bacterias perjudiciales
- La mayoría de los estudios utilizan probióticos durante un tiempo prolongado para la prevención

La fuerza de la evidencia en el uso de probióticos para apoyar la función inmune es moderada/sólida



VITAMINAS Y MINERALES PARA LA SALUD INMUNE



VITAMINAS

Importantes para la
función inmune

Vitamina A

(beta carotenos)

Camote/batata
Zanahorias
Pimientos
Brócoli
Calabaza

Vitamina C

Cítricos
Papas/patatas
Brócoli
Fresas
Kiwi

Vitamina D

Salmón
Trucha
Leche
Cereales fortificados
Champiñones

Ácido fólico

Verdura de hoja verde
Cereales fortificados
Hígado
Guisantes pintos
Espárragos

Niacina

Pavo
Salmón
Pollo
Cerdo
Arroz integral
Cereales fortificados

Vitamina B6

Garbanzos
Atún
Salmón
Papas/patatas

Vitamina B12

B12-alimentos de origen animal
Levadura nutricional

Vitamina C

-  Apoya la función de la barrera epitelial contra patógenos y promueve la actividad antioxidante de la piel
-  Necesaria para el desarrollo de las células inmunes
-  Se encuentra en altas concentraciones en los glóbulos blancos
-  Los niveles disminuyen significativamente durante un resfriado común
-  Los tejidos saturados requieren 100-200 mg por día
-  Durante una infección activa, ~1g/d puede ser necesario con alguna indicación para dosis más altas



Fuentes de alimentos de vitamina C

Pimienta roja dulce — 1/2 taza — 95 mg

Jugo de naranja — 3/4 taza — 93 mg

Naranja — 1 med — 70 mg

Brócoli — 1/2 taza — 51 mg

Repollo (cocido) — 1/2 taza — 28 mg

Coliflor — 1/2 taza — 26 mg

Papa/patata (al horno) — 1 med — 17 mg

Tomate (crudo) — 1 med — 17 mg

Espinacas (cocidas) — 1/2 taza — 9 mg

Vitamina D

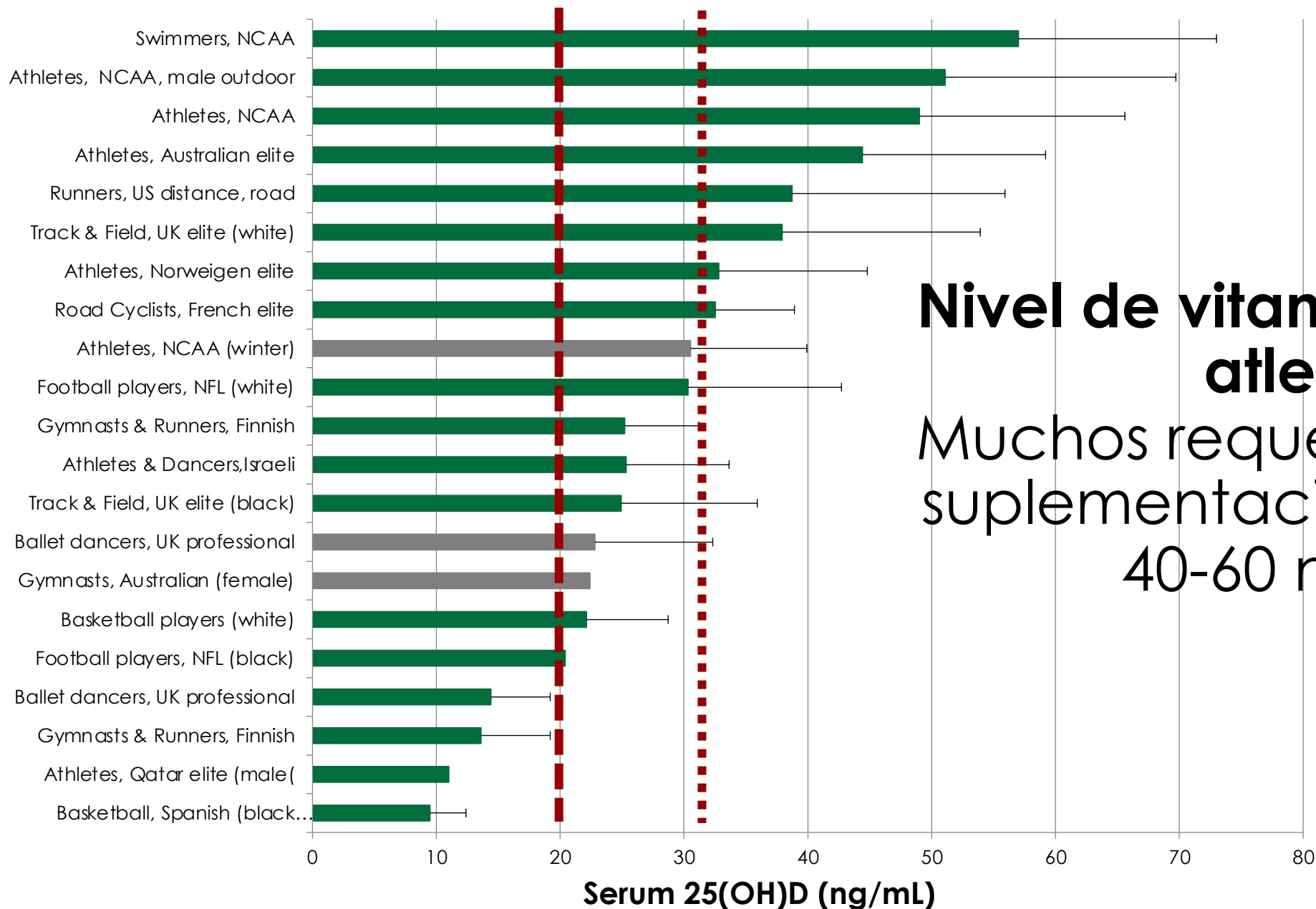


- ☀ La deficiencia de vitamina D puede tener un impacto negativo en la salud inmune 🗨
- ☀ Evidencia moderada a fuerte de que los niveles adecuados de vitamina D apoyan la salud inmune de los atletas
- ☀ Disminución de las citoquinas inflamatorias, función epitelial preservada, aumento de péptidos antimicrobianos



Suplementación con vitamina D

- ☀ El suplemento de vitamina D3 es 87% más eficaz que la prescripción de vitamina D2 🗨
- ☀ La comida es generalmente una fuente pobre, pero se absorbe mejor en una comida con grasa moderada
- ☀ No se han reportado efectos adversos de la suplementación con vitamina D en dosis diarias <10,000 UI/d
- ☀ Se han encontrado que mega dosis (70,000 UI/semana) aumentan el nivel en los atletas, pero inhiben la actividad de la forma activa
- ☀ Considerar 10.000 UI/día para la primera semana y luego 5000 UI/día para mantener el nivel sanguíneo entre 40-60 ng/mL



Nivel de vitamina D de los atletas

Muchos requerirían que la suplementación llegara a 40-60 ng/mL



Fuentes alimentarias de vitamina D

Salmón Sockeye (enlatado) —85 g (3 oz)— 716 UI

Trucha arco iris, cultivada —85 g (3 oz)— 648 UI

Salmón rosa, enlatado —85 g (3 oz)— 492 UI

Salmón Sockeye (cocido) —85 g (3 oz)— 444 UI

Champiñones Portobello —1/2 taza — 316 UI
(expuestos a luz UV, a la parrilla)

Atún (ligero, en aceite) —85 g (3 oz)— 228 UI

Leche entera — 240 mL — 128 UI
(8 oz)

Tilapia —85 g (3 oz)— 124 UI

Leche sin grasa 2%, 1% — 240 mL — 116 UI
(8 oz)

MINERALES

Importantes para la
función inmune

Hierro

Carne
Cordero
Cerdo
Cabra
Cereales fortificados
Ostras
Frijoles blancos

Zinc

Ostras
Frijoles horneados
Carne
Garbanzos
Cereales fortificados

Una nota sobre zinc...

Sin evidencia científica

Para prevenir URI

Se debe evitar la suplementación regular de zinc en dosis altas

Evidencia científica fuerte

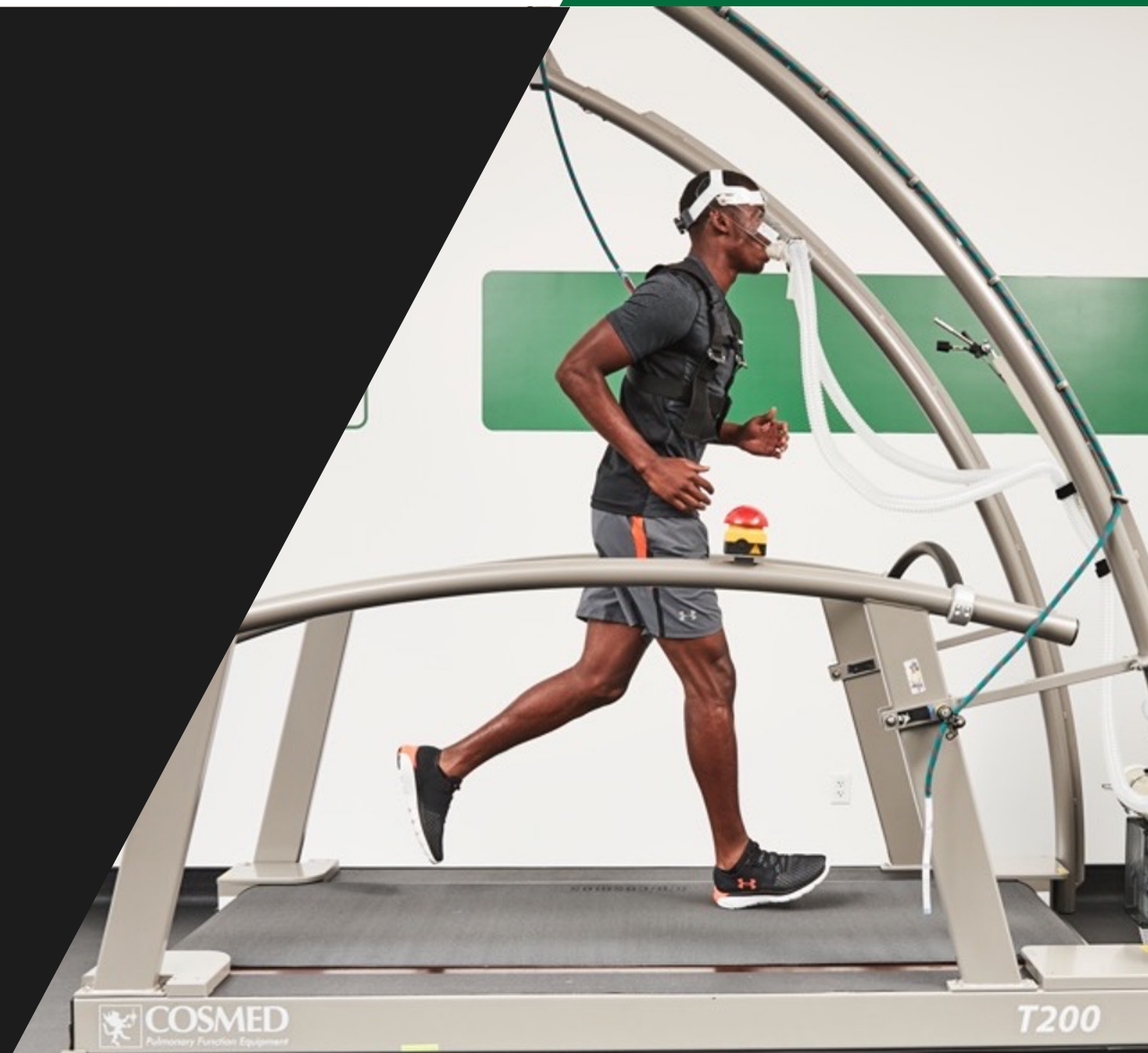
Para tratar URI

Las pastillas de zinc (75 mg de zinc elemental/día) pueden reducir la duración de una URI por 3 días cuando se toman dentro de las primeras 24 horas de síntomas

La composición óptima de las pastillas de zinc está aún por ser determinada



ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3





Apoyo inmune directo de los Ácidos Grasos Omega-3

La evidencia de un papel directo en la función inmune no es fuerte

Pueden desempeñar una función en la integridad de la membrana de los linfocitos

Pueden ayudar a mantener la integridad de la barrera intestinal, en lugar de tener un efecto directo sobre la respuesta inmune

Los atletas no consumen cantidades adecuadas de omega 3

CONSIDERACIONES DEL ESTILO DE VIDA

Sueño
Alcohol



Sueño y función inmune

 Interferencia entre el sistema inmune y el patrón de sueño

 La fiebre, la enfermedad y los mediadores involucrados pueden alterar los patrones de sueño

 Los atletas que están enfermos reportan un aumento en la somnolencia y la fatiga que puede ser causada por la inflamación. El restablecimiento de la energía está impulsada en parte por una disminución de la inflamación

 Por el contrario, se ha demostrado que la privación del sueño en la mayoría de los estudios, pero no en todos, tiene un impacto negativo en la salud inmune

 La privación del sueño puede reducir la eficacia de las vacunas que indican cierta supresión de la respuesta inmune

Consecuencias del sueño corto y soluciones 🗨️

Alteraciones en la función inmune

El sueño corto (< 7 horas) reduce las células natural killer en un 30%

Aumentar la duración del sueño de 8-10 horas restaura los niveles de glóbulos blancos

Dormir una siesta de 30 minutos después de una privación del sueño también puede restablecer los niveles de glóbulos blancos

El cortisol salival, un marcador de estrés, también se reduce después de una siesta





Alcohol y función inmune



Los estudios de atletas universitarios muestran consistentemente que los estudiantes que practican deporte, no sólo beben alcohol más a menudo que los no atletas, sino que son más propensos a beber en exceso.



El alcohol altera la respuesta normal y deseable del sistema inmune a la infección a través de la alteración de la función de los glóbulos blancos



Aumento de la susceptibilidad a enfermedades e infecciones



La disminución de las hormonas anabólicas puede alterar la síntesis de proteínas, recuperación post-ejercicio y cicatrización

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS SOBRE ALIMENTOS Y SALUD INMUNE



✚ Practicar siempre el lavado de manos y el control de infecciones

✚ Se necesita una variedad de alimentos para aumentar la diversidad de nutrientes

✚ La 1/2 del plato debe contener una amplia variedad de frutas y verduras.

✚ Fibra y prebióticos para la salud digestiva e inmune.

✚ Polifenoles y colores para reducir la inflamación y promover una buena salud



✚ 1/4 del plato debe contener cereales integrales y/o carbohidratos complejos como papas (patatas), camote (batata), arroz integral, pasta de trigo integral o alta en fibra

✚ 1/3 a 1/4 del plato debe ser de proteína magra, puede incluir huevos, pescado, pollo, carne de res, tofu, tempeh o frijoles

Nutrientes para la salud inmune: Resumen

Nutriente	Cantidad necesaria	Las mejores fuentes de alimentos	Modo de acción
CHO	40-60% del total de calorías 30-60 g por hora durante el deporte	Granos enteros, frutas, cereales, avena, yogurt, leche Durante el deporte- bebidas deportivas- geles	Reduce las hormonas del estrés, apoya el microbioma intestinal
Proteína	0.54-0.9 gramos por/lb	Carne magra, lácteos, proteína de suero de leche, frijoles, chícharos (guisantes), nueces	Apoya la formación de glóbulos blancos
Vitamina D	2000 UI por día	Luz solar, salmón, trucha, champiñones, cereales fortificados	Expresión genética, regulación de linfocitos B y T
Vitamina C	200 mg para saturación de tejidos 1 gramo + durante la enfermedad	Naranjas, pimientos, brócoli,	Antioxidante, alta concentración en el recuento de leucocitos (WBC), buscador de especies reactivas de oxígeno
Zinc	8-11 mg IDR- 75 mg de zinc elemental durante la infección dentro de las primeras 24 horas	Ostras, carne roja, cereales para el desayuno	Antioxidante, síntesis de proteínas, síntesis de ADN y ARN
Probióticos	Ingesta diaria- suplementación durante la temporada	Yogurt, kimchi, pepinillos refrigerados, col fermentada (chucrut), suplementos	Preservación de la integridad intestinal, bloqueo de patógenos
Omega 3	500 mg de EPA/DHA mínimo hasta 2 gramos	Pescado de agua fría, nueces, chía,	Principalmente antiinflamatorio

Recomendaciones de suplementación

Vitamina C

Necesaria durante la infección activa en 1 gramo/día

La saturación de tejido ocurre a ~200 mg/d y se puede hacer con alimentos

Vitamina D

Idealmente se deben conocer los valores sanguíneos, debe estar entre 40-60 ng/mL

Si el atleta no está suplementado, 10,000 UI para la primera semana, seguido del mantenimiento de 5,000 UI/día

Ácidos grasos Omega-3

2 gramos de EPA +DHA por día



Enlace a video resumido