

**Coordinador: Dra. Ana Maria de Dios**

**Secretarios: Dres. Enrique Gonzalez Naya y Roberto Tortorella**

**Miembros: Dres. Ines Abella, Maria Fernanda Biancolini, Judith Ackerman, Amalia Elizari, Dora Haagh, Alberto Sciegata, Jose Moltedo, Angela Sardella, Isabel Torres.**

## **Recomendaciones para la participación en deportes competitivos de atletas portadores de enfermedad cardiovascular.**

Introducción:

Las Cardiopatías congénitas que más frecuentemente se asocian con muerte súbita (MS) durante el deporte son la miocardiopatía hipertrófica, la displasia arritmogénica del ventrículo derecho, las anomalías de arterias coronarias, el Síndrome de Marfan y la enfermedad valvular aórtica.(1-2 -3)

Menos frecuentemente las cardiopatías congénitas complejas tales como la de Tetralogía de Fallot /Atresia Pulmonar con CIV, Transposición completa de grandes vasos, el ventrículo único, y aquellas asociadas con enfermedad pulmonar hipertensiva pueden asociarse con MS durante el esfuerzo físico. (4-5)

Las recomendaciones de este consenso tratan de dar una guía para médicos que asesoran pacientes con cardiopatías congénitas. (6)

Cuando el paciente y/o sus padres nos preguntan sobre la seguridad de los pacientes cardiopatas que participar en deportes, siempre es necesario saber que nada reemplaza el conocimiento clínico del niño y la experiencia del médico dedicado al tema.

La realización de la ergometría, electrocardiograma (de 12 canales), control de tensión arterial y consumo de oxígeno durante el esfuerzo son herramientas que contribuyen al reconocimiento de la tolerancia al ejercicio en cada caso individual. Las arritmias suelen ser identificadas con el monitoreo Holter y el test de esfuerzo. La evaluación en forma serial en algunos casos puede ser requerida ya que el status hemodinámico de cada individuo puede cambiar

Hoy en día, las enfermedades congénitas del corazón son diagnosticadas a una edad temprana y siempre que sea posible, son corregidas en la infancia temprana.

Esto implica que un número creciente de pacientes, algunos con patologías simples y otros con anomalías muy complejas (corregidas) llegan a la edad adulta solicitando asesoramiento a su cardiólogo, acerca de su capacidad de realizar deporte o ejercicio intenso

Dado que no hay tantos estudios realizados en gran escala a los pacientes jóvenes portadores de cardiopatías congénitas, debido a su baja incidencia en la población general muchas de las recomendaciones para el ejercicio en estos pacientes surgen principalmente de consideraciones fisiopatológicas o de las experiencias individuales o grupales frente a patologías análogas, sobre la que se tiene mayor casuística y que son las enfermedades cardíacas adquiridas

Sin embargo es cuestionable darle el mismo significado a las patologías presentes en personas con cardiopatías congénitas corregidas o no, que a las patologías adquiridas o bien a pacientes con corazones sanos (Ej. arritmias)

Sin olvidar la importancia que los eventos ocurridos previamente a la cirugía (hipoxia, sobrecargas de flujo o de presión, edad a la cirugía, tiempo de bomba etc.), modifican el status posterior del paciente; así como los mecanismos de compensación y

adaptación cardíaca tienen un efecto completamente diferente en cada individuo. Por esta razón, el portador de cardiopatía congénita deberá ser controlado por un equipo multidisciplinario formado por cardiólogos pediatras, cardiólogos de adultos, deportólogos, hematólogos y otros profesionales de la salud según cada situación en particular.

Deberá considerarse la complejidad de la patología, la performance individual, su historia previa, actual y futura.

Estos pacientes requieren controles periódicos para detectar en su evolución alejada evidencias de arritmias, episodios sincopales, hipertensión pulmonar, disfunción cardíaca y mecanismos de compensación.

En los niños, las recomendaciones sobre la capacidad al ejercicio debe considerar la patología de base, la edad del paciente, su integración social y con su medio ambiente. También se deben tener en cuenta la auto-disciplina del paciente joven, así como los agentes sociales y el medio ambiente (la escuela, los padres) en que se desenvuelve. Ciertos cambios rápidos en la hemodinamia cardíaca pueden modificar la tolerancia a la actividad física

Muchas malformaciones cardíacas en los niños no son comunes y muchas veces son sumamente complejas.

Este consenso tratará de dar solamente una guía sobre el manejo y seguimiento alejado de los pacientes con cardiopatías congénitas.

### **Defectos septales:**

#### **Comunicación interauricular (CIA) no tratada**

##### Generalidades

La CIA tipo ostium secundum (CIA II) es el tipo anatómico más frecuente de este defecto.

Se trata de una conexión entre las aurículas, en la parte media o superior del tabique. En el 25% de los pacientes, este defecto se asocia con una conexión venosa pulmonar anómala

En la mayoría de los pacientes, especialmente los niños, rara vez presentan síntomas clínicos y por lo general, el cierre por cateterismo o reparación quirúrgica se realiza en la primera infancia, antes de que sea sometido a tareas físicas extenuante.

En los pacientes que no se hayan intervenido tempranamente, la cuantificación del shunt de izquierda a derecha debe ser evaluada a través de la ecocardiografía Doppler, y la tolerancia al ejercicio con ergometría.

–Las CIA pequeñas, con shunt leve evaluado por la relación flujo pulmonar/ flujo sistémico ( $Q_p / Q_s$ ) inferior a 1,5 no muestran en general sobrecargas de volumen, ni de presión.

–Los defectos más grandes con mayor shunt, conducen a una significativa sobrecarga del ventrículo derecho con inicial dilatación y posterior hipertensión pulmonar. Estos casos deben ser operados o resueltos mediante cateterismo terapéutico.

–El foramen oval persistente en el adulto, puede ser causa de embolias paradójicas, especialmente durante la maniobra de Valsalva.

Esto se observa con frecuencia durante el ejercicio estático como el levantamiento de pesas, sin embargo no hay informes de mayor incidencia de tales acontecimientos en los atletas.

Las actividades que alteran las condiciones ambientales de presión, como el buceo o el ejercicio en la altura, tienen un riesgo significativamente mayor de esta complicación.

#### **CIA no resuelta. Recomendaciones:**

- Los atletas con CIA pequeña, son asintomáticos. Con mínima o sin sobrecarga de volumen, ni de presión.

Se recomienda evaluación física, electrocardiograma (ecg) y eco Doppler anual.

**No tienen restricciones para las actividades físicas en todos los deportes (7)**

- Atletas con grandes CIA y normal presión arterial pulmonar pueden participar en todos los deportes

- Los Atletas con CIA y leve hipertensión pulmonar pueden participar de deportes competitivos de baja intensidad (clase IA)

- Atletas con CIA y taquiarritmias auriculares o ventriculares o moderada o severa Insuficiencia Mitral, se recomienda una cuidadosa evaluación. (8)

- Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva que tienen cianosis y shunt de derecha a izquierda no deben participar en deporte alguno (9)

#### **Comunicación interauricular (CIA) Corregida**

Generalidades: La CIA por lo general cuando se cierra quirúrgicamente o por cateterismo, queda sin shunt residual ni secuelas y pueden retomar una vida normal. Existe una mayor incidencia de arritmias supraventriculares en las CIA operadas, especialmente si el defecto es reparado tardíamente (pre adolescencia o posterior) (10)

- Los pacientes operados de CIA antes de retomar ejercicio en forma regular, se recomienda un examen físico cardíaco incluyendo ergometria-holter- ecg, ecocardiograma Doppler y una radiografía de tórax (Rx), sobre todo, si se trato de una CIA grande resuelta tardíamente, para determinar la resolución de la hipertensión pulmonar (HTP). (11,12)

- Pacientes con HTP y/o shunt reverso (de derecha a izquierda) preoperatoria, requieren la valoración postoperatoria por Eco Doppler o cateterismo cardiaco

#### **CIA resuelta. Recomendaciones:**

- Para los pacientes intervenidos con éxito de CIA y sin signos de hipertensión pulmonar, ni arritmias significativas o disfunciones cardíacas evidentes, no hay

restricciones para actividades física (3 a 6 meses después de la cirugía).

- En los pacientes que presentan hipertensión pulmonar y persistente shunt de derecha a izquierda y/o signos de disfunción miocárdica, no actividades físicas.
- Si es otra la situación hemodinámica: tales como arritmias (taquiarritmias auriculares o ventriculares o bloqueo de 2do o 3er grado), una cuidadosa evaluación individual será necesaria.

#### Comunicación interventricular (CIV)

Generalidades: Los defectos del tabique interventricular pueden tener distintas localizaciones y a veces se asocian con otras complejas anomalías.

Los defectos interventriculares se clasifican de acuerdo con la magnitud del shunt: en **pequeños** (con shunt de izquierda a derecha <30%) y relación flujo pulmonar/ flujo sistémico < 1.5, **medianos** (con shunt de izquierda a derecha entre 30 y 50%), con baja resistencia vascular pulmonar y relación flujo pulmonar/ flujo sistémico de 1.5 a 1.9, y **grandes** (con shunt de izquierda a derecha > 50%) relación flujo pulmonar/sistémico >2, con baja resistencia vascular pulmonar.

Los defectos con resistencia pulmonar elevada (HTP) y shunt de derecha a izquierda serán discutidos en la sección de Hipertensión pulmonar secundaria a shunt intracardiaco.

Los síntomas clínicos son principalmente dependientes de la cantidad de sangre que pasa a través del defecto de izquierda a derecha y que está influenciado por la presión y la resistencia vascular pulmonar

La gravedad de una CIV puede ser diagnosticada mediante un buen examen clínico, sin embargo, la ecocardiografía Doppler permite objetivar los hallazgos clínicos.

En los casos de duda o para la investigación ulterior de otros defectos asociadas con el CIV a veces se requieren procedimientos diagnósticos invasivos (cateterismo) especialmente ante discordancia entre los métodos de evaluación.

#### Comunicación interventricular (CIV) no tratada:

##### Recomendaciones

- Los pacientes con CIV pequeña, con normal tamaño cardíaco, sin sobrecargas de volúmenes, ni de presión del VD, no tienen restricciones para las actividades físicas. (13)
- Los pacientes con CIV moderada o grandes, con baja resistencia vascular pulmonar, y relación flujo pulmonar/ flujo sistémico mayor o igual a 2, y resistencia pulmonar menor de 3 U/m<sup>2</sup> la actividad física solo será según tolerancia cardíaca. En estos casos se recomienda la resolución de las mismas por cateterismo o quirúrgica. (14)
- Los defectos grandes, por lo general se asocian con un marcado aumento en la resistencia vascular pulmonar, y debe evitarse cualquier esfuerzo físico superior a la rutina de cada día.  
Además, esto se aplica también a los pacientes con defectos de tamaño medio que tienen asociada otras anomalía cardíaca. En estos casos se recomienda una evaluación

individual.

### **Comunicación interventricular corregida**

Tras el cierre quirúrgico o intervencionista de la CIV, se requiere re-evaluar al paciente mediante un examen completo cardíaco con ecg, ergometría, Holter y el informe de la ecocardiografía debe ser realizado para excluir la persistencia de un defecto residual, cuantificar la hipertensión pulmonar y detectar arritmias o disfunción cardíaca residual. A veces se requiere inclusive cateterismo cardíaco.

### **Comunicación interventricular corregida**

#### Recomendaciones

- Para los pacientes con cierre exitoso de una comunicación interventricular y sin signos de hipertensión pulmonar, sin arritmias significativas o disfunciones cardíacas residuales, no hay restricciones para la actividad física (3 a 6 meses después de la cirugía).

Exámenes de control inicialmente a los 6 meses con Rx, electrocardiograma (ecg) y ecocardiograma (eco) y luego anuales.

- En los pacientes con persistencia de defecto residual, con CIV de tamaño mediano, y significativo shunt de izquierda a derecha, o disfunción miocárdica o hipertensión pulmonar residual. Se recomienda además de Rx, ecg, Eco Doppler, un test de tolerancia al ejercicio y eventualmente cateterismo cardíaco y posterior evaluación individual cuidadosa

- Los pacientes con grandes defectos persistentes, o hipertensión pulmonar (HTP) moderada a severa o arritmias complejas deben evitar cualquier esfuerzo físico superior a la rutina de cada día. (15)

- Los atletas con taquiarritmias auricular o ventricular o bloqueo de 2do o 3er grado no deben participar en deportes de competencia (seguir las recomendaciones Task Force 7: Arrhythmias)

- Atletas con HTP severa no pueden participar en deportes de competencia

### **DUCTUS ARTERIOSO (DAP)**

Generalidades: El ductus arterioso persistente (DAP) puede ser clasificado como pequeño, moderado y grande, dependiendo de su tamaño (Schuhmacher, 2001).

El DAP pequeño se caracteriza por soplo en base, pulsos normales y ausencia de otros signos o síntomas clínicos con dimensiones cardíacas normales.

Ductus mediano o grande puede provoca aumento del gasto cardíaco con dilatación de las cavidades izquierdas, soplo continuo con ruidos de turbulencia y pulsos amplios (la presión arterial de alta amplitud), corresponde al shunt significativo de izquierda a derecha

La hipertensión pulmonar se observa con frecuencia. Sin embargo, un DAP rara vez se observa en la edad adulta, ya que la mayoría de estos defectos se corrigen quirúrgicamente en edades tempranas de la vida.

#### **DAP no resuelto. Recomendaciones**

- Para los atletas con DAP pequeño y tamaños cavitarios normales, no hay restricciones para las actividades físicas.
- Para los atletas con DAP medianos a grande, con dilatación significativa del ventrículo izquierdo se recomienda resolución por cateterismo antes de autorizar ejercicios competitivos. Mientras tanto sólo actividades físicas autolimitadas y no competitivas.
- Los pacientes con DAP de gran tamaño e hipertensión pulmonar moderada a severa debe abstenerse de hacer ejercicio y se propone resolución por cateterismo intervencionista o cirugía de la malformación, según criterio medico.
- Los pacientes con DAP de gran tamaño e hipertensión pulmonar severa y cianosis debe abstenerse de hacer ejercicio (16)
- En los pacientes con PDA y otras anomalías asociadas, la capacidad al ejercicio está limitada por la malformación dominante. Se recomienda una valuación dinámica de tolerancia al ejercicio después de una cuidadosa evaluación individual.

#### **DAP resuelto.**

El éxito de la corrección de esta malformación se logra si después de la intervención, no persisten los síntomas clínicos y las dimensiones cardiacas regresan a la normalidad (esto ocurre ante ausencia de shunt residual) sin evidencia de hipertensión pulmonar o arritmias complejas.

#### **DAP Recomendaciones**

- Para los pacientes con cierre exitoso del DAP aislado y sin signos de hipertensión pulmonar, ni significativa arritmias o disfunciones cardíacas, no habrá restricciones para las actividades físicas competitivas (3 meses después del cierre).
- En los atletas con síntomas o persistencia de la hipertensión pulmonar, la severidad de estas condiciones habra que determinar la capacidad al ejercicio físico. En general, la actividad deportiva se debe permitir según evaluación individual y no competitiva.

#### **OBSTRUCCIONES DERECHAS**

## **Estenosis pulmonar valvular (EPV)**

Generalidades: Estenosis pulmonar aislada es la más frecuente de las obstrucción cardíacas derecha

Estenosis pulmonar valvular (EPV) puede ser leve, moderada o severa y se evalúa utilizando la ecocardiografía Doppler.

Este métodos permite diferenciar los grados de severidad.

Pero si hubiese discordancia entre la clínica, ecg, Rx y eco Doppler las mediciones por cateterismo permiten la determinación del gradiente de presión a través de la válvula defectuosa.

EPV leve ante gradientes de presión entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar por debajo de 25 mmHg, sin clínica de significación. Vida normal sin restricciones.

EPV leve a moderada ante gradientes entre 25-40 mmHg.

EPV moderada gradiente transvalvular entre 40 y 60 mmHg

EPV severa ante gradientes superiores a 60 mmHg, se recomienda valvuloplastia antes de autorizar actividades físicas de competencia.

EPV genera aumento de la presión ventricular derecha con dilatación VD e hipo flujo pulmonar, las formas severas pueden presentar disnea, intolerancia al esfuerzo, arritmias y anomalías en el ECG.

La EPV puede estar asociada con otra malformación cardíaca, especialmente CIA.

## **EPV no resuelta:**

- Los atletas con EPV y gradientes pico sistólico por debajo de 40 mmHg y normal función del VD sin ningún otro hallazgos patológicos, no tienen restricciones para la actividades físicas. (17)

Control mediante exámenes de revaloración anual.

- Los pacientes con EPV y gradientes de presión superiores a 40 mmHg, pueden participar en deportes de baja intensidad (clase IA y IB)  
Sólo debe realizar ejercicio ligero y considerar el tratamiento intervencionista de su condición (valvuloplastía) o valvulotomía, para participar en competencias.

- En los pacientes con EP severa y gradientes de presión por encima de 60 mmHg  
Abstenerse de actividades deportivas competitivas hasta resolución de la obstrucción o ante EP moderado con otras patologías asociadas: evaluación cercana, ejercicio solo recreativos y se recomienda una cuidadosa evaluación individual.

## **Estenosis pulmonar (corregido)**

Después de la corrección de la EPV mediante valvulotomía o valvuloplastía, la situación valvular debe ser cuidadosamente re-evaluada:

## **EPV corregida.**

Recomendaciones:

Una adecuada liberación de la EPV se caracteriza por ausencia de síntomas, mejoría clínica y eco Doppler que muestra mínimo o ausente gradiente residual, con mínima o ausente insuficiencia pulmonar

- Para los atletas con leve o no gradiente residual, por debajo de 40 mmHg, asintomáticos y no otro hallazgos patológicos, no hay restricciones para las actividades físicas. Y pueden participar en todos los deportes luego de al menos 4 semanas de la valvuloplastía

Lo ideal es abstenerse de hacer ejercicio competitivo durante 1 mes después de la valvuloplastía y 3 meses después de valvulotomía.

Exámenes de control deben ser realizados regularmente.

- En los pacientes con disfunción sistólica persistente y gradientes de presión de más de 40 mmHg, se indican las mismas restricciones que en aquellos no tratados

- Atletas con severa insuficiencia pulmonar, se caracterizan por presentar dilatación ventricular derecha y solo pueden participar en deportes clase IA y IB

- No actividades competitivas ante dilatación de VD y arritmias significativas. La actividad física recreativa podría ser tolerada después de una cuidadosa evaluación individual

## **Obstrucciones Izquierdas :**

### **La estenosis aórtica valvular (EAo)**

Generalidades: La estenosis congénita del orificio aórtico puede ser causada por válvulas malformadas mono bi o tricúspides ( por fusión comisural de las cúspides valvulares).

Además de las malformaciones propias de la válvula, el anillo también podría dar lugar a estenosis aórtica severa. En el 20-30% de todos los casos, las valvas son displásicas. Las válvulas aórticas bicúspides pueden además presentar una significativa regurgitación, además de la estenosis.

La estenosis valvular aórtica esta frecuente asociada con otra malformación cardíaca (CIV, estenosis sub aortica, etc.) y sobre todo coartación aórtica o persistencia del conducto arterioso. La estenosis aortica es una patología progresiva y puede ocurrir una rápida evolución en el periodo neonatal o durante los picos de crecimiento biológico.

Es importante el control periódico de los pacientes con estenosis aórtica especialmente de las formas graves, en donde el ejercicio puede desencadenar posibles desenlaces fatales.

Los pacientes deberán ser evaluados por clínica, ecg, ergometría, y ecocardiografía Doppler. Aproximadamente entre el 20 y 80% de las muertes súbitas en pacientes con EAo severa ocurren durante el esfuerzo físico (2,18).

La muerte súbita es más frecuente ante: severa hipertrofia del VI, dolor torácico, disnea, trastornos electro cardiográficos específicos y menos frecuente sincope.

Para la clasificación de la estenosis aórtica se tiene en cuenta el gradiente transvalvular evaluado por ecocardiografía Doppler (valor corregidos según formula de Tajic, para que sean comparables a los obtenidos por hemodinamia), y eventualmente el cateterismo cardíaco.

Una presión arterial sistólica con gradiente medio a través de la válvula <25 mmHg (Anillo > 1,0 cm<sup>2</sup>) se considera leve, gradientes medios entre 25 y 50 mmHg



moderada (Anillo = 0,5-1,0 cm<sup>2</sup>). Gradientes medios de presión superiores a 50 mmHg (anillo < 0,5 cm<sup>2</sup>) indican que la obstrucción de la válvula aórtica es severa. Es necesaria la estimación de estenosis sub-y supra valvular aórtica. Después de la terapia de intervención a través de valvulotomía o la valvuloplastia una completa re-evaluación de la situación cardiaca será necesaria: muy a menudo después de estos tratamientos, una estenosis residual o una insuficiencia aórtica pueden ser evidentes.

### **Estenosis aórtica no tratada.**

Recomendaciones:

- En vista a la capacidad de ejercicio, la estenosis aórtica (EAO) congénita deben ser tratados como la estenosis aórtica adquirida.
- En los pacientes asintomáticos, la estenosis aórtica leve no presenta restricciones significativas para las actividades físicas. Los atletas pueden participar en todos los deportes competitivos si tienen ecg normal, prueba de tolerancia al ejercicio normal, y no hay antecedentes de dolor torácico o arritmia relacionados con el ejercicio. Se permitirá mayor esfuerzo con ecg y test de ejercicio normal, siempre que no haya evidencias de isquemia miocárdica o arritmias auriculares o ventriculares en el Holter y respuesta normal de la tensión arterial (TA) durante la ergometría.
- Los atletas con estenosis aórtica moderada sólo deben ser activos a bajas intensidades y participar en ejercicios estáticos a bajo esfuerzo y bajo a moderado esfuerzo en ejercicios dinámicos (clases **IA, IB, y IIA**).
- Los síntomas (mareos, dolor torácico, fatiga al ejercicio, etc.), en especial episodios sincopales, son de alarma e indican suspender la actividad física y revalorar la capacidad de ejercicio según valoración individual.
- Estenosis aórtica severa: aunque asintomática, no se considera adecuada la realización de actividad física alguna. Es indicación de una corrección de la malformación.
- Estenosis aórtica persistente después de la valvulotomía o técnica intervencionista con gradiente residual deberán ser considerada en la misma forma que la malformación no tratada en vista de la tolerancia al ejercicio. (4)
- Los atletas con taquiarritmias en reposo y ejercicio solo pueden hacer deportes de baja intensidad (clase IA y IB). (19)

Estos criterios también aplican a pacientes con discreta estenosis subaórtica y supra valvular aórtica

### **Estenosis aórtica post-tratamiento. Quirúrgico o por cateterismo**

Un gradiente residual variable e insuficiencia aortica o ambos pueden quedar post procedimiento y deberá ser reevaluado por examen clínico, ecg, eco Doppler ergometría y/o cateterismo

### **Recomendaciones:**

1. Los atletas con estenosis leve, moderada o severa residual deberán seguir las mismas recomendaciones que los pacientes no tratados
2. Los atletas con moderada o severa insuficiencia aórtica deberán seguir las mismas recomendaciones que los con EAo adquirida. Task Force 3: Valvular Heart Disease.
3. Por la tendencia a la recurrencia a la obstrucción del tracto de salida de VI, se recomienda seguimiento evolutivo.

### **Coartación aórtica**

Generalidades: la estenosis aislada del istmo aórtica (Co Ao) provoca un aumento de la presión en la vasculatura pre estenosis, dependiendo de la severidad de la malformación. Esta anomalía está caracterizada por obstrucción usualmente presente en el área yuxtaductal o yuxta-ligamentaria.

La severidad será evaluada por el gradiente tensional entre brazos y piernas, el examen físico, la ergometría, el ecocardiograma Doppler y la resonancia magnética. Deberán ser consideradas la severidad de la Co Ao y las malformaciones cardíacas asociadas (estenosis aórtica, miocardiopatía hipertrófica, CIV y otras).

La mayoría de los pacientes con formas leves, son asintomáticos.

En edad temprana –menores de 1 año- la gravedad de la Co Ao se define por el gradiente de presión a través de la Co Ao, siempre que no exista disfunción del ventrículo izquierdo (VI), comparable a la clasificación de la estenosis valvular aórtica.

A mayor edad un gradiente de  $> 20$  mmHg entre la parte superior e inferior del cuerpo o hipertensión arterial (HTA) al ejercicio o HTA persistente, requiere resolución por dilatación con balón con o sin Stent por cateterismo o bien con cirugía.

#### **Co Ao no resuelta recomendaciones:**

- En los atletas asintomáticos con Co Ao leve, gradientes de presión sistólica  $<20$ mmHg entre el cuerpo superior e inferior y sin hipertensión arterial en la parte superior del cuerpo, ni significativa dilatación de la raíz aórtica (Z-score 3.0 o menos), con valores de TA durante la prueba ergometría normales para la edad no tienen restricciones para la actividad física
- En los pacientes con gradientes de presión  $> 20$ mmHg en reposo o hipertensión arterial al ejercicio, con TA sistólica mayor de 180 mmHg solo pueden hacer actividades físicas de baja intensidad (clase IA) y requieren evaluación periódica por ergometría.

## **La coartación aórtica (corregido) con cirugía o valvuloplastía**

En la mayoría de los pacientes, la coartación aórtica se corrige quirúrgicamente o por cateterismo durante la infancia.

Sin embargo, incluso después de este tratamiento, gradientes de presión patológicos pueden persistir (debido a obstrucción residual) en reposo o en ejercicio o pueden incrementarse en la evolución (re coartación), registrándose signos de hipertrofia cardíaca e hipertensión arterial persistente. (20,21).

Es importante controlar a los pacientes jóvenes con historia de esta malformación en forma regular, ya que durante el crecimiento cambios significativos pueden hacerse evidentes. Estudios de diagnóstico mínimos incluye Rx de tórax, ecg, test de ejercicio, y eco Doppler evaluando la función ventricular izquierda y la anatomía aórtica. En algunos casos es necesario realizar resonancia magnética para documentar anomalías anatómicas residuales, dilatación aórtica, o formación de aneurismas.

## **Co Ao corregida recomendaciones:**

- Para los pacientes con coartación de aorta totalmente corregida, sin hipertensión residual, ni otras malformaciones asociadas, no hay restricciones para las actividades físicas (3 a 6 meses después de la intervención o valvuloplastía, con gradiente residual inferior a 20 mmHg en reposo y normal tensión arterial (TA) pico sistólica en el ejercicio).
- Durante el primer año post-intervención, los atletas deberán evitar ejercicio estáticos de alta intensidad (clase IIIA, IIIB y IIIC) y deportes con peligro de colisión.
- Si después de 3 meses, el paciente continuo siendo asintomático, con normal TA en reposo y ejercicio todos los deportes serán permitidos excepto aquello con gran componente estático (particularmente la clase IIIA, IIIB y IIIC)
- Si hay un gradiente residual de presión en la zona reparada o HTA residual mayor de 20 mmHg, se recomienda su resolución mediante cateterismo terapéutico. Así como también será necesario resolver cualquier otra malformación asociada para permitir la actividad física.  
Reconocer cambios en la adaptación cardíaca, y buscar otras alteraciones de la pared aortica como dilatación aneurismática por displasia de la pared o áreas reestenóticas son indicación de reducir la actividad física  
En estos casos una cuidadosa evaluación individual es requerida.
- Para atletas con evidencia de significativa dilatación aórtica, adelgazamiento de la pared aórtica, o formación de aneurisma parietal, se debe restringir la actividad física a deportes de baja intensidad (clases IA y IB).

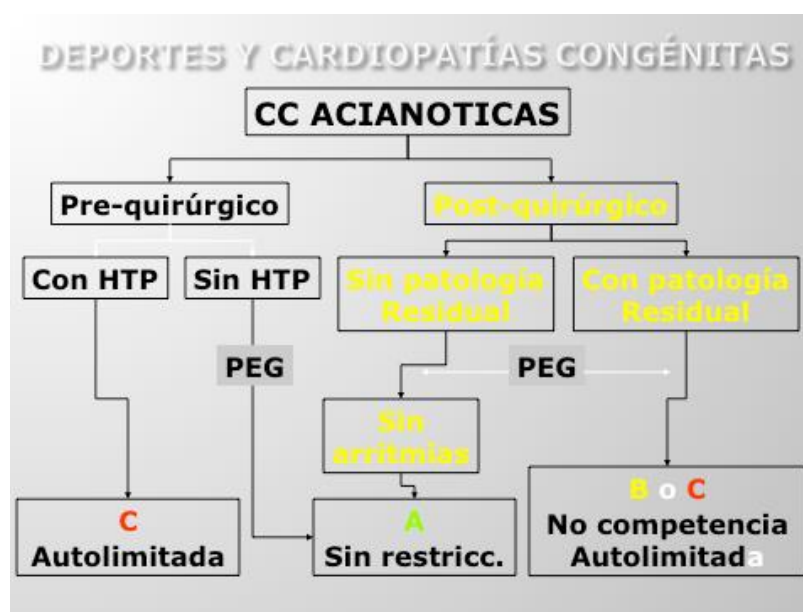
## **Disfunción ventricular después de la cirugía cardiaca**

La disfunción izquierda o derecha puede ocurrir después de cualquier cirugía cardiaca de una cardiopatía congénita simple o compleja

El seguimiento periódico mediante clínica, Rx eeg, Eco Doppler, holter y ergometría es necesario, porque el deterioro puede ser evolutivo y modificarse la tolerancia al deporte en cada caso en particular

Recomendaciones:

1. Para la participación en los deportes se requiere normal o casi normal función ventricular (fracción de eyección 50% o más)
2. Atletas con leve depresión de la función ventricular (fracción de eyección 40% 50%), deberán participar solo en deportes de baja intensidad estática (clases IA, IB, y IC).
3. Atletas con moderada a severa depresión de la función ventricular (fracción de eyección menor al 40%) no deben participar en deportes de competencia



**Cardiopatías congénitas Cianóticas.**

**Tetralogía de Fallot.**

*La indicación de deporte se realiza para los pacientes ya operados.*

El problema mayor se presenta en los pacientes ya operados; por que antes de ello el niño auto limita espontáneamente su actividad según tolerancia y esto suele hacer que no se presente la posibilidad del deporte.

*Los factores que limitan la actividad física en estos pacientes son varios*

*destacándose la insuficiencia pulmonar, además:* hay una serie de problemas postoperatorios que pueden condicionar una mala tolerancia al ejercicio:

Insuficiencia pulmonar.

Estenosis pulmonar residual.

Comunicación interventricular residual.

Disfunción ventricular.

Enfermedad vascular.

Disritmias.

Indicación quirúrgica tardía.

El problema que con más frecuencia se plantea para realizar deportes en los pacientes con tetralogía de Fallot operada es la insuficiencia pulmonar severa, con significativa sobrecarga de VD y las arritmias. (22, 23)

*La arritmia más frecuentemente observada es la extrasistolia ventricular frecuente monomorfa o polimorfa, también duplas, y colgajos de taquicardia ventricular (TV).*

Si se trata de una extrasistolia ventricular multifocal o taquicardia ventricular debe contraindicarse el deporte.

En cambio en los casos con escasa secuela hemodinámica y sin arritmias, se ha visto que *la capacidad funcional* (el poder aeróbico máximo) es adecuado y ello está en relación directa con *la anatomía previa y la ausencia de complicaciones* y con la precocidad de la intervención (menores de 3 años).

En resumen puede decirse que el deporte en el paciente con S. de Fallot operado será posible si no hay disritmia, ni disfunción ventricular importantes y en todos los casos realizando ergometría y holter anual.

#### Transposición Completa de Grandes Arterias.

Respecto a la transposición, muchos pacientes sobrevivientes a las antiguas técnicas quirúrgicas de resolución mediante tunelización de los retornos venosos y muestran en el seguimiento alejado las consecuencias hemodinámicas de un ventrículo derecho (VD) sometido a presión sistémica: disfunción del VD y severas arritmias. Es el caso de los pacientes operados con técnica de Mustard o Senning.

Mientras que los operados según técnica de Jatene (Switch arterial) son todavía jóvenes y el seguimiento es aun corto para evaluar consecuencias significativas.

Un estudio de Paul y Wessel sobre los pacientes operados de transposición con corrección auricular recoge datos de 20 Instituciones con un seguimiento de hasta 20 años y las conclusiones son que:

- La mayoría de los pacientes están asintomáticos, con niveles de actividad física habitual.

- En un 25% hay enfermedad del nódulo sinusal y/o arritmias diversas a los 5 años y en un 60% a los 20 años, así como un 11% de fallecimientos antes de 5 años y un 24% hasta los 20, en general debido a arritmias o deterioro de la función ventricular derecha.

- Switch Atrial mostro un riesgo de muerte tardía debido a arritmias y falla ventricular 20 a 40%. (24). En el Switch arterial es muy importante realizar prueba de esfuerzo y perfusión miocárdica a fin de detectar isquemia relacionada a estenosis en el origen de las arterias coronarias. También es muy importante la detección precoz de estenosis

pulmonar.

. Switch arterial muestra un riesgo 1 a 2% ligado a la nueva válvula aórtica e insuficiencia aórtica. (25)

· En cuanto a la tolerancia al ejercicio aún con disfunción ventricular hay series que demuestran que aunque presentan alteraciones, el deterioro no es progresivo. En cualquier caso la baja tolerancia al ejercicio está en relación con las arritmias y el deterioro funcional ventricular, por lo que en estos pacientes la prescripción de ejercicio debe ser solo moderada; realizando estudios seriados y sesiones muy cortas de entrenamiento (26) para los pacientes con corrección auricular.

Los pacientes operados mediante técnica de Switch arterial sin las complicaciones antes mencionadas tienen buena capacidad funcional y pueden realizar deportes en forma no competitiva. (27)

Atresia Tricúspide. Cardiopatías congénitas complejas: corazón univentricular corregido con By pass parcial o By pass total de ventrículo venoso.
---

a) By pass parcial: Estos pacientes tienen normalmente una Sat. O<sub>2</sub>% entre 86% y 83% aproximadamente, la misma desciende mucho a 55– 50% con baja carga de esfuerzo, lo que limita su capacidad funcional, y además de la cianosis se observa disnea de esfuerzo. Por este motivo, estos pacientes deben realizar solo actividades físicas autolimitadas, además es muy importante realizar la prueba de esfuerzo con el fin de detectar arritmias.

b) By pass total de Ventrículo Venoso: la capacidad funcional de estos pacientes se incrementa mucho, aunque igualmente está disminuida con respecto a los normales, debido a que la saturación de O<sub>2</sub>% en reposo se incrementa a 98-96%, esta puede descender algo con el esfuerzo por la presencia de una fenestración en algunos de estos pacientes. La prueba también nos descartará arritmias inducidas por el esfuerzo destacándose la taquicardia auricular reentrante. La capacidad funcional puede mejorarse con rehabilitación cardíaca con el fin de mejorar la calidad de vida. De todos modos la indicación de la actividad física es también auto limitada. (28, 29)

c) Respecto a la atresia tricuspídea operada con técnica de Fontan, un estudio de la Clínica Mayo de 1999 concluye:

- La capacidad aeróbica y por tanto la tolerancia al ejercicio aumentan respecto a la preoperatorio, pero persistiendo en niveles por debajo de lo normal.
- La saturación O<sub>2</sub> con el ejercicio va disminuyendo progresivamente a medida que pasan los años después de la cirugía.
- La respuesta del gasto cardíaco al ejercicio está por debajo de límites normales.
- La respuesta ventilatoria al ejercicio mejora con la cirugía, pero también persiste inferior a la normalidad.

En estos pacientes se recomiendan actividades físicas recreativas y de baja intensidad.

En general los adultos con cardiopatías congénitas tienen pobre calidad de vida, baja tolerancia al ejercicio y bajo nivel de actividad respecto a la población general. Un programa de ejercicios simple es posible en la mayoría de estos pacientes y sería muy bien recibido por ellos.

Creemos que una actividad graduada como caminar en forma regular y con cierto entrenamiento es segura en adultos con cardiopatías congénitas, en casi todos los grados de la clasificación de NYHA

Esto mejoraría su calidad de vida y su capacidad al ejercicio (24).

## HIPERTENSIÓN PULMONAR2daria a Cardiopatías congénita

La hipertensión pulmonar (HP) puede ser primaria o bien secundaria a una secuela de cualquier shunt de izquierda a derecha en cardiopatías congénitas corregidas o no y/o ser el resultado de enfermedades adquiridas.

En todos los casos, una alta resistencia en el circuito vascular pulmonar provoca sobrecarga del ventrículo derecho, con incremento del riesgo de muerte súbita cardíaca durante el ejercicio

En la mayoría de los casos, HP progresa lentamente hacia una etapa irreversible.

La duración de este proceso es, sin embargo, altamente variable.

En los pacientes que han sido operados de malformaciones cardíacas congénitas, se debe buscar y controlar la HP con tratamiento médico en el trascurso del tiempo después de la intervención mediante eco Doppler y o cateterismo cardíaco cuando el criterio medico lo considere necesario.

Los pacientes que tienen enfermedad vascular pulmonar y cardiopatía congénita, el riesgo de muerte súbita durante el deporte esta incrementado.

En la evolución de la enfermedad hipertensiva pulmonar se evidencia cianosis en reposo, la que se exacerba en el ejercicio

Por lo tanto los pacientes con obstrucción vascular pulmonar deben auto limitar su actividad y no deben participar en deportes de competencia. (13)

## Recomendaciones:

- Para los pacientes con presión pulmonar pico sistólica por debajo de 30 mmHg o menos y sin signos de adaptación del ventrículo derecho o arritmias, no existen restricciones para las actividades físicas.
- Si la presión pulmonar es superior a 30mmHg, sin cianosis en reposo o durante el ejercicio, se permiten actividad física auto limitada, no competitivas
- Si en reposo o durante el ejercicio, se evidencia cianosis y la presión sistólica pulmonar en reposo es superior a 40 mmHg u otros hallazgos patológicos asociados Con HP resultarán evidentes, los pacientes deben abstenerse de realizar actividad física.

## Arritmias (ritmo cardíaco irregular)

No se autorizan actividades físicas competitivas, ante arritmias que presentan síntomas en reposo o ejercicio (dolor torácico, síncope, mareo, disnea u otros síntomas secundarios a la arritmia), en cuyo caso requieren una evaluación exhaustiva. (25)

Explicación:

- En el caso de las extrasistolia auriculares o ventriculares si son monomorfas, aisladas y desaparecen con el ejercicio puede permitirse todo tipo de deportes si el corazón es estructuralmente sano (Eco, RMN). Si aparecen o se incrementan con el esfuerzo, debe descartarse organicidad subyacente. Una vez descartada la misma si la intensidad del deporte plantea dudas deberá realizarse un estudio más profundo incluyendo EEF.
- En las bradiarritmias asintomáticas y con respuesta cronotrópica normal al ejercicio, así como en el bloqueo auriculo ventricular (AV) de primer grado, en el de 2° grado Mobitz I y en el bloqueo incompleto de rama derecha (BIRD) aislado con respuesta normal no ha de limitarse el ejercicio.
- En el Mobitz II y/o bloqueo AV completo adquirido o congénito el ejercicio solo puede ser de baja intensidad. Se ha comprobado que no existe una relación directa entre la frecuencia cardíaca en reposo y la obtenida durante el ejercicio, por lo tanto la tolerancia al deporte de estos niños no se puede valorar en función de su frecuencia cardíaca (FC) basal. Se debe utilizar la ergometría, considerando que debe elevar su frecuencia un 50% por encima de la de reposo. En ese caso puede permitirse deporte moderado si no provoca otra sintomatología. Igualmente si en el holter se observan ectopias ventriculares frecuentes, polimorfos o formas repetitivas, la contraindicación para el deporte es absoluta.
- Respecto a las taquiarritmias los pacientes sintomáticos con taquicardia supraventricular (T.S.V) que quieran hacer deportes deben considerarse para ablación.
- Los pacientes asintomáticos con pre excitación que quieren hacer deportes de alto nivel deben someterse a estudio electro-fisiológico para evaluar el periodo refractario antero grado de la vía accesorio y establecer la necesidad de ablación.
- La fibrilación o flutter auricular permiten ejercicio a nivel bajo, previa medicación o si los episodios son muy recurrentes. La ablación exitosa de estas taquiarritmias puede hacer que los mismos realicen actividades más intensas si luego de 6 meses no tienen recidivas.
- La T.V. monomorfa, asintomática, no sostenida en pacientes sin organicidad y con QT normal no es por sí sola contraindicación de deporte. Ahora bien, si es sintomática o superior a 150 p.m. puede considerarse ablación o tratamiento médico.
- El síndrome del Q.T. largo tiene una alta frecuencia de muerte súbita con el ejercicio por lo cual no debe prescribirse actividad física.



## Referencias

1. Maron BJ, Zipes DP, 36th Bethesda Conference. Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities. JACC Vol. 45, No. 8, 2005 Graham, Jr. et al. 1331 April 19, 2005:1326–33 .Task Force 2: Congenital Heart Disease
2. Maron BJ. Sudden death in young athletes. N Engl J Med 2003;349: 1064–75.
3. Garson AJ, McNamara DG. Sudden death in a pediatric cardiology population, 1958 to 1983: relation to prior arrhythmias. J Am Coll Cardiol 1985;5:134B–7B
4. Calzolari A, U Giordano, Di Giacinto B, et al. El ejercicio y la participación en los deportes después de la cirugía de cardiopatía congénita enfermedad: la perspectiva europea. ItalJ Corazón 2: 736-9, 2001.

5. Carabello BA, Crawford FA. Valvularenfermedades del corazón. *New Engl J Med* 337,32-41, 2001.
6. Mitchell JH, Maron BJ, Epstein SE. 16th Bethesda conference: cardiovascular abnormalities in the athlete: recommendations regarding eligibility for competition: October 3–5, 1984. *J Am Coll Cardiol* 1985;6:1186–232.
- 7.ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010) *European Heart Journal* (2010) 31, 2915–2957
- 8.Recommendations in Task Force 1: Preparticipation Screening and Diagnosis of Cardiovascular Disease in Athletes, and Task Force 6: Coronary Artery Disease, respectively.
9. Graham, Jr. et al. *JACC* Vol. 45, No. 8, 2005  
Task Force 2: Congenital Heart Disease April 19, 2005:1326–33
10. Schumacher G, Hess J, K Bühlmeier (HRSG). *Klinische Kinderkardiologie*. Springer-Verlag, 2001.
- 11.Sealy WC, Fanner JC, Young WG J, Brown IW J. Atrial dysrhythmia and atrial secundum defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969;57:245–50.
12. Bink-Boelkens MT, Velvis H, van der Heide JJ, Eygelaar A, Hardjowijono RA. Dysrhythmias after atrial surgery in children. *Am Heart J* 1983;106:125–30.
13. *JACC* Vol. 45, No. 8, 2005 Graham, Jr. et al. 1327. April 19, 2005 :1326–33. Task Force 2: Congenital Heart Disease
14. Gabriel HM, Heger M, Innerhofer P, etcol. Resultados a largo plazo de pacientes con defecto septal ventricular considera que no exigir el cierre quirúrgico durante la infancia. *J Am Coll Cardiol* 39: 1066-71, 2002.
15. Reybrouck T, Bisschop A, Dumoulin H, et al. Ejercicio cardiorrespiratorio la capacidad tras el cierre quirúrgico de la fibrilación auricular defecto septal está influenciada por la edad en la cirugía. *Am Heart J* 122: 1073 - 1078, 1991.
- 16 . Kaminer SJ, Hixon RL, fuerte BM.Evaluación y recomendaciones para la participación en el atletismo para niños con enfermedades del corazón. *Curr Opin Pediatr* 7:595-600, 1995.
- 17.Prof. Dr. Hans-H. Dickhuth, Priv. Doz. Dr.D. Kececioglu,, Priv. Doz. El Dr. YO Schumacher. La enfermedad cardíaca congénita y el deporte.Declaración de posición del FEDERACION INTERNACIONAL DE MEDICINA DEPORTIVA.01 2006.  
Federation Internationale de médecine du SPORT2006 /Disponible en el sitio web de la FIMS:  
<http://www.fims.org>.
- 18.Doyle EF, Arumugham P, Lara E, Rutkowski MR, Kiely B. Sudden death in young patients with congenital aortic stenosis. *Pediatrics* 1974;53:481–9.
19. Graham, Jr. et al. *JACC* Vol. 45, No. 8, 2005  
Task Force 2: Congenital Heart Disease April 19, 2005:1326–33
20. Pelech AN, Kartodihardjo W, Balfe JA, Balfe JW, Olley PM, Leenen FH. Exercise in children before and after coarctectomy: hemodynamic, echocardiographic, and biochemical assessment. *Am Heart J* 1986;112:1263–70.
21. Freed MD, Rocchini A, Rosenthal A, Nadas AS, Castaneda AR. Exercise-induced hypertension after surgical repair of coarctation of the aorta. *Am J Cardiol* 1979;43:253– 8.
22. Fernanda P. Fernandes, et al.

Impaired Left Ventricular Myocardial Mechanics and Their Relation to Pulmonary Regurgitation, Right Ventricular Enlargement and Exercise Capacity in Asymptomatic Children after Repair of Tetralogy of Fallot. *Journal of the American Society of Echocardiography* 2012

23. Rachel Caplan, Patricia Jackson Allen. Physical Activity Recommendations For Adolescents with Repaired Tetralogy of Fallot: Review of the Literature And Guidelines for Practitioners. *PEDIATRIC NURSING/July-August 2011/Vol. 37/No. 4*

24. Kirjavainen M, Happonen JM, Louhimo I. Late results of Senning operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 488-95.

25. Losay J, Touchot A, Serraf A, et al. Late outcome after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Circulation*. 2001; 104: I121–I126

26. J.S. Dua et al. Exercise training in adults with congenital heart disease: Feasibility and benefits. *International Journal of Cardiology* 138 (2010) 196–205

27. Massin, M., Hövels-Gürich, Däbritz et al. Results of the Bruce Treadmill Test in Children after Arterial Switch Operation for Simple Transposition of the Great Arteries. *Am J Cardiol* 1998; 81:56-60.

28. Hideo Ohuchi. Cardiopulmonary response to exercise in patients with the Fontan circulation. *Cardiol Young* 2005; 15 (suppl. 3): 39-44.

29. Paridon, S.; Mitchell, P.; Colan, S.; Williams, R. et al. A cross-sectional study of exercise performance during the first two decades of life after the Fontan operation. *JACC*, vol 52, N°2, 2008: 99-107.