

MANEJO ANESTÉSICO PEDIÁTRICO DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA EN CIRUGÍA NO CARDÍACA

DRA ASUNCIÓN VERGARA SÁNCHEZ (MIR 4)
DRA LORENA GÓMEZ (Facultativo adjunto)



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Noviembre de 2014



Índice

EPIDEMIOLOGÍA

CLASIFICACIÓN FISIOPATOLÓGICA CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

MANEJO ANESTÉSICO

VALORACIÓN PREOPERATORIA

Repercusión clínica de la cardiopatía

Clasificación del riesgo anestésico

Profilaxis antibiótica endocarditis

INTRAOPERATORIO

POSTOPERATORIO

CONCLUSIONES

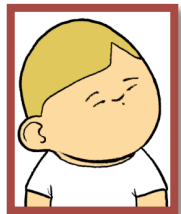


Epidemiología

La cardiopatía congénita está presente en **9 de cada 1000** nacidos vivos en EEUU, suponiendo la malformación congénita más **común** que durante el **primer año de vida** requiere **tratamiento invasivo**

El 18% son sindrómicas

Síndrome de Down



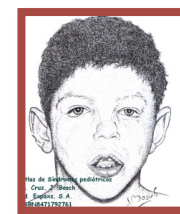
Estenosis Ao
Estenosis pulmonar

Síndrome de DiGeorge



Tetralogía de Fallot
Interrupción arco Ao
Doble salida VD

Síndrome de Williams



CIV
Canal AV
DAP
HTP



Clasificación fisiopatológica

CLASIFICACIÓN	FISIOPATOLOGÍA	ejemplos
FLUJO PULMONAR AUMENTADO	Shunt izq-drch	CIA, CIV, DAP
FLUJO PULMONAR DISMINUIDO	Shunt drch-izq	Atresia tricuspídea, tetralogía de Fallot, atresia pulmonar
OBSTRUCCIÓN AL FLUJO	Obstrucción izq/drch	Estenosis pulmonar, estenosis aórtica, CoAo
MEZCLA SANGUÍNEA	Mezcla sangre arterial y venosa	Ventrículo único, VI hipoplásico, drenaje venoso anómalo, fístula sistémico-pulmonares



Tetralogía de Fallot 9-14%

Transposición de grandes arterias 5%

Ductus arterioso persistente 7%

Defectos septales 10-20 %



(CIA, CIV, ...)

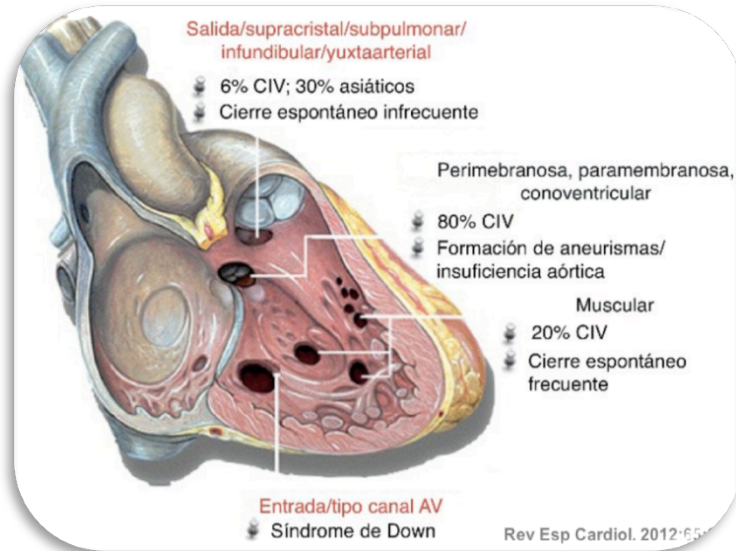
Coartación de aorta 8-11%

VI hipoplásico 4 %

- ➔ Todas las lesiones (a excepción de la TGA) tienen un amplio rango de variedades anatómicas y, por tanto, de *repercusión clínica*.



COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR



Defecto aislado más común y componente de muchas cardiopatías congénitas

Clasificación en función de la PARTE AFECTA (membranosa, perimembranosa, muscular, subpulmonar, auriculoventricular) y de presentarse de FORMA AISLADA O CON MÚLTIPLES DEFECTOS SEPTALES (swiss cheese)

El **tamaño** de la comunicación → **magnitud del shunt** izq-derecha → clínica

Aumento del flujo sanguíneo pulmonar y resistencia vascular pulmonar (**FSP y PVR**)

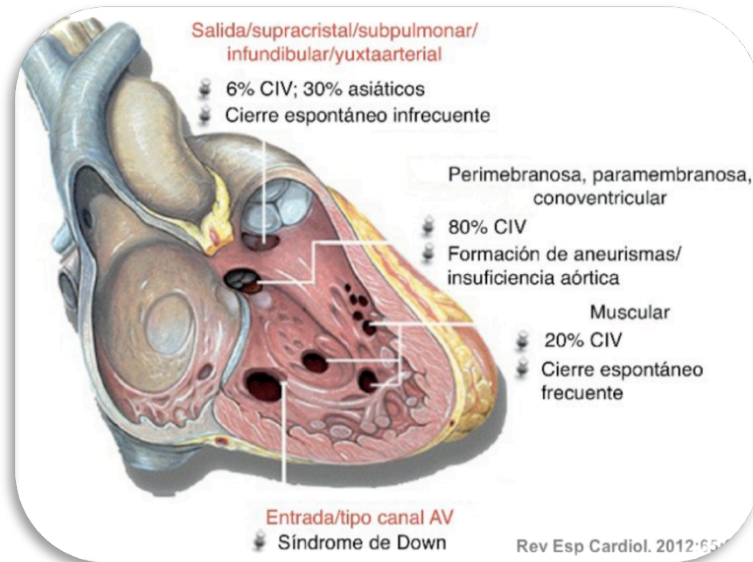
Sobrecarga de las cavidades derechas

Disminución de la compliance pulmonar

Puede dar : cardiomegalia, disfunción miocárdica, ...

COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR

Objetivos



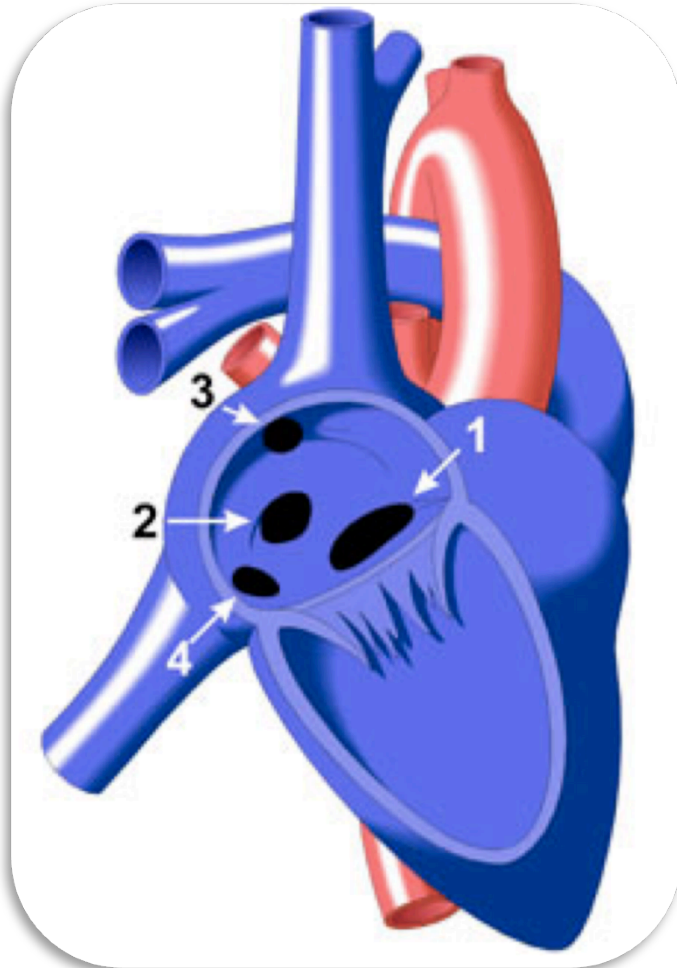
La magnitud y dirección del **shunt** se vuelve **dependiente** de la **relación** entre **PVR y SVR**

El **ratio normal** PVR/SVR es 1:10- 1/20
En casos extremos y/o prolongados puede darse shunt drch-izq

- 1** Maintain heart rate, contractility, and preload to maintain cardiac output. A reduction in cardiac output will compromise systemic perfusion, despite a relatively high pulmonary blood flow
- 2** Avoid decreases in the PVR:SVR ratio. The increase in pulmonary blood flow that accompanies a reduced PVR:SVR ratio necessitates an increase in cardiac output to maintain systemic blood flow
- 3** Avoid large increases in the PVR:SVR ratio. An increase may result in production of a right-to-left shunt
- 4** In instances in which a right-to-left shunt exists, ventilatory measures to decrease PVR should be used. In addition, SVR must be maintained or increased. These measures will reduce the magnitude of the right-to-left shunt

PVR, pulmonary vascular resistance; SVR, systemic vascular resistance.

DEFECTO SEPTO ATRIAL



Ostium primum

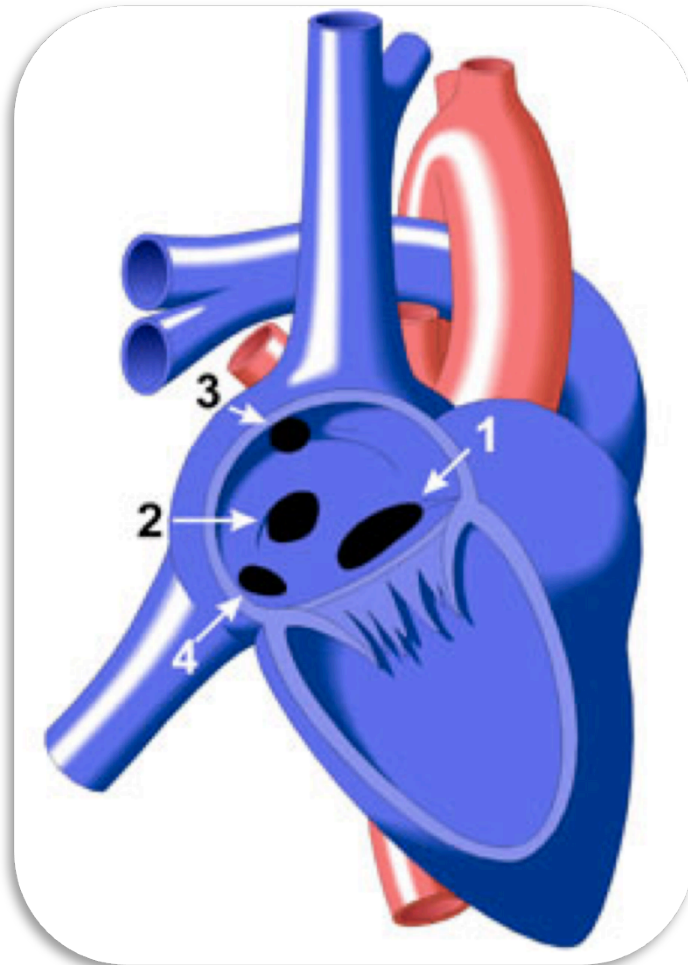
Ostium secundum 80%

Defectos del septo venoso

La mayoría **diagnosticadas** durante la **edad adulta**, siendo halladas como consecuencia de enfermedad vascular pulmonar, AIT o Ictus debido al movimiento de trombos plaquetarios de derecha a izquierda durante la maniobra de Valsalva



DEFECTO SEPTO ATRIAL



Sobrecarga volumen VD

PAP permanece **normal** hasta 4º-5º década

Larga evolución: asociado a **hipertrofia VD**

Puede dar **shunt drch-izq** si PAP elevadas y gran hipertrofia VI

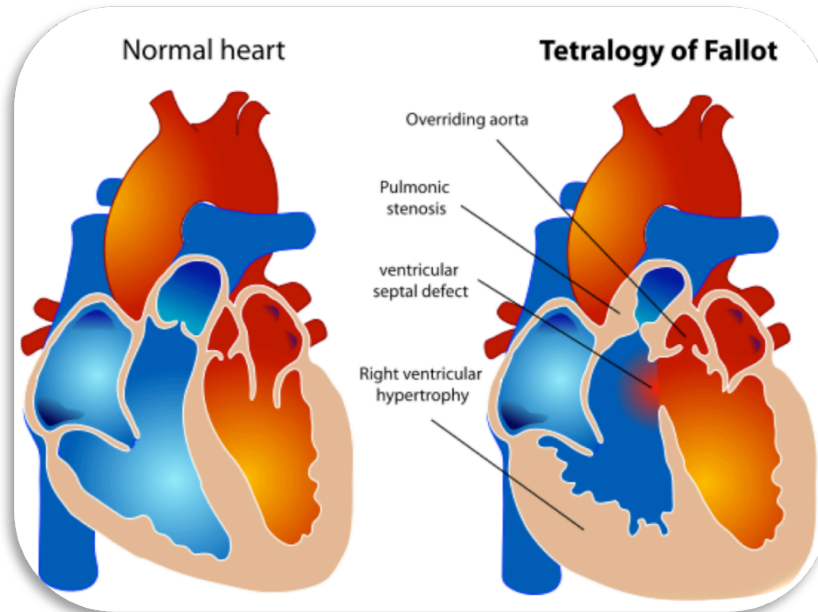
Objetivos

- 1 Maintain heart rate, contractility, and preload to maintain cardiac output. A reduction in cardiac output will compromise systemic perfusion, despite a relatively high pulmonary blood flow
- 2 Avoid decreases in the PVR:SVR ratio. The increase in pulmonary blood flow that accompanies a reduced PVR:SVR ratio necessitates an increase in cardiac output to maintain systemic blood flow
- 3 Avoid large increases in the PVR:SVR ratio. An increase may result in production of a right-to-left shunt
- 4 In instances in which a right-to-left shunt exists, ventilatory measures to decrease PVR should be used. In addition, SVR must be maintained or increased. These measures will reduce the magnitude of the right-to-left shunt

PVR, pulmonary vascular resistance; SVR, systemic vascular resistance.



TETRALOGÍA DE FALLOT



Estenosis art pulmonar
HVD
CIV
Cabalgamiento de la aorta

La fisiopatología **depende** del **grado de obstrucción al flujo del VD**

Disminución del **flujo pulmonar**

Hipoxemia

Sobrecarga de **cavidades**
izquierdas

Policitemia

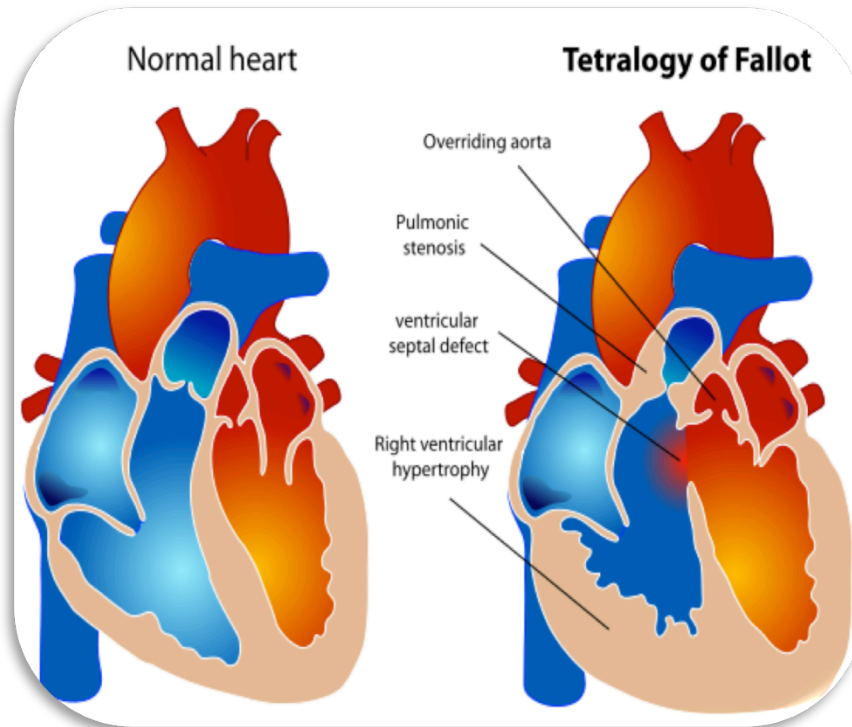
Retraso mental, trombosis,
embolismo cerebral, crisis cianóticas

Fallot rosado: obstrucción mínima de la art pulmonar → puede ser **asintomático**

Crisis cianóticas: se inicia con **eventos estresantes** (alimentarse, llorar, dolor, insuficiente profundidad anestésica,...)

TETRALOGÍA DE FALLOT

Objetivos



Tratamiento habitual: b-bloqueantes como prevención crisis cianóticas

Disminuir la relación **PVR / SVR** → mantener **elevada** la **SVR**

Hiperoxia, hiperventilación

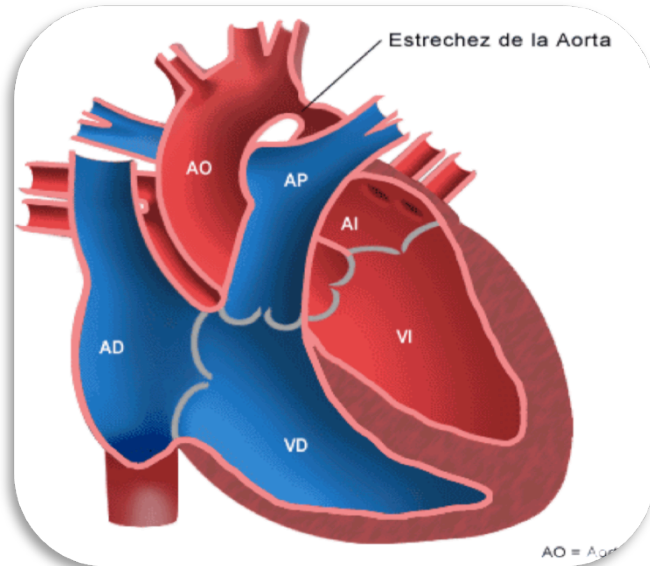
Evitar el aumento de la **presión intratorácica** y de la

PVR

Evitar las burbujas!!!

Correcta hidratación

COARTACIÓN DE AORTA



Más frecuente en **mujeres**
Asociado al Sdme de Turner

Estrechez de la aorta

- En el **área yuxtaductal** (más fr)
- **Cerca de la arteria subclávea** izq

Hipertrofia VI

HTA miembro superior izquierdo
Disminución perfusión sistémica

La **clínica** varía en función del **grado de coartación** así como de las lesiones asociadas

Estenosis graves → colapso cardiovascular cuando DA se cierra

Estenosis leves o gradual → circulación colateral a la aorta distal por art intercostales, subclavea, escapulares y torácica interna

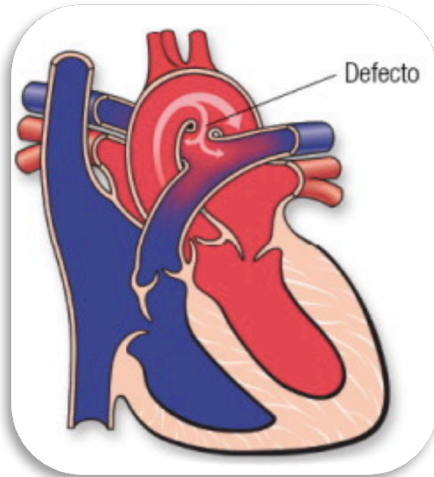
Mantener GC estable, **RS**, **contractilidad** y **precarga** óptima

Evitar aumentos de **SVR**, empeoraría las presiones de llenado del VI → disminuyendo el flujo del VI

Objetivos



CARDIOPATÍAS DUCTUS DEPENDIENTES



Suele aparecer **aislada**

Compensación de otras cardiopatías: **shunt dependiente** del ratio de presiones **PVR/SVR**

Normalmente **asintómata** → predomina **shunt izquierda-derecha**

No corregidas puede dar **aumento** de las **PVR**, **disminución** de la **compliance pulmonar**, **aumento** del **trabajo respiratorio**

Objetivos

- 1** Maintain heart rate, contractility, and preload to maintain cardiac output. A reduction in cardiac output will compromise systemic perfusion, despite a relatively high pulmonary blood flow
- 2** Avoid decreases in the PVR:SVR ratio. The increase in pulmonary blood flow that accompanies a reduced PVR:SVR ratio necessitates an increase in cardiac output to maintain systemic blood flow
- 3** Avoid large increases in the PVR:SVR ratio. An increase may result in production of a right-to-left shunt
- 4** In instances in which a right-to-left shunt exists, ventilatory measures to decrease PVR should be used. In addition, SVR must be maintained or increased. These measures will reduce the magnitude of the right-to-left shunt

PVR, pulmonary vascular resistance; SVR, systemic vascular resistance.



Manejo anestésico

Valoración preoperatorio

Estado fisiológico: cardiopatía **compensada** o **descompensada:** cianosis , arritmia, HTP, fallo cardíaco

Cirugía **paliativa**
Cardiopatía congénita **no corregida**
Cardiopatía **corregida**

PLAN ANESTÉSICO

Características de la cirugía:
Alto-intermedio-bajo riesgo
Urgente vs **electiva**

Cuidados postoperatorios



Valoración preoperatoria

Table 1 Risk classification of children with heart disease undergoing non-cardiac surgery

High risk	Intermediate risk	Low risk
<u>Physiologically poorly compensated and/or presence of major complications</u> (a) Cardiac failure (b) Pulmonary hypertension (c) Arrhythmias (d) Cyanosis	Physiologically normal or well compensated	Physiologically normal or well compensated
<u>Complex lesions (single-ventricle or balanced circulation physiology, cardiomyopathy, aortic stenosis)</u> <u>Major surgery (intraoperative, intrathoracic, anticipated major blood loss requiring transfusion)</u> Under 2 yr old Emergency surgery <u>Preoperative hospital stay more than 10 days</u> <u>ASA physical status IV or V</u>	Simple lesions Major surgery (intraoperative, intrathoracic, anticipated major blood loss requiring transfusion) Under 2 yr old Emergency surgery Preoperative hospital stay more than 10 days ASA physical status IV or V	Simple lesions Minor (or body surface) surgery Over 2 yr old Elective surgery Preoperative hospital stay less than 10 days ASA physical status I–III



Valoración preoperatorio

Recomendaciones

	CIRUGÍA PROGRAMADA	CIRUGÍA URGENTE
Riesgo elevado	Trasladar a centro especializado	Traslado al centro especializado Si traslado dificultoso: asesoramiento por centro especializado
Riesgo Intermedio	Comentar el caso con el centro especializado y valorar el traslado	Traslado al centro Si traslado dificultoso: asesoramiento por centro especializado
Riesgo Bajo	Manejo en el hospital de origen	Manejo en el hospital de origen



Valoración preoperatorio

Indicaciones de profilaxis antibiótica

CARDIOPATÍA DE RIESGO



CIRUGÍA DE RIESGO



Valoración preoperatorio

Indicaciones de profilaxis antibiótica

	Cavidad oral	Aparato respiratorio	Aparato digestivo	Aparato genitourinario
Recomendada	Extracción dental Procedimientos periodontales <u>Implantes subgingivales de tiras de antibióticos</u> Implantes bandas de ortodoncia <u>Inyección intraligamentosa de anestésicos</u> Limpieza con sangrado	Amigdalectomía <u>Tonsilectomía</u> <u>Cirugía mucosa respiratoria</u> Broncoscopio (rígido)	Esclerosis varices esofágicas Dilatación esofágica Colangiografía retrógrada endoscópica Cirugía biliar Cirugía musosa intestinal	Cirugía de próstata Cistoscopia Dilatación uretral
No necesaria	Inyecciones de anestésicos no intraligamentarias Quitar puntos de sutura Obtención de impresiones dentales Extracción primera dentición	Intubación Broncoscopio (flexible) con y sin biopsia ^a	Ecocardiografía transesofágica ^a Endoscopia con o sin biopsia ^a	Histerectomía vaginal ^a Cesárea Parto vaginal ^a Sin infección Sonda uretral Aborto terapéutico Dispositivos intrauterinos



Valoración preoperatorio

Indicaciones de profilaxis antibiótica

Profilaxis recomendada

Riesgo alto

Prótesis valvulares (incluidas bioprótesis y homoinjertos)

Endocarditis bacteriana previa

Cardiopatías congénitas cianóticas

Ductus arteriosus

Insuficiencia aórtica

Estenosis aórtica

Insuficiencia mitral

Doble lesión mitral

CIV

Coartación aórtica

Lesiones intracardíacas operadas con anomalías hemodinámicas
residuales

Cortocircuitos sistémicos o pulmonares con corrección quirúrgica

Riesgo moderado

Otros defectos congénitos que los expuestos en el apartado
precedente y posterior

Estenosis mitral pura

Valvulopatía tricuspídea

Estenosis pulmonar

Miocardiopatía hipertrófica

Prolapso mitral con insuficiencia valvular y/o valvas redundantes

Aorta bicúspide con ligeras anomalías hemodinámicas

Esclerosis aórtica con ligeras anomalías hemodinámicas

Lesiones degenerativas valvulares en los ancianos

Lesiones intracardíacas operadas sin anomalías hemodinámicas
en los primeros 6 meses tras la intervención



Valoración preoperatorio

Indicaciones de profilaxis antibiótica

Profilaxis no necesaria

Riesgo bajo

CIA tipo *ostium secundum*

Reparación de CIA y ductus pasados 6 meses y sin lesiones residuales

Cirugía coronaria

Prolapso mitral sin insuficiencia valvular

Soplos funcionales

Enfermedad de Kawasaki sin disfunción valvular

Fiebre reumática previa sin lesión valvular

Marcapasos (endocavitarios y epicárdicos) y desfibriladores

Insuficiencia valvular leve por Doppler sin anomalías orgánicas



Valoración preoperatorio

TABLA 3. Pauta antibiótica en los procedimientos dentales, cavidad bucal, aparato respiratorio y esófago

Profilaxis estándar	Amoxicilina	Adultos: 2 g; niños: 5 mg/kg 1 h antes del procedimiento
Intolerancia a la vía oral	Ampicilina	Adultos: 2 g i.m. o i.v.; niños: 50 mg/kg i.m. o i.v. 30 min antes del procedimiento
Alérgicos a penicilina	Clindamicina o cefalexina	Adultos: 600 mg; niños: 20 mg/kg oral 1 h antes del procedimiento Adultos: 2 g; niños: 50 mg/kg oral 1 h antes del procedimiento
Alérgica a penicilina e intolerancia a la vía oral	Clindamicina o cefazolina	Adultos: 600 mg; niños: 20 mg/kg i.v. 30 min antes del procedimiento Adultos: 1 g; niños: 25 mg/kg i.m. o i.v. 30 min antes del procedimiento

TABLA 4. Pauta antibiótica en los procedimientos genitourinarios y gastrointestinales (excluyendo esófago)

Paciente de alto riesgo	Ampicilina y gentamicina	<i>Adultos:</i> ampicilina 2 g i.m. o i.v. más gentamicina 1,5 mg/kg (no superar 120 mg) 30 min antes del procedimiento; 8 h después, ampicilina 1 g i.m. o i.v. o amoxicilina 1 g oral <i>Niños:</i> ampicilina 50 mg/kg i.m. o i.v. (no superar 2 g) más gentamicina 1,5 mg/kg 30 min antes del procedimiento; 6 h después, ampicilina 25 mg/kg i.m. o i.v. o amoxicilina 25 mg/kg oral
Pacientes de alto riesgo alérgicos a ampicilina /amoxicilina	Vancomicina y gentamicina	<i>Adultos:</i> vancomicina 1 g i.v. en 1-2 h más gentamicina 1,5 mg/kg i.v. o i.m. (no superar 120 mg) terminando la perfusión 30 min antes del procedimiento <i>Niños:</i> vancomicina 20 mg/kg i.v. 1-2 h más gentamicina 1,5 mg/kg i.v. o i.m.; terminando la perfusión 30 min antes del procedimiento
Pacientes con riesgo moderado	Amoxicilina o ampicilina	<i>Adultos:</i> amoxicilina 2 g oral 1 h antes del procedimiento o ampicilina 2 g i.m. o i.v. 30 min antes del procedimiento <i>Niños:</i> amoxicilina 50 mg/kg oral 1 h antes del procedimiento, o ampicilina 50 mg/kg i.m. o i.v. 30 min antes del procedimiento
Pacientes con riesgo moderado alérgicos a ampicilina/amoxicilina	Vancomicina	<i>Adultos:</i> vancomicina 1 g i.v. en 1-2 h, terminando la perfusión 30 min antes del procedimiento <i>Niños:</i> vancomicina 20 mg/kg i.v. en 1-2 h, terminando la infusión 30 min antes del procedimiento



Valoración preoperatorio

Premedicación



Ayuno mínimo posible

Premedicación especialmente importante

- Crisis cianóticas (TF)
- Arritmias inducidas por catecolaminas
- Sdme preexcitación

Midazolam 0,5-1 mg/kg vo



Intraoperatorio Inducción

Canalización acceso venoso



Propofol: reduce las SVR y MAP. Ojo en shunt derecha izquierda → aumenta shunt y la hipoxia.

Ketamina: mínimo efecto sobre SVR, MAP o PVR y PAP

Etomidato: escasos efectos en la contractilidad y hemodinámica

Sevoflorane: Evitar concentraciones inspiratorias del 8% en pacientes de alto riesgo.

Inducción inh → Mayor tiempo de inducción en shunt derecha-izquierda

Inducción iv → Mayor tiempo de inducción en shunt izquierda-derecha



Intraoperatorio

Mantenimiento

Sevoflorane: mínimo efecto en la contractilidad o shunt intracardíaco

Recomendación: usar el agente con el que el anestosiologo esté más familiarizado

Analgesia caudal o epidural: se aconsejan bajas dosis tanto de opioides como de anestésicos locales para minimizar los efectos hemodinámicos



Intraoperatorio

Tabla 11.3. Cambios hemodinámicos deseables en las cardiopatías congénitas.

<i>Cardiopatía congénita</i>	<i>Pre carga</i>	<i>Resistencia vascular pulmonar</i>	<i>Resistencia vascular sistémica</i>	<i>Frecuencia cardiaca</i>	<i>Contractilidad</i>
CIA	↑	↑	↓	N	N
CIV (D-I)	N	↓	↑	N	N
CIV (I-D)	↑	↑	↓	N	N
ESHI	↑	N	N→↓	↓*	↓*
PCA	↑	↑	↓	N	N
EP valvular	↑	↓	N	↓	↑
EP infundibular	↑	↓	N	↓	↓*
EA	↑	N	↑*	↓*	N→↑
EM	↑	N→↓	N	↓*	N→↑
IA	↑	N	↓	N→↑	N→↑
IM	↑	N→↓	↓	N→↑	N→↑

*Consideración principal

Patología cardíaca: CIA-Comunicación Interauricular; CIV-Comunicación Interventricular; ESHI- Estenosis Subaórtica Hipertrófica Idiopática; PCA- Persistencia del Conducto Arterioso; EP-Estenosis Pulmonar; EA-Estenosis Aórtica; EM- Estenosis Mitral; IA-Insuficiencia Aórtica; IM-Insuficiencia Mitral.



Intraoperatorio

Tabla 11.2. Factores que afectan la resistencia vascular sistémica

<i>Incremento en la resistencia vascular sistémica</i>	<i>Disminución de la resistencia vascular sistémica</i>
Alfa agonistas	Anestésicos inhalatorios
Beta bloqueadores	Vasodilatadores
Mango de tensión arterial en las extremidades inferiores	Alfa antagonistas
Presión intraabdominal elevada	Beta estimulantes
Compresión de la aorta	Bloqueadores de los canales de calcio
	Nitroprusiato
	Nitroglicerina
	Prostaglandina (E1 y E2)

Tabla 11.1. Factores que afectan la resistencia vascular pulmonar

<i>Incremento en la resistencia vascular pulmonar</i>	<i>Disminución de la resistencia vascular pulmonar</i>
Hipoxia	FiO ₂ alta
Hlpercapnea	Hlpcarbia
Acidosis	Alcalosis
Sepsis	Fentanil
Atelectasia	Vasodilatadores
Presión de vía aérea elevada	Anemia
Vasoconstricción	Gran altitud
Anestesia ligera	PgE1 y E2
Acetilcolina	Alfa antagonistas
Histamina	Beta estimulantes
AINes	Oxido nítrico
PG F2alfa	Presión de la vía aérea baja
Noradrenalina	No PEEP
Hematocrito elevado	



Postoperatorio

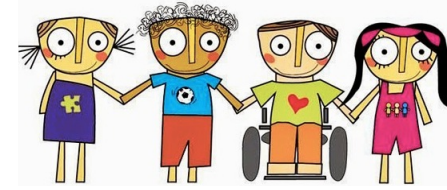
Vigilancia en **UCIP** (unidad de cuidados intensivos pediátricos)

Control adecuado de **analgesia postoperatoria**

Evitar las **crisis hipóxicas**



Conclusiones



Población con un **aumento** de la **morbilidad perioperatoria**

Clasificación de **alto riesgo**: trasladar a **centro especializado**

Clasificación de **riesgo intermedio**: **valorar traslado**

Clasificación de **bajo riesgo**: manejo en **hospital de origen**

Adecuado **conocimiento** de la **fisiopatología** de la cardiopatía congénita así como de los **fármacos** más apropiados.



Bibliografía



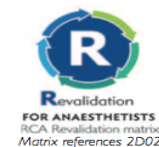
White, M. C. Pediatric Anesthesia 21 (2011): 522–529



European Heart Journal (2010) **31**, 2915–2957
doi:10.1093/eurheartj/ehq249

Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain Advance Access published December 21, 2011

Anaesthetic management of children with congenital heart disease for non-cardiac surgery



ARTÍCULOS ESPECIALES

Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en endocarditis

Federico Vallés (coordinador), Manuel Anguita, M. Pilar Escibano, Feliciano Pérez Casar, Hipólito Pousibet, Pilar Tornos y Manuel Vilacosta



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 4 de Noviembre de 2014





SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 4 de Noviembre de 2014

