




POLITÉCNICA

Hidratación y rendimiento físico

Prof. Dr. Marcela González-Gross

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF.

Universidad Politécnica de Madrid.

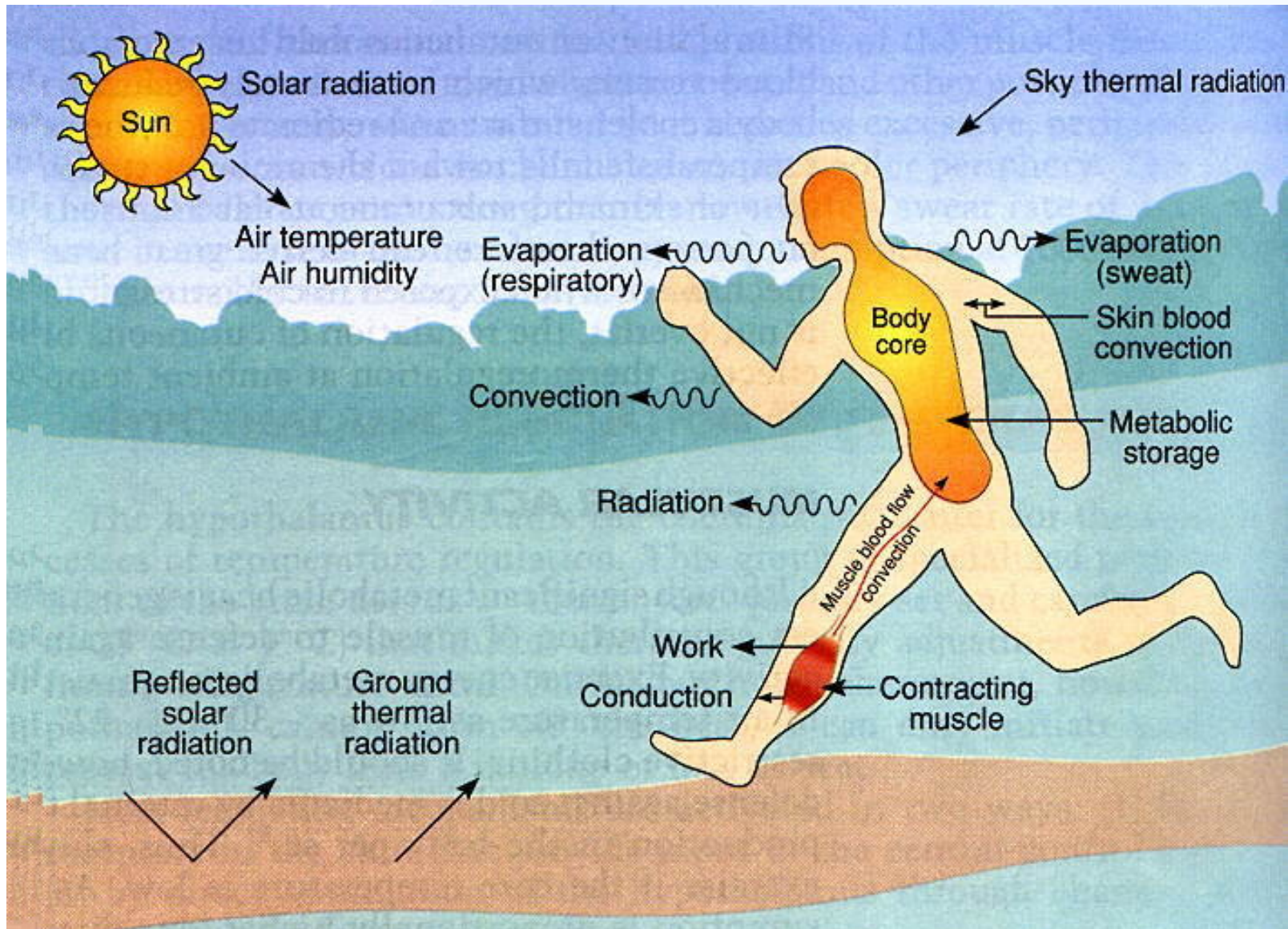


• „No adquieras el hábito de beber
... Algunos corredores famosos lo
hacen, pero no resulta beneficioso“

Sullivan. Marathon Running, 1909

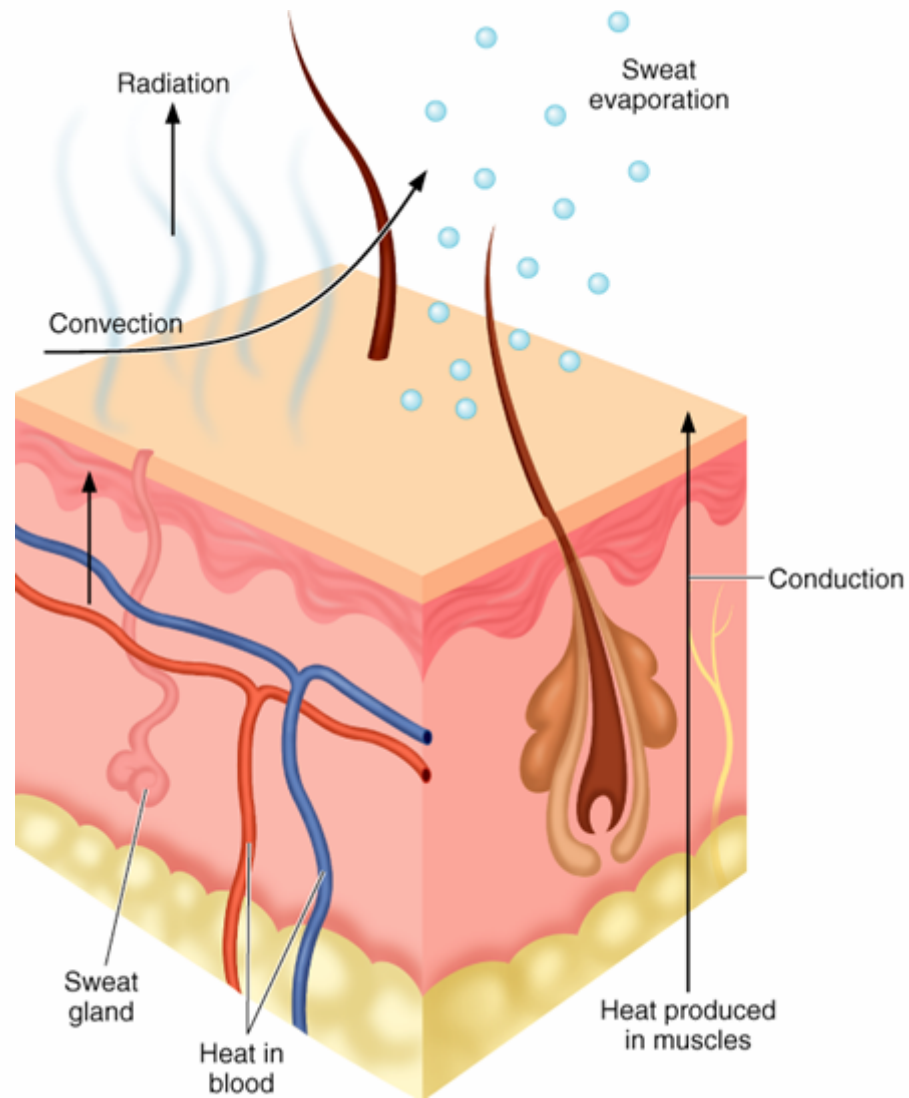
Funciones del agua en relación con el ejercicio físico

- Eritrocitos transportan O_2 a músculo mdte plasma
- Nutrientes transportados a músculo mdte plasma
- CO_2 y otros desechos metabólicos abandonan cel y van a plasma, para ser eliminados
- Hormonas q regulan metab y act musc son transportadas por plasma
- Fluidos corporales contienen agentes tampón para mntmiento pH adecuado cuando se está formando lactato
- Volumen plasma sanguíneo det importante de tensión arterial → función cardiovascular
- Agua facilita disipación de calor corporal



De: McArdle y col, 1991

HEAT REMOVAL FROM THE SKIN

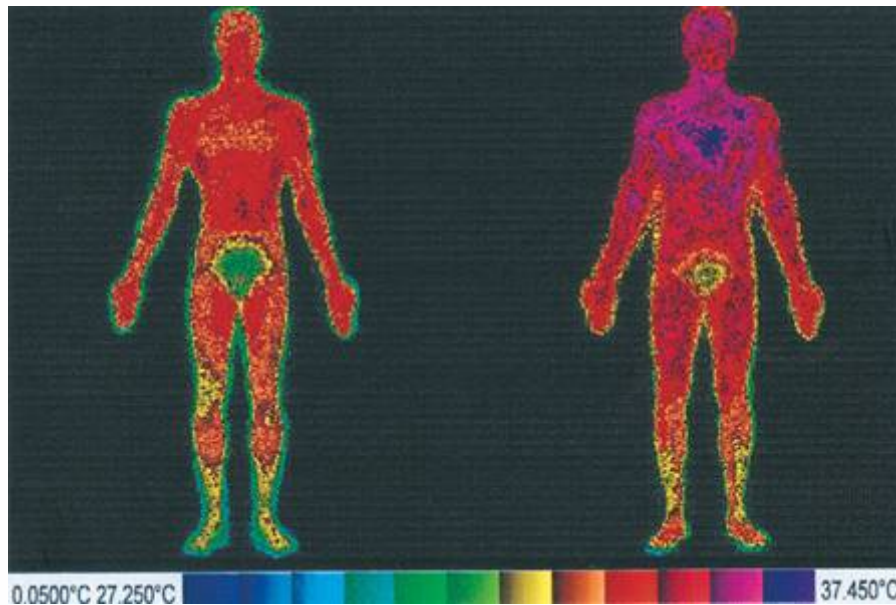


THERMOGRAMS

Front

Before

After

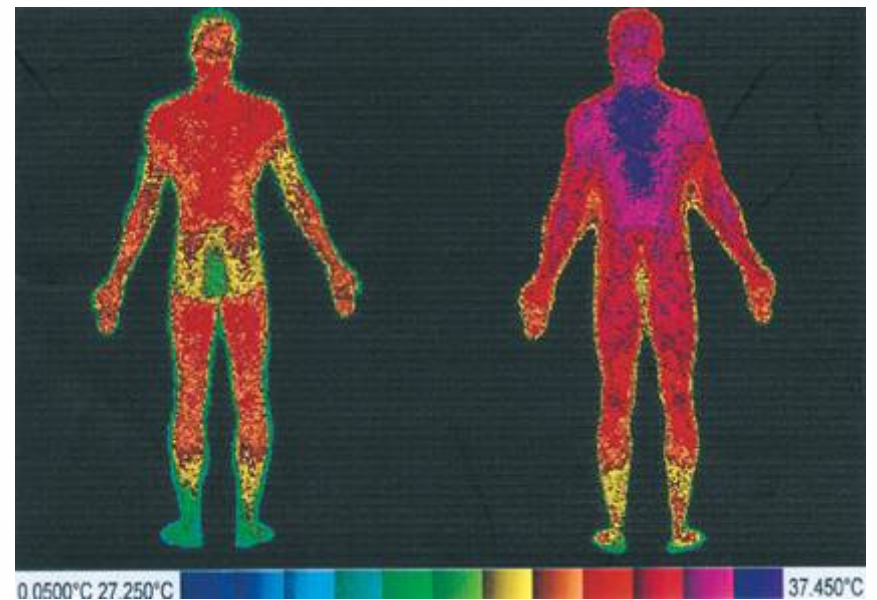


**Before running outside
at 30° C (75% humidity)**

Back

Before

After



**After running outside
at 30° C (75% humidity)**

Estimated Caloric Heat Loss at Rest and During Prolonged Exercise

Mechanism of heat loss	Rest		Exercise	
	% total	kcal/min	% total	kcal/min
Conduction and convection	20	0.3	15	2.2
Radiation	60	0.9	5	0.8
Evaporation	20	0.3	80	12.0
Total	100	1.5	100	15.0

Sport modality



• 0.85 - 3 L/match

• 4 L /game



• 1.77 L/h

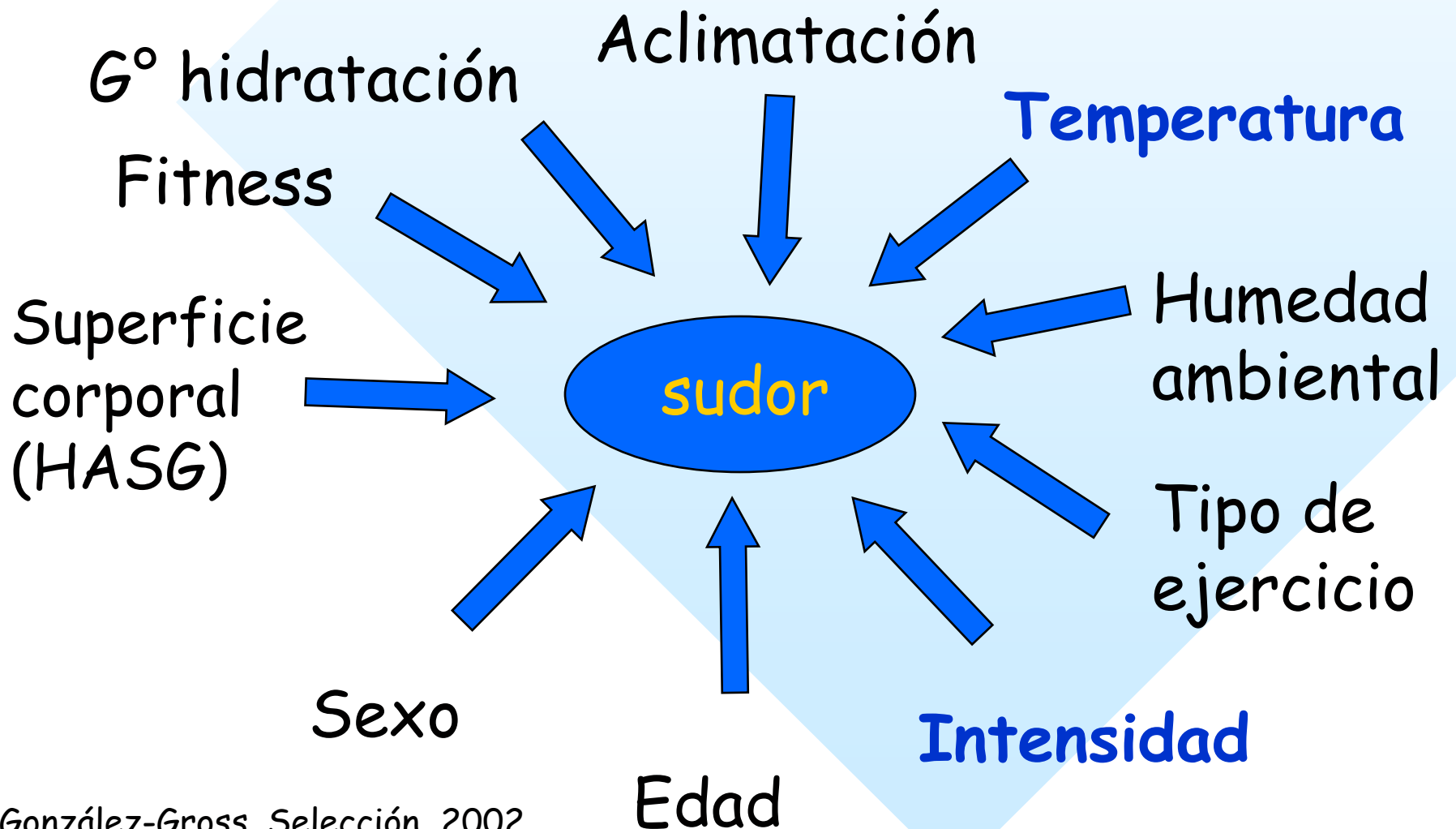


• >1L/h



• 2.14 L/h

Factores que influyen sobre la respuesta/ tasa de sudoración



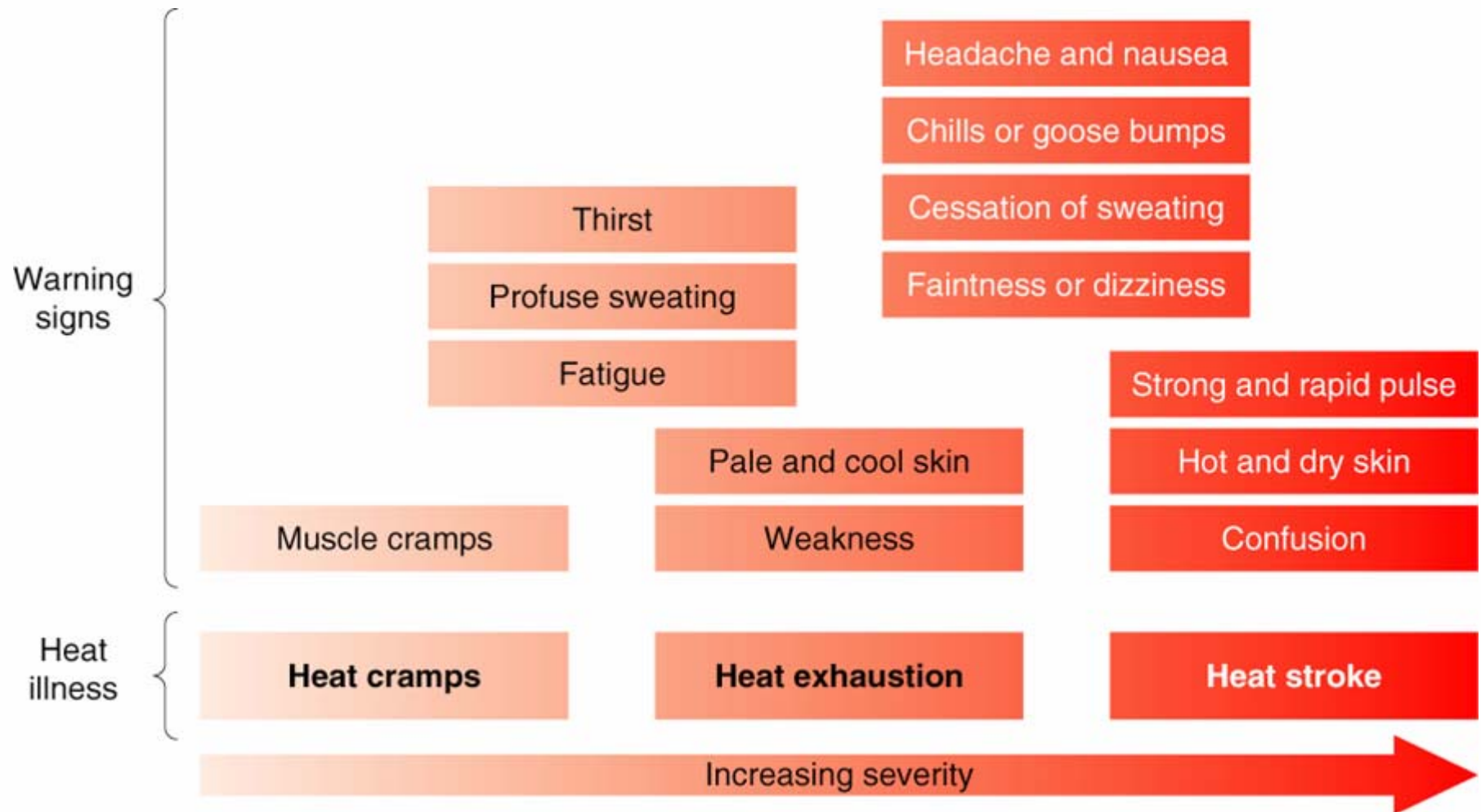
Respuesta fisiológica a la deshidratación

- Tasa vaciado gastr. ↓
- Incidencia molest GI ↑
- Flujo sang renal ↓
- Volumen plasmático ↓
- Osmolalidad plasm. ↑
- Viscosidad plasm. ↑
- ↑ Deplección glucógeno
- ↓ Empleo de FFA
- Frecuencia cardiaca ↑
- Volumen cardiaco ↓
- Gasto cardiaco ↓
- Tasa sudor. Temp det. ↓
- Temp. Central inicio sud ↑
- Tasa max. sudoracion ↓
- Flujo sang piel ↓
- Rendimiento ↓

Síntomas deshidratación

- Sed intensa
- Cuerpo seco y caliente
- Cansancio/agotamiento
- Acaban fuerzas
- Taquicardia
- Calambres musculares
- Globos oculares hundidos
- Vómitos
- Orina escasa y oscura
- Debilidad sin sed

WARNING SIGNS OF HEAT DISORDERS



Nivel crítico de pérdida de agua corporal

Montain y Coyle, 1992; Montain, 2008; Murray, 2007

- Ejercicio 2 h a 65% VO_{2max}

- Bebida:

}	• No	} De la pérdida por sudor
	• 20%	
	• 50%	
	• 80%	

- Resultados: frecuencia cardiaca directamente relacionada con g° deshidratación

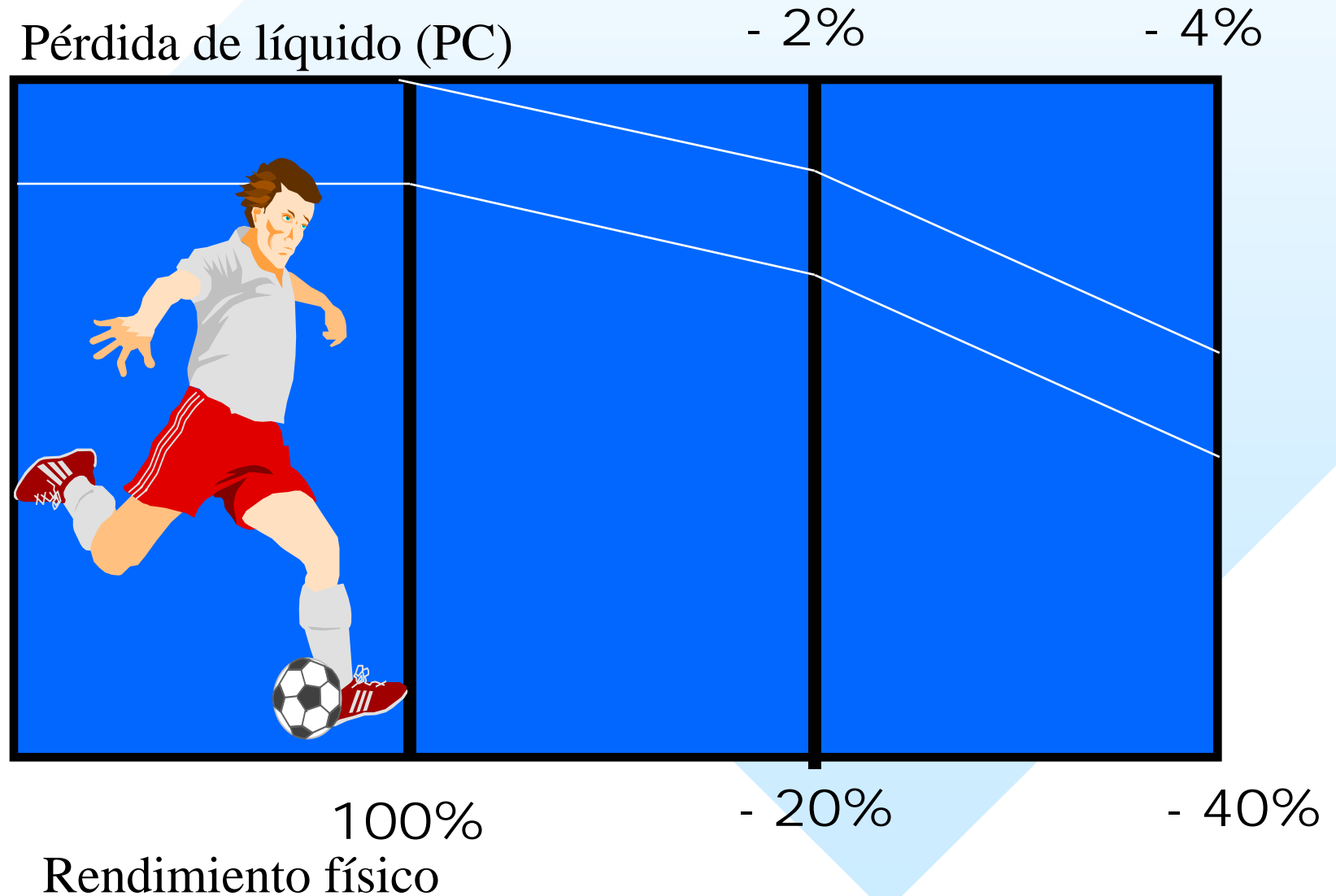
- Solo 80% reposición se mantiene gasto cardiaco



- Existe nivel crítico que $<$ rendimiento, $>2\%$

HIDRATACIÓN Y RENDIMIENTO FÍSICO

(de González-Ruano, 1990)



Tipo de ejercicio



- Corto e intensidad elevada: puede ser demasiado corto para elevar temp muscular y que contribuya a fatiga. Deshidratación reduce capacidad del CNS de estimular la contracción muscular (Judelson y col. Med Sci Sport Exerc 2007; 39:1817-24.)
- Si el deportista de fuerza entrena en estado deshidratado \Rightarrow reducida capacidad de rendimiento. Datos actuales deshidratación reduce fuerza (2%), explosividad (3%) y contrarresistencia (10%) (Judelson y col. Sports Med 2007; 37:907-21.)
- Reducción de fuerza tren superior (7,7%) y tren inferior (19,2%) con deshidratación 2,9% (Jones y col. J Strength Cond Res 2008; 22:455-63.)

Tipo de ejercicio



- Alta intensidad mantenida o intermitente: disminución del rendimiento en estado deshidratado (se pierden entre 0,85 y 2,6 L/partido en func. condiciones ambientales).
- Flujo sang y metab aeróbico comienzan con fase de recuperación en descanso \Rightarrow \downarrow flujo sang \Rightarrow acumulación calor \Rightarrow repercusión negativa sobre rendimiento.
- 5% reducción en rendimiento sin ingesta agua en test fútbol Loughborough (McGregor et al. J Sport Sci 1999;17:895-903.)
- Deshidratación 3,9% peso corporal < maximal anaerobic power jugadores fútbol americano (Yoshida et al. Eur J Appl Physiol 2002; 87:529-34.)

Tipo de ejercicio



- De resistencia: la evidencia demuestra q deshidratación perjudica ejercicio basado en CV y metab aeróbico. Desh ~ 2% peso en ciclistas 60 min al 70% VO_2 max - 90% VO_2 max \Rightarrow \downarrow tmax 34% (Walsh y col, 1994). Reduccion flujo sang al musculo \Rightarrow \downarrow aporte O_2 , FFA, \downarrow pérdida calor. \uparrow adrenalina y temp músculo \Rightarrow deplección prematura glucógeno.
- También \uparrow percepción subjetiva al cansancio.
- Ultrarresistencia: deshidratación no afecta rendimiento, hiponatremia (Sharwood et al. 2002; Clin J Sports Med 12:391-9.)



- Durante entrenamiento, nadadores no mantuvieron balance hídrico a pesar de beber - deshidratación voluntaria.
- Pérdida 2,5% peso corporal fue suficiente para comprometer termorregulación convección debido a < volumen plasmático (Soler et al. J Strength Cond Res 2003; 17:362-7.)

Conclusiones

- Deshidratación disminuye rendimiento físico (y mental) y supone un riesgo para la salud, tanto en esfuerzos de resistencia aeróbica de > 2 h, pero tb de < 1 h, y según datos recientes, en deportes de fuerza
- Es importante educar a deportistas, cuerpo técnico, pero tb profesionales del mundo de la construcción, bomberos, militares
- Factores fisiológicos, deportivos y ambientales obligan a buscar esquemas individuales de hidratación
- Buscar la bebida „ideal“ para una estrategia de hidratación óptima puede considerarse, además de una necesidad fisiológica, una ayuda ergogénica nutricional

