

Aptitud Cardiovascular para la Actividad Física y el Deporte

Muerte súbita en el deportista
adolescente: ¿se puede prevenir?

Dr. Guillermo Díaz Colodrero

Asociación Metropolitana de Medicina del Deporte

colodrerog@yahoo.com.ar

Definiciones de MS y Ejercicio

- Muerte no traumática abrupta e inesperada que ocurre dentro de la primera hora de comienzo de los síntomas (muerte súbita cardíaca)
- Muerte no traumática e inesperada que ocurre dentro de las 24 horas del comienzo de los síntomas (incluye patologías no cardíacas)

Eventos catastróficos en deportes

- MS en Italia 0.4/100 000 por año
- MS en EE.UU 0.6/100 000 por año
- Inglaterra (rugby) 0.8/100 000 por año
- Francia 1.4/100 000 por año
- Argentina 1.9/100 000 por año
- Nueva Zelanda 4.2/100 000 por año
- Fiji 13/ 100 000 por año

*Am J Sports Med 2009;37(2):319-3 y Sports Med 2008;38(12):975-86

MS en Menores de 21 años (n=194)

Miocardiopatía hipertrófica + HVI idiop.	23%
Anomalías coronarias	22%
Cardiopatías congénitas + enf. de conducción	10%
Miocarditis	7%
Cardiopatía isquémica	3%
Otras causas cardíacas	20%
No cardíacas	18%
Autopsias negativas	4%

9 % tuvieron 2 ó más patologías cardíacas

El concepto de autopsia molecular

- Muerte súbita inesperada
- Autopsia realizada, test toxicológicos negativos
- Sin causa aparente que justifique la muerte
- Test genéticos del caso y/o de familiares
- Mutaciones relacionadas a MS=15. 4%-53%
 - Síndrome de QT largo
 - TV polimórfica catecolaminérgica
 - Displasia/cardiomiopatía arritmogénica del VD
 - Síndrome de Brugada

Muerte Súbita en Atletas

- El 80 al **90 %** de los atletas jóvenes y el **86 %** de los soldados fallecen durante o poco después de hacer ejercicio
- 2/3 ocurren en prácticas
- La arritmia ventricular compleja es el mecanismo predominante

Maron y col: JAMA 1996;276:199-204

Eckart y col: Ann Int Med 2004;141:829-834

Maron y col: Circulation 2009;119:1085-1092



EL SINCOPE DURANTE EL EJERCICIO

- No puede considerarse benigno a priori
- Reportado como signo que precede a la MS
 - Miocardiopatía Hipertrófica
 - Anomalías coronarias (CI del seno derecho de Valsalva)
 - Displasia arritmogénica de VD, Brugada
 - Cardiopatía isquémica
- Hay que diferenciarlo del síncope neurocardiogénico

Causas no cardíacas de MS en adolescentes durante el ejercicio

- Hemorragia cerebral
- Golpe de calor
- Asma fatal
- Otras

EJERCICIO, ASMA Y MS

Existen casos de asma fatal con ejercicio

- 61 casos reportados en 7 años en EE.UU con autopsia confirmatoria (piso de N° de casos)
- Muerte ocurrida < 1 hora durante la práctica
- 81% menores de 21 años, 69 % varones
- 57 % atletas, 90 % historia previa de asma
- Todos desarrollaron síntomas respiratorios previos a la MS

Examen Preparticipación en Atletas



MODELOS DE PREVENCIÓN DE MS EN EL EXAMEN PREPARTICIPACION

MODELO ITALIANO (1982 -)

- ◆ Examen regulado por ley
- ◆ Historia Clínica y Ex. Físico
- ◆ ECG de 12 derivaciones
- ◆ Evaluación hecha por médicos entrenados en medicina deportiva
- ◆ Registro nacional
- ◆ Baja prevalencia de MCH
- ◆ Incidencia MS 1979= **4.4/100.000**
- ◆ Incidencia MS 2004= **0.4/100.000**

“Hay que hacer el ECG”

MODELO USA

- ◆ Examen mayormente obligatorio
- ◆ Historia Clínica y Ex. Físico
- ◆ NO hacen ECG
- ◆ Evaluación por distintos agentes de salud
- ◆ NO hay registro nacional
- ◆ Alta prevalencia de MCH
- ◆ Incidencia 1996-06= **0.6/100.000**

“Se puede no hacer el ECG”

Variación geográfica de MS

Table 1. Causes of Sudden Death in 387 Young Athletes.*

Cause	No. of Athletes	Percent
Hypertrophic cardiomyopathy	102	26.4
Commotio cordis	77	19.9
Coronary-artery anomalies	53	13.7
Left ventricular hypertrophy of indeterminate causation†	29	7.5
Myocarditis	20	5.2
Ruptured aortic aneurysm (Marfan's syndrome)	12	3.1
Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy	11	2.8
Tunneled (bridged) coronary artery‡	11	2.8
Aortic-valve stenosis	10	2.6
Atherosclerotic coronary artery disease	10	2.6
Dilated cardiomyopathy	9	2.3
Myxomatous mitral-valve degeneration	9	2.3
Asthma (or other pulmonary condition)	8	2.1
Heat stroke	6	1.6
Drug abuse	4	1.0
Other cardiovascular cause	4	1.0
Long-QT syndrome§	3	0.8
Cardiac sarcoidosis	3	0.8
Trauma involving structural cardiac injury	3	0.8
Ruptured cerebral artery	3	0.8

* Data are from the registry of the Minneapolis Heart Institute Foundation.^{5,28}

† Findings at autopsy were suggestive of hypertrophic cardiomyopathy but were insufficient to be diagnostic.

‡ Tunneled coronary artery was deemed the cause in the absence of any other cardiac abnormality.

§ The long-QT syndrome was documented on clinical evaluation.

■ En Italia:

- Primero = C/DAVD
- Luego siguen las anomalías coronarias

■ En Francia:

- Primeros = MCH y C/DAVD
- Luego = Marfán

■ En España:

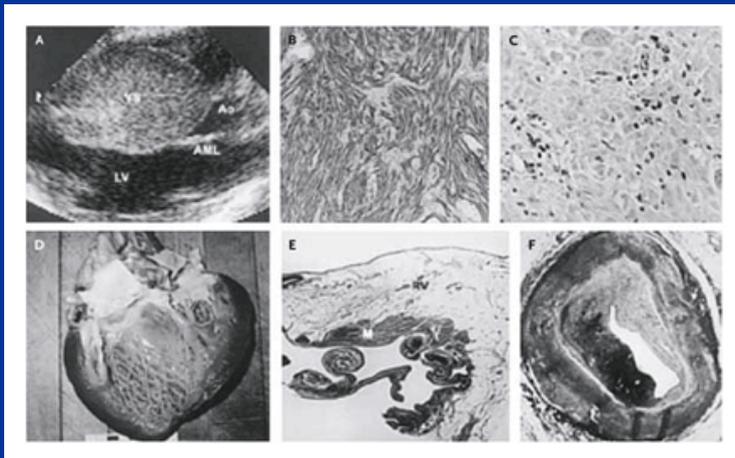
- Primero = desconocida
- Luego = C/DAVD

Prevención de MS en Adolescentes: aspectos técnicos

Las estrategias de prevención exceden el ámbito médico

- Equipos seguros
- Reglas de juego seguras
- Ambiente seguro
- Personal entrenado
- Medios adecuados para tratar emergencias

Causas de MS potencialmente prevenibles



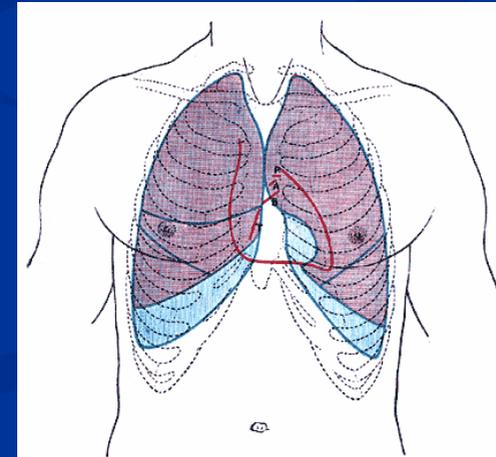
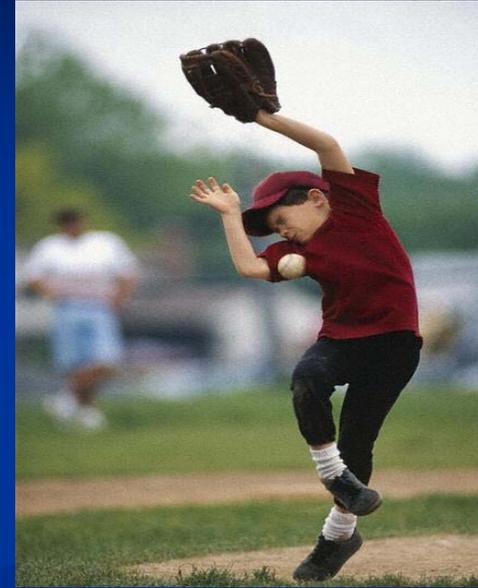
- ◆ Miocardiopatía hipertrófica
- ◆ Aorta bicúspide
- ◆ Miocarditis
- ◆ Marfán (básquet – vóley)
- ◆ Miocardiopatía dilatada
- ◆ Comotio cordis
- ◆ Cardiopatía isquémica
- ◆ Asma bronquial
- ◆ Golpe de calor

Maron B: N Engl J Med 2003;349:1064-75

COMMOTIO CORDIS

- Impacto cerrado en Tx
- Por una pelota pequeña que actúa como proyectil
- Período vulnerable de la repolarización ventricular
- Produce FV
- Desfibrilación infrecuente

Causa traumática de MS



Causas de MS de difícil prevención en personas sin síntomas



- ◆ Anomalías coronarias
- ◆ Ciertas enfermedades del tejido de conducción
- ◆ Combinación de patologías
- ◆ Puente muscular coronario
- ◆ Casos con autopsia negativa
- ◆ Hemorragia cerebral

USO DE DEA EN COLEGIOS DE EE.UU

- 1710 colegios investigados (high-school)
- 36 casos de uso del DEA en 6 meses
 - 14 atletas (edad media 16 años) (♂/♀ 12:2)
Incidencia 4.4 / 100.000
 - 22 no atletas (edad media 57 años)
- Desfibrilación 86 % y 93 % (< 5 minutos)
- Sobrevida 64%

RECOMENDACIONES EN ARGENTINA

Dr. Héctor Kunik
Dr. Guillermo Díaz Colodrero

EVALUACIÓN MÉDICA PARA EL EJERCICIO Y EL DEPORTE



CERTIFICACIÓN
DE LA PERSONA
FÍSICAMENTE ACTIVA

ESTRATEGIA GLOBAL DE PREVENCIÓN DE MS

- ◆ Examen preparticipación
- ◆ Atención a los datos positivos
 - ◆ Síncope con ejercicio
 - ◆ Arritmias
 - ◆ Alteraciones en el ECG
- ◆ Equipos seguros
- ◆ Ambiente seguro
- ◆ Desalentar el consumo de drogas ilícitas

RCP básico (profesores entrenadores, clubes)

Uso de desfibriladores automáticos externos

ACLS para médicos



¿Porqué volar en avión es seguro?

- La caída de un avión es rara
- Avión caído = catástrofe
- Se conocen las causas de la caída
- Hay factores ambientales
- Pocas posibilidades de acción
- Hay una caja negra ↔



¿Porqué la MS genera inseguridad?

- La MS en ejercicio es rara
- MS = catástrofe
- Se conocen las causas de MS
- Hay factores ambientales
- Más posibilidad de actuar con MS (uso de DAE)
- NO hay una caja negra (registros nacionales)



MUCHAS GRACIAS

Muerte súbita en el deportista
adolescente: ¿se puede prevenir?

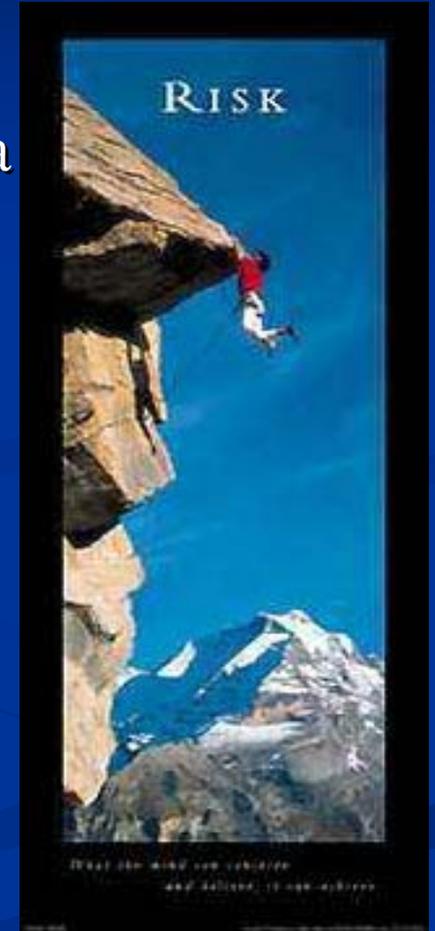
Dr. Guillermo Díaz Colodrero

Asociación Metropolitana de Medicina del Deporte

colodrerog@yahoo.com.ar

¿Porqué algunos adolescentes no aceptan el consejo médico?

- Posibilidad de desarrollar una carrera deportiva y/o de obtener ingresos económicos
- Presión de entrenadores, padres y representantes
- Uso de estimulantes considerados doping
- La regla de “el primero se lleva todo”
- Márgenes mínimos entre ganar y perder



EL VALOR DEL ECOCARDIOGRAMA

- Se ha propuesto realizar ecocardiograma a todos
Puede detectar las anomalías coronarias, MCH, valvulopatías
- NO ha demostrado beneficio en las poblaciones estudiadas
- Solo 15 % al 25 % de los atletas tienen síntomas previos a la MS (Maron y col: JAMA 1996)

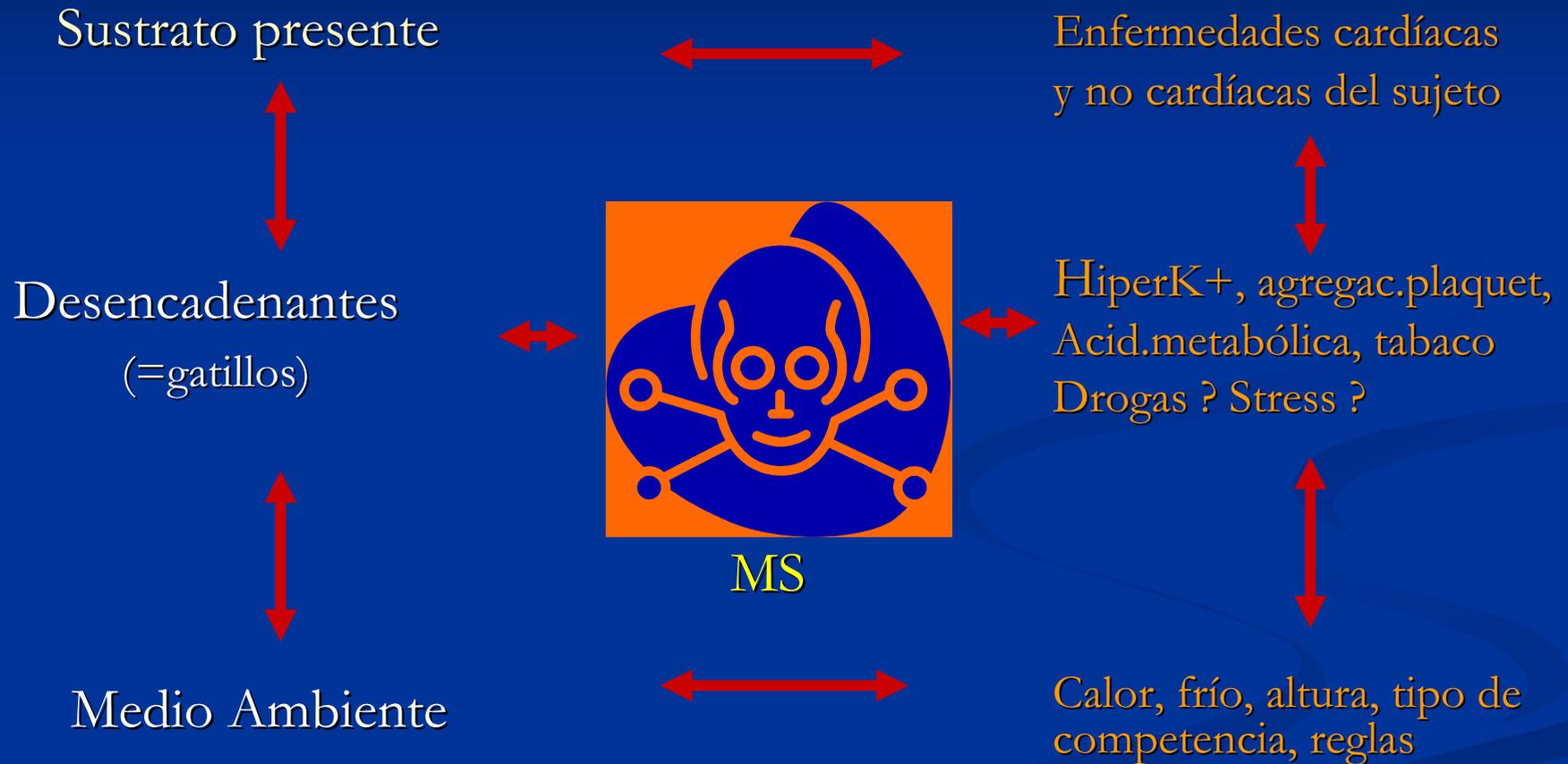
MS en series de autopsias

Autor	Año Publ.	Total MS	Mujeres
Suarez-Mier	2002	61	2
Durakovic	2002-05	43	0
Tabib	2003	80	3
Valerio Hernandez	1998	32	1
Tang Pei	1991	39	7
Ragosta	1984	80	1
Whittington	1993	48	4
Quigley	2000	50	1
		433	19

Porcentaje

4,20 %

Interacción de los factores relacionados a la MS durante el ejercicio



GOLPE DE CALOR



- Síntomas neurológicos
 - Incoordinación motora
 - Confusión /Estupor / Coma
 - Convulsiones
- Colapso sin paro cardíaco
 - Taquicardia e hipotensión, shock
 - Pueden transpirar o no
- Diagnóstico = $T^{\circ} \text{rectal} \geq 41^{\circ} \text{C}$
- Otras complicaciones
 - Rabdomioliisis, insuficiencia renal
 - Daño miocárdico y pulmonar
 - Hepatopatía / Coagulopatía
 - Mortalidad hasta 29 % (no tratado)

Problemas frecuentes en prevención

- Patrones ECG que demuestran ser falsos (-) o falsos (+)
- Miocardiopatía hipertrófica mínima vs. corazón de atleta (13 -15 mm VI)
- Commotio cordis
- Valor del ecocardiograma y ergometría

(CVM > 50%)

Alto

(CVM 20-50%)

Mediano

(CVM < 20%)

Bajo

Componente estático del ejercicio

<p>Atletismo (lanzam.), artes marciales, esquí acuático, gimnasia deport, rappel, windsurf</p> <p>Halterofilia, trampolín, vela,</p>	<p>Body building*, esquí alpino, lucha libre y grecoromana, skateboard, snowboard,</p>	<p>Boxeo, canoa/kayak, ciclismo*, decatlón, patín (velocidad), remo, triatlón</p>
<p>Arquería, automovilismo, buceo deportivo, equitación, motociclismo</p>	<p>Atletismo (saltos, velocid.), fútbol americano*, nado sincronizado, patín artístico, rugby</p>	<p>Atletismo (medio fondo), básquet, carreras de aventura, hándbol, hóckey sobre hielo#, natación, patín (fondo)</p>
<p>Billar, bowling, cricket, golf^, tiro</p>	<p>Béisbol, Esgrima, Sóftbol, tenis de mesa, vóley</p>	<p>Atletismo (fondo), carreras de orientación, esquí de fondo, fútbol, hóckey sobre césped, marcha, paddle, squash, tenis</p>

VO₂ bajo (< 40%)

VO₂ moder. (40 – 70 %)

VO₂ alto (> 70%)

Componente dinámico del ejercicio

Equipos seguros

- **Uso de casco (ciclismo, esquí, snowboard)**
 - 65 a 85 % reducción de TCE grave y facial grave
- **Uso de protectores bucales**
 - Reducción de pérdida de dientes
 - Reducción de traumatismos dentales/bucles
- **Uso de protectores oculares**
 - Reducen lesiones en squash, paddle
 - Hóckey? Fútbol?
- **Uso de protección pectoral (evita casos de commotio cordis)**

Ergometría, MS y Ejercicio

- Sensibilidad menor con lesiones coronarias únicas
- Falsos positivos en atletas /mujeres /master
- No reproduce las condiciones del deporte
- Usualmente es una prueba submáxima, corta
- Condiciones ambientales controladas



Valor predictivo para MS durante ejercicio = 4%

Siscovick DS y col.: Sensitivity of exercise electrocardiography for acute cardiac events during moderate and strenuous physical activity. Arch Int Med 1991;151:325-30