



Situación Clínica

Atención Pediátrica en Urgencias

Dra. Rosa Herrera. Dra. María Garvía

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor

Consorcio Hospital General Universitario

Valencia

Situación clínica

- Paciente 14 meses
- ATCDs: Tetralogía de Fallot, intervenido por derivación sistémico-pulmonar a los 2 meses de vida.
- Pauta de control con propranolol v.o. Sin crisis de cianosis.
- Desarrolla súbitamente crisis de taquicardia, astenia y síntomas vagales.
- Traslado a urgencias de un hospital General, inconsciente, cianótico, en patrón de gasping e hipotónico. Se inicia inmediatamente RCP, detectando en ECG, patrón de asistolia.
- Tras 40 minutos de maniobras se consigue recuperación y se decide traslado a UCC pediátrica.

Epidemiología de la Tetralogía de Fallot

- **Cardiopatía congénita cianótica más frecuente después del 1er año de vida.**
- **10% de todas las cardiopatías congénitas.**
- **Incidencia 6 veces > anomalías cromosómicas y 4 veces los defectos de tubo neural.**
- **Etiología multifactorial. 5% presentan asociadas an. cromosómicas (delección cromos., trisomías), sd de anomalías congénitas (VATER, CHARGE) o trastornos metabólicos maternos (diabetes) o teratógeno como rubeola materna, abuso de alcohol, ciertas drogas.**
- **Mortalidad del 25-30% durante gestación y período postnatal**

Etiopatogenia

- CC resultan del desarrollo anormal de una estructura cardíaca o de su detención en algún estadio del desarrollo embrionario.

Elliot AS, Sonya VB-N, Julene SC. *Tetralogy of Fallot: from fetus to adult*. Heart 2006; 92: 1353-1359.

Clasificación de las cardiopatías congénitas

Clasificación clínico-fisiológica

CARDIOPATÍAS SIN CIANOSIS

- Con ↑ flujo pulmonar (cortocircuito Izqda-Dcha predominante)
- Sin ↑ flujo pulmonar (sin cortocircuito)

CARDIOPATÍAS CON CIANOSIS

- Con ↓ flujo pulmonar (cortocircuito Dcha-Izqda)
Ej. Tetralogía de Fallot
- Con ↑ flujo pulmonar

Clasificación de las cardiopatías congénitas

Clasificación clínico-fisiológica

CARDIOPATÍAS SIN CIANOSIS

•Con ↑ flujo pulmonar (cortocircuito Izqda-Dcha predominante)

-CIV

-CIA

-CAP

-Defecto septo atrio-ventricular o de cojines endocárdicos

-Ventana aorto-pulmonar

- Sobrecarga de volumen ventricular.
- Desarrolla ICC.

•Sin ↑ flujo pulmonar (sin cortocircuito)

-Con afectación del corazón Izqdo

•Estenosis Ao

•CoartaciónAo

•Estenosis e Insuficiencia Mitral

•Cor triatriatum

-Con afectación del corazón Dcho

-Estenosis pulmonar

-Enf. de Ebstein

- Disfunción ventricular.
- Sobrecarga de presión ventricular.
- Dependencia ductal.

Clasificación de las cardiopatías congénitas

CARDIOPATÍAS CON CIANOSIS

• Con ↓ flujo pulmonar (cortocircuito Dcha-Izqda)

-Tetralogía de Fallot

-Atresia pulmonar/ CIV

-Complejo de Eisenmenger

-Atresia tricúspide con flujo pulmonar disminuído

-Ventrículo único con septo interventricular

-Transposición de grandes arterias con estenosis pulmonar

-Ventrículo derecho de doble salida con estenosis pulmonar

- Sobrecarga de presión ventricular
- Cianosis
- Hipoxemia

• Con ↑ flujo pulmonar

-Cortocircuitos mixtos

•Ventrículo único

•Truncus arterioso

•Drenaje venoso pulmonar anómalo total

•Corazón izqdo hipoplásico

-Circuitos en paralelo

•TGA

•Ventrículo dcho de doble salida con malposición de gdes arterias

- Presión variable respecto a Volumen.
- Por lo general, cianosis.

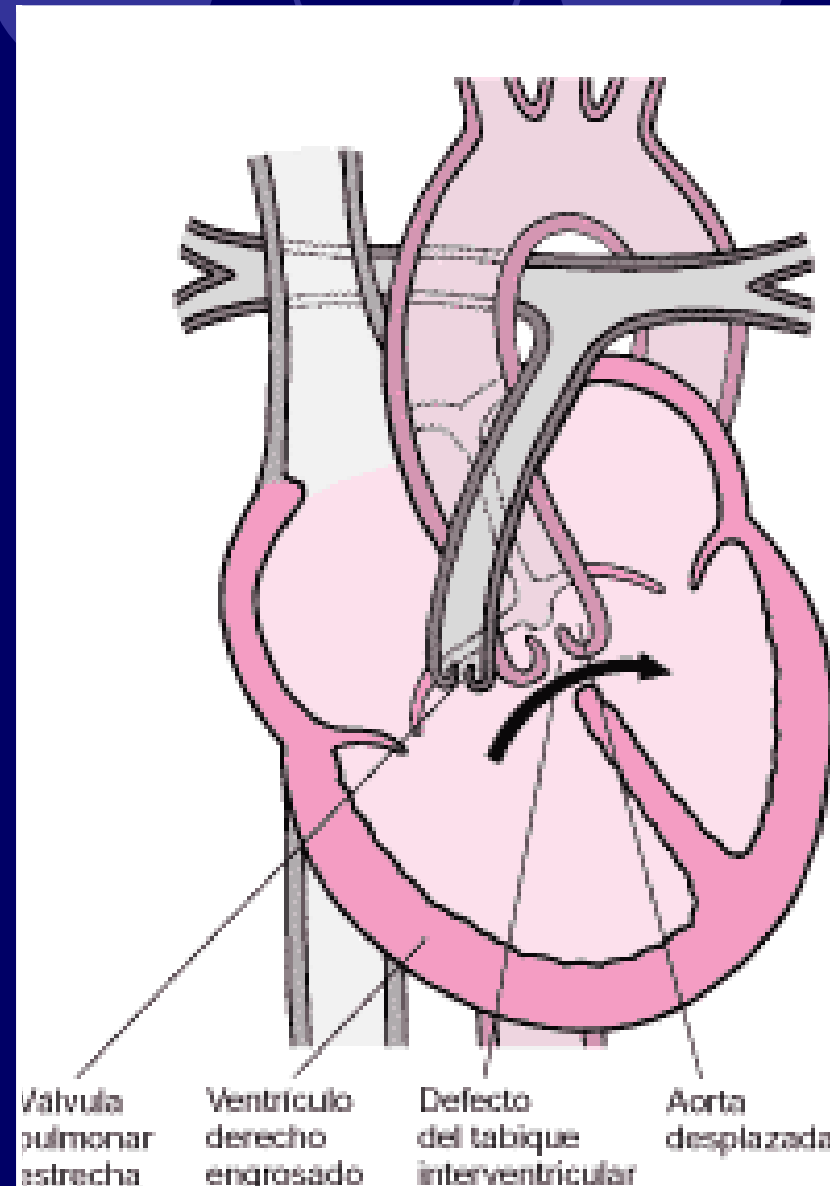
Descripción de la Tetralogía de Fallot

Fallot clásico

- CIV grande no restrictiva.
- Obstrucción del flujo de salida del VD por estenosis pulmonar infundibular.
- Dextroposición / Cabalgamiento de la raíz Aórtica sobre el tabique IV.
- Hipertrofia del VD (2ª).

Variantes

1. Ausencia Art. Pulmonar, > izqda.
2. Canal AV completo (Sd Down).
3. Agenesia válvula pulmonar.
4. An. Coronarias (3%).
5. CIA (Pentalogía).
6. Arco Aórtico dcho (25%).



Fisiopatología de la Tetralogía de Fallot

La fisiopatología de la T/F depende de la severidad de la estenosis pulmonar infundibular.

El aumento súbito del CC D-I es 2º a:

- brusco ↑ obstrucción infundibular.
- caída de RVSistémicas (llanto, ejercicio, etc.)
- estimulación de barorreceptores ventriculares.



Cianosis

Los niños con tetralogía de Fallot presentan una coloración de piel azulada cuando lloran o se alimentan



"Crisis de hipoxia"

Clínica y Diagnóstico de la Tetralogía de Fallot

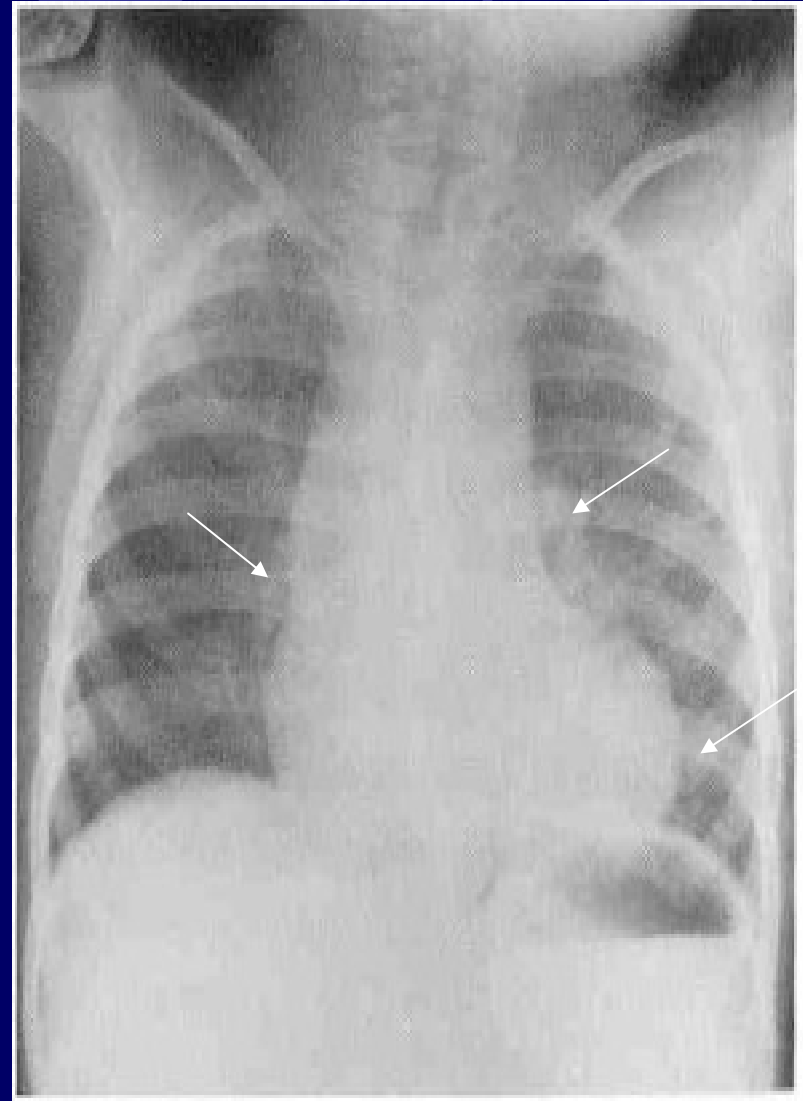
1. **Exploración física:** cianosis, frémito y soplo rudo sistólico precordial con 2º tono único. *Crisis hipoxémica:* aparición o aumento brusco de cianosis o de palidez, inconsciencia, convulsiones, hemiparesia e incluso muerte.



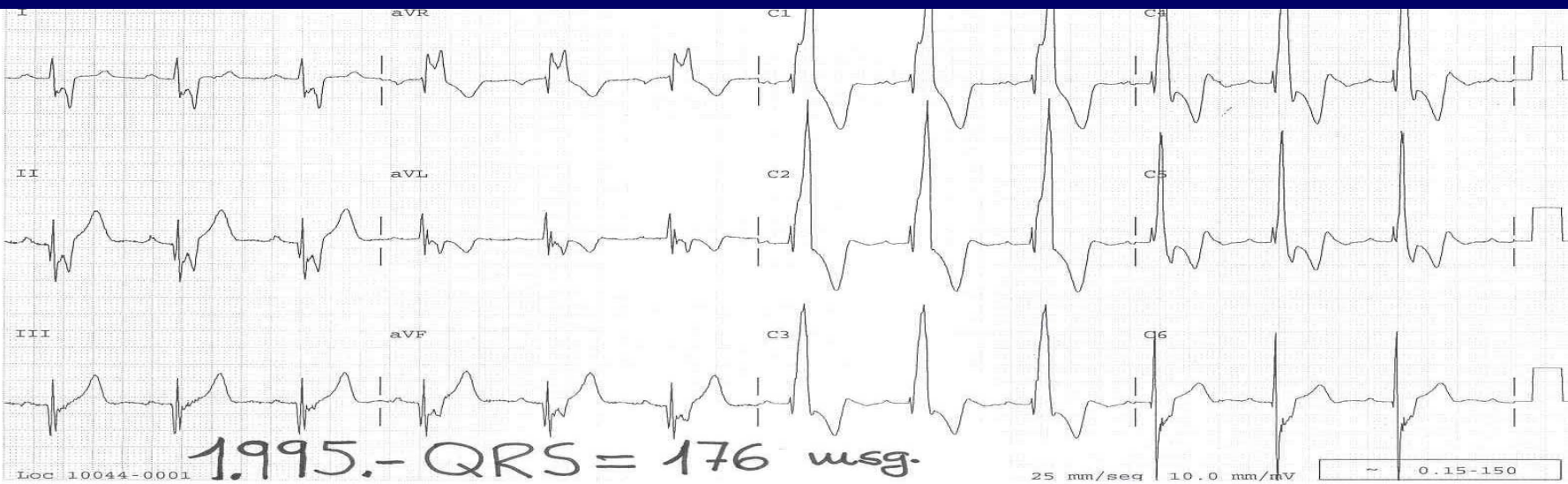
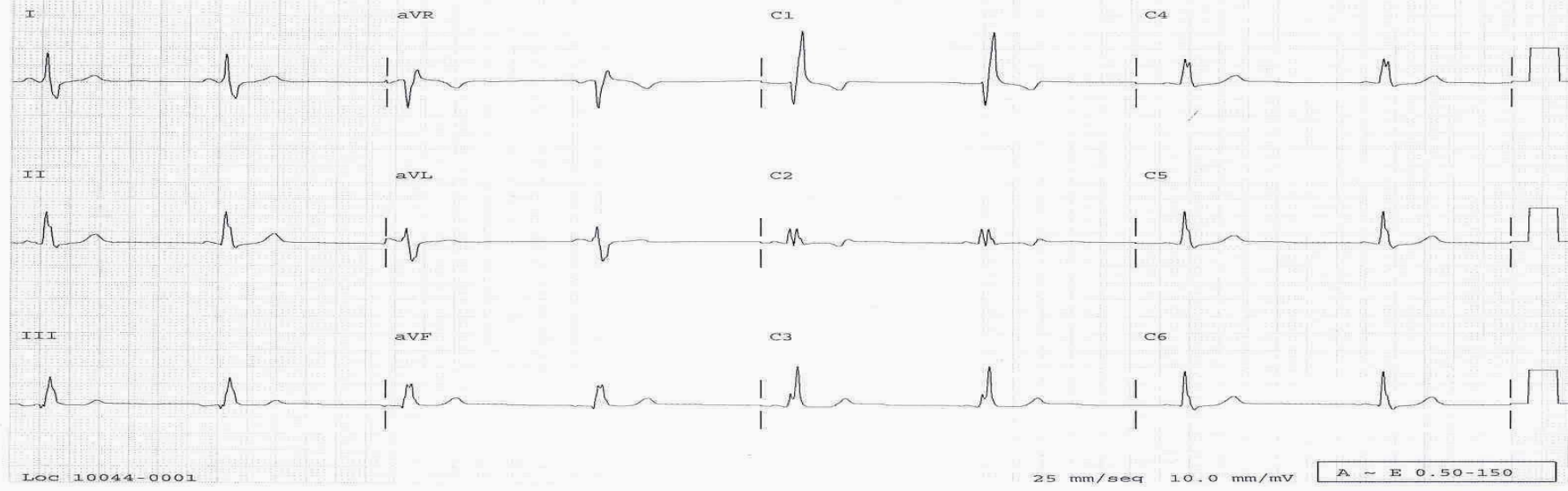
Clínica y Diagnóstico de la Tetralogía de Fallot

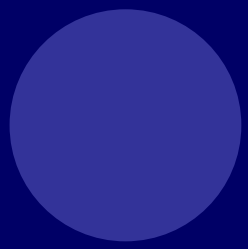
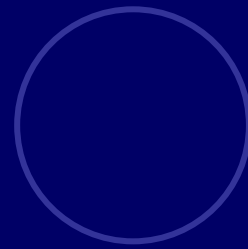
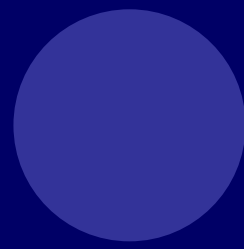
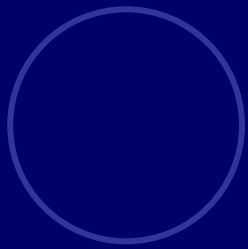
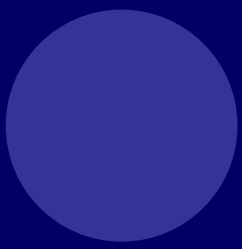
2. Rx Tórax:

- No cardiomegalia:
Corazón en “zueco”.
- Hipoaflujo pulmonar



3. ECG: Hipertrofia VD





4. Ecocardiograma: de elección

***David G. Nicholles. Critical Heart Disease in infants and children.
2nd Ed. Ed. Mosby. Chap 35. 2006.***

Evolución

- Es grave.
- Curso:
 1. 50% casos: *crisis hipoxémicas*. Entre 1^{os} meses - 2 años de vida.
 2. Abscesos cerebrales por embolismo paradójico.
 3. Endocarditis bacteriana.

Tratamiento

● Farmacológico

- Período Neonatal con hipoxemia grave: PGE₁
- Betabloqueantes: propranolol vía oral 2 mg/kg/6h.
- Evitar vasodilatadores.
- Evitar factores coadyuvantes: llanto, estrés, esfuerzo, fiebre, deshidratación.

● Quirúrgico

Criterios:

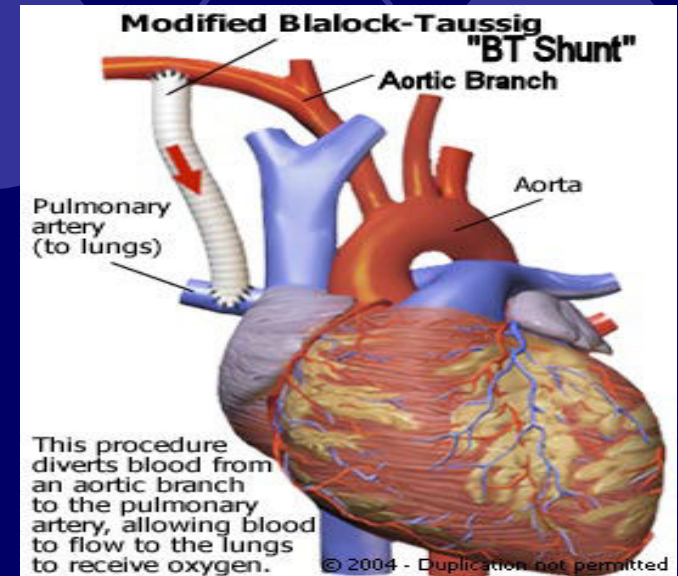
1. Presencia de crisis hipoxémicas.
2. Criterios: SaO₂<60%, hematócrito >65% y Hb>19 g/100 mL.

Tratamiento

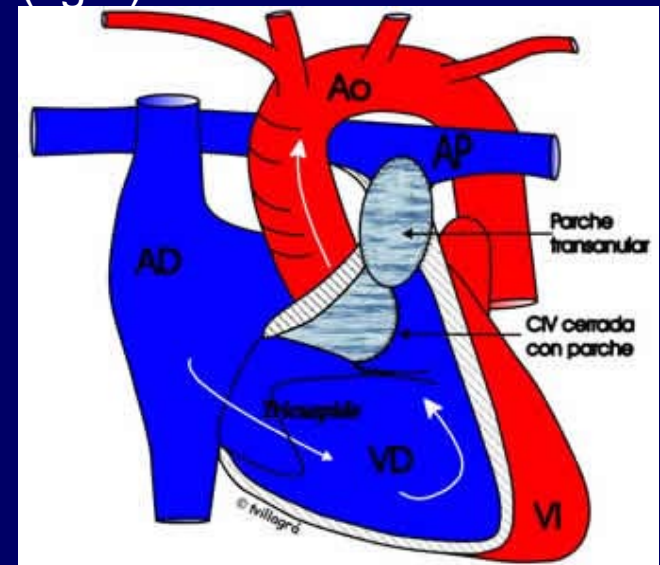
Técnicas quirúrgicas

- **Cirugía paliativa:** derivación sistémico-pulmonar (o de *Blalock-Taussig* clásico o modificado) (fig.1) o ventriculostomía dcha sin cierre de CIV.
- **Cirugía reparadora total** (fig.2) cada vez > frecuente y a edad temprana: mejor resultado **3-11 meses**.

Glen S.VA, MD; Gyaandeo SM. Julie Tom RN.
What is the Optimal Age for repair of Tetralogy III):III-123-III-129.



(fig.1)

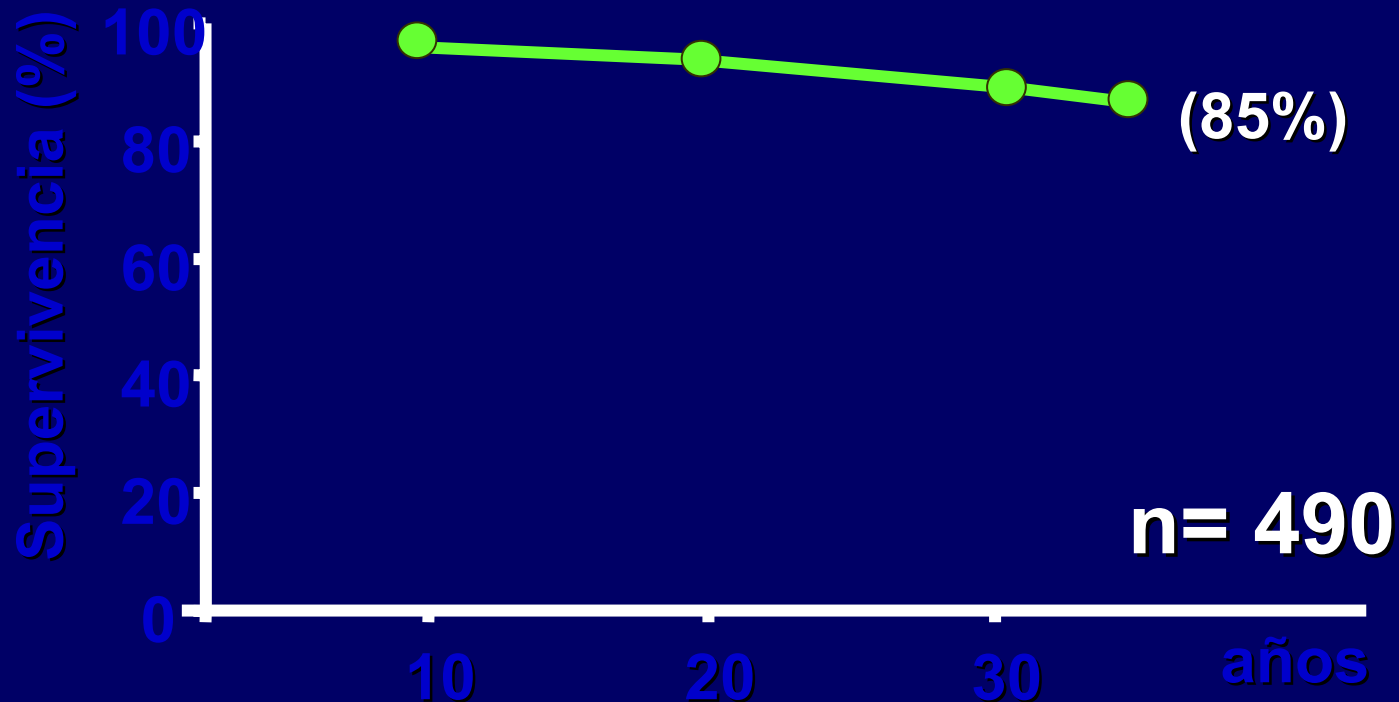


(fig.2)

Mortalidad: Con tratamiento quirúrgico: <5%

Hirsh et al: *Complete repair of tetralogy of Fallot in the neonatal period: results in the modern era.* Circulation 2000;102:III 123-9.

Lu X, Wu S, Gu X. *Long-term results of surgical treatment of tetralogy of Fallot in adults.* Thorac Cardiovasc Surg. 2006 Aug;54(5):295-9.



Situación clínica

- **Paciente 14 meses**
- **ATCDs: Tetralogía de Fallot, intervenido por derivación sistémico-pulmonar a los 2 meses de vida.**
- **Pauta de control con propanolol v.o. Sin crisis de cianosis.**
- **Desarrolla súbitamente crisis de taquicardia, astenia y síntomas vagales.**
- **Trasladado a urgencias de un hospital General, inconsciente, cianótico, en patrón de gasping e hipotónico. Se inicia inmediatamente RCP, detectando en ECG, patrón de asistolia.**
- **Tras 40 minutos de maniobras se consigue recuperación y se decide traslado a UCC pediátrica.**

Fases de actuación

Paciente inconsciente, cianótico, en patrón de gasping e hipotónico.

En niños, la parada respiratoria PRECEDE a la cardíaca.



**Reanimación
CardioPulmonar inmediata**



Fases de actuación

Grupos de expertos en RCP infantil



RCP básica

- Mantenimiento vía aérea
- Ventilación
- Masaje cardíaco externo

RCP avanzada

- Drogas acción cardiovascular
- Monitorización ECG
- Desfibrilación

Circulation

JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

American Heart Association® 
Learn and Live™

Pediatric Basic/ Advanced Life Support. Circulation. 2005;112:IV-156-IV-166. American Heart Association.

RCP: Criterios de aplicación

- Parada cardiorrespiratoria (PCR) con posibilidad de supervivencia.
- No practicable cuando la PCR corresponde a:
 1. Evolución terminal de enfermedad incurable.
 2. Presencia de signos de muerte biológica.
 3. PCR > 10 min de evolución (?).

Excepciones:

- *Pacientes casi-ahogados.*
- *Niños con PCR > 10 min y T^a corporal normal: en situación especial o dudas sobre la actuación.*

RCP: Criterios de suspensión

1. Cuando se recupera la circulación espontánea.
2. Ante información de enfermedad terminal e irreversible.
3. Ausencia de actividad eléctrica cardíaca tras 30 min. de RCP avanzada (?).

Resultados tras RCP

Clave: **cadena de supervivencia**: precocidad en diagnóstico y aplicación de maniobras de RCP básica y avanzada.



Tabla I: Resultados en la RCP en los niños

- Enfermedad de base que condujo a la parada.
- Lugar en el que se produce la RCP.
 - Sala de Urgencias.
 - Intrahospitalaria.
- Tiempo de demora en instaurar la RCP.
 - Básica** antes de 4 minutos.
 - Avanzada** antes de 8 minutos.
- Clínica de la PCR.
 - Respiratoria.
 - Cardiorrespiratoria.
 - Traumática.
- Calidad de la RCP.



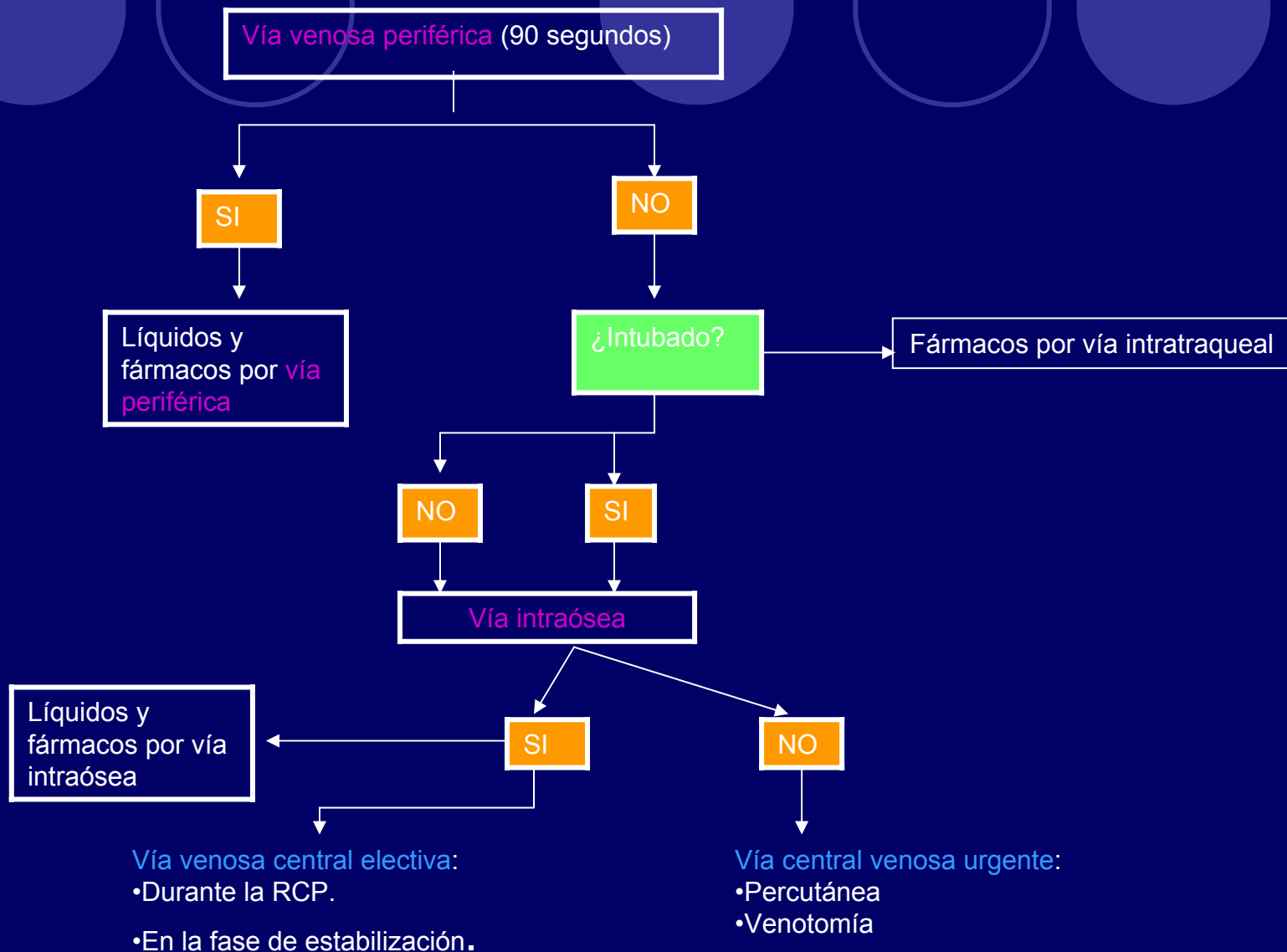
Fases de actuación

RCP avanzada en pediatría

Pasos:

1. Optimización de vía aérea y ventilación.
2. Accesos vasculares, fármacos y líquidos.
3. Diagnóstico y tratamiento de arritmias.

Figura 4. Algoritmo de las vías de infusión



● Líquidos

1. Volúmenes de carga 20 ml/kg.
2. Sol. Cristaloides (RL o SS) de elección.
3. No existe beneficio en empleo de Coloides al inicio de RCP.
4. Datos insuficientes en pro o contra de Sol. Hipertónica en shock con lesión cerebral o hipovolemia.

Bunn F, Roberts I, Taskers R : *Hipertonic versus isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients*. In: The Cochrane Library. Oxford, England: Update Software 2003.

Table IV. Medications for Pediatric Resuscitation and Arrhythmias

Medication	Dose	Remarks
Adenosine	0.1 mg/kg (maximum 6 mg) Repeat: 0.2 mg/kg (max 12 mg)	Monitor ECG Rapid IV/IO bolus
Amiodarone	5 mg/kg IV/IO; repeat up to 15 mg/kg Max: 300 mg	Monitor ECG and blood pressure Adjust adm. rate to urgency Use caution when administering with other drugs that prolong QT.
Atropine	0.02 mg/kg IV, IO 0.03 mg/kg ET, Repeat once if needed Minimum dose: 0.1 mg Max. single dose: Child 0.5 mg Adolescent 1 mg	
Calcium chloride (10%)	20 mg/kg IV/IO (0.2 mL/kg)	Slowly Adult dose: 5-10 mL
Epinephrine	0.01 mg/kg (0.1 mL/kg 1/10,000) IV/IO 0.1 mg/kg (0.1 mL/kg 1/1000). ET Max dose: 1 mg/kg IV/IO; 10 mg ET	May repeat q 3-5 min
Glucose	0.5-1 g/kg iv/io	D10W: 5-10 mL/kg D25W: 2-4 mL/kg D50W: 1-2 mL/kg
Lidocaine	Bolus: 1 mg/kg IV/IO Max. Dose: 100 mg Infusion: 20-50 µg/kg per minute ET : 2-3 mg	
Magnesium sulfate	25-50 mg/kg IV/IO over 10-20 min; faster in torsades Max. Dose: 2g	
Naloxone	< 5 y or ≤20 kg: 0.1 mg/kg IV/IO/ET ≥5 y or > 20 kg: 2 mg IV/IO/ET	Use lower doses to reverse respiratory depression associated with therapeutic opioid use (1-15 µg/kg)
Procainamide	15 mg/kg IV/IO over 30-60 min Adult dose: 20 mg/min IV infusion up to total maximum dose 17 mg/kg	Monitor ECG and blood pressure Use caution when administering with other drugs that prolong QT
Sodium bicarbonate	1 mEq/kg per dose iv/io slowly	After adequate ventilation

IV indicates intravenous; IO, intraosseous; and ET, via endotracheal tube.

- Fármacos (Tabla IV)

Vasopresina:

- Uso limitado en pediatría
- Resultados de su empleo en adultos con FV y PCR inconsistentes.

No evidencia pro o en contra durante PCR.

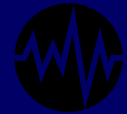
RCP avanzada en pediatría

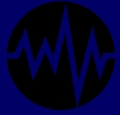
3. Diagnóstico de arritmias

Monitorizar ECG

Objetivos:

- Clasificar el ritmo y pautar tratamiento farmacológico y/o eléctrico.
- No perder tiempo.





● F. antiarrítmicos

Indicación: FV y TV sin pulso, refractarias al tratamiento eléctrico (Tabla V).

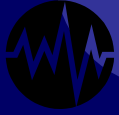
De elección: **Amiodarona** e.v / i.o.

Si persiste FV, **Lidocaína** e.v / i.o.

Future pharmacologic agents for treatment of heart. Pediatr Cardiol 2006

Sep-

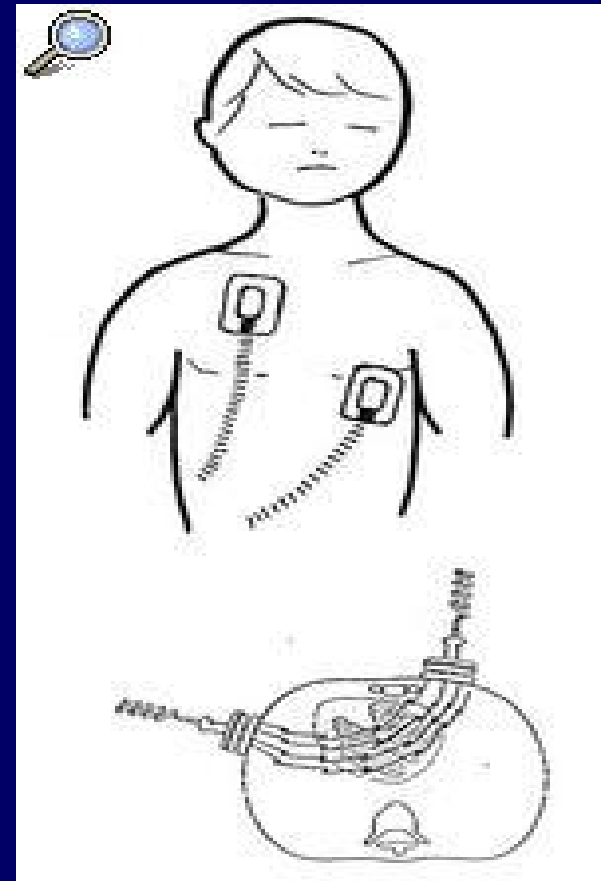
Oct.



● **Marcapasos**

Indicaciones

Enf. del seno o Bloqueo AV completo refractario a tratamiento farmacológico, especialmente asociados a cardiopatía congénita o adquirida.





Alternativas de decisión

A. Estabilización post-RCP

B. Traslado inter-hospitalario

A. Estabilización post-RCP

Objetivos

Protección cerebral

Evitar lesión secundaria de órganos

Diagnóstico y tratamiento de la causa de la enfermedad

Preparación del paciente para traslado a centro especializado

*Pediatric Advanced Life Support. Circulation. 2005;112:IV-156-IV-166.
American Heart Association.*

A. Estabilización post-RCP

Instrumentación y mediciones clínicas

1. Aparato respiratorio

- Aporte continuo de O₂ : pulsioximetría.
- Intubación y ventilación mecánica; verificar posición, sellado y seguridad TET.
- Gases arteriales, ajustes de parámetros ventilatorios. gases sanguíneos / CO₂ espirado (capnografía).
- Valorar sedo-analgesia y relajación neuro-muscular.
- Monitor de CO₂ espirado.
- Sonda gástrica.

A. Estabilización post-RCP

Instrumentación y mediciones clínicas

2. Aparato cardiovascular

- ECG continuo, tensión arterial (invasiva si posible) y SaO₂.
- Diuresis horaria.
- Rx tórax (TET, silueta cardíaca e imagen pulmonar).

(Tabla VI : Fármacos empleados para mantenimiento del gasto cardíaco y estabilización postresucitación.)

Pediatric Advanced Life Support. Circulation. 2005;112:IV-156-IV-166. American Heart Association.

A. Estabilización post-RCP

Instrumentación y mediciones clínicas

3. Sistema neurológico

- No hiperventilar de rutina.
- Si coma tras RCP, considerar enfriamiento del paciente entre 32° y 34° C.
- Valorar sedación y relajación NM.
- Monitorización de T^a corporal y tratar fiebre.
- Tratar convulsiones.

A. Estabilización post-RCP

Instrumentación y mediciones clínicas

3. Sistema renal

- Oliguria ($< 1\text{mL/kg/h}$ en niños o $< 30\text{ mL/h}$ en adolescentes)
- Evitar fármacos nefrotóxicos.

Situación clínica

- Paciente 14 meses
- ATCDs: Tetralogía de Fallot, intervenido por derivación sistémico-pulmonar a los 2 meses de vida.
- Pauta de control con propranolol v.o. Sin crisis de cianosis.
- Desarrolla súbitamente crisis de taquicardia, astenia y síntomas vagales.
- Trasladado a urgencias de un hospital General, inconsciente, cianótico, en patrón de gasping e hipotónico. Se inicia inmediatamente RCP, detectando en ECG, patrón de asistolia.
- Tras 40 minutos de maniobras se consigue recuperación.
- Se decide traslado a UCC pediátrica.

D. Traslado interhospitalario

- Transporte primario (desde el lugar donde se ha producido la emergencia)
- Transporte secundario (o interhospitalario): traslado desde un centro (emisor) a otro (receptor, con > potencial terapéutico y diagnóstico).

Concepto de ***Transporte del niño críticamente enfermo o TSNCE.***

Transporte interhospitalario del niño crítico en Cataluña. *Interhospital transportation of the severe pediatric patient in Catalonia.* Med Intensiva.2006;30(7):309-13

E. Carreras¹; G. Ginovart²; J. Caritg³; M.T. Esqué⁴ y P. Dominguez⁵

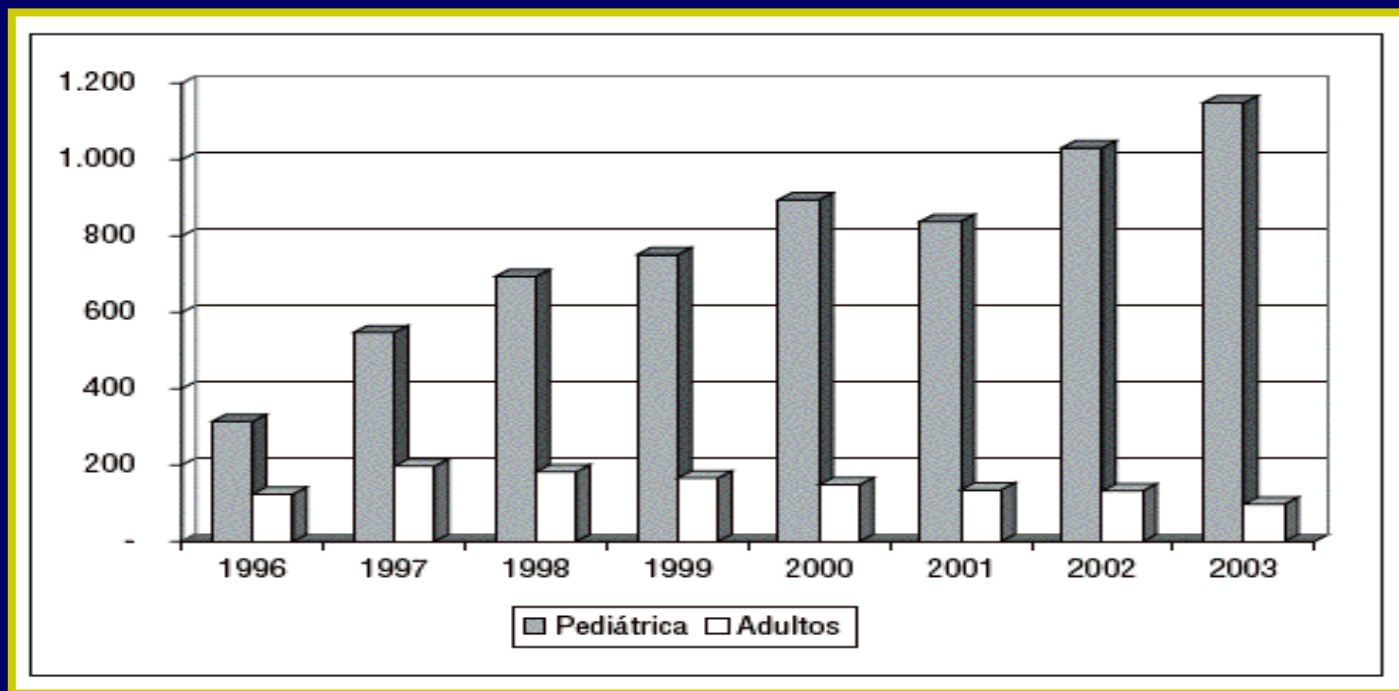


Figura 7. Pacientes pediátricos transportados entre 1996 y 2003 por unidades pediátricas y de adultos.

D. Traslado interhospitalario: TSNCE

Material de transporte

-Vehículos.

-Medicación y otro material de soporte asistencial.

-Aparataje.

-Medidas de estabilización elemental en el transporte.

Transporte asistido del niño grave. Serrano A. En: Casado Flores J, Serrano A, eds. Urgencias y tratamiento del niño grave. Síntomas, guía, técnicas y procedimientos. Madrid: Ergon, 2000:844-851.

