



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Cirugía de aorta torácica

Dra María Otero Pérez

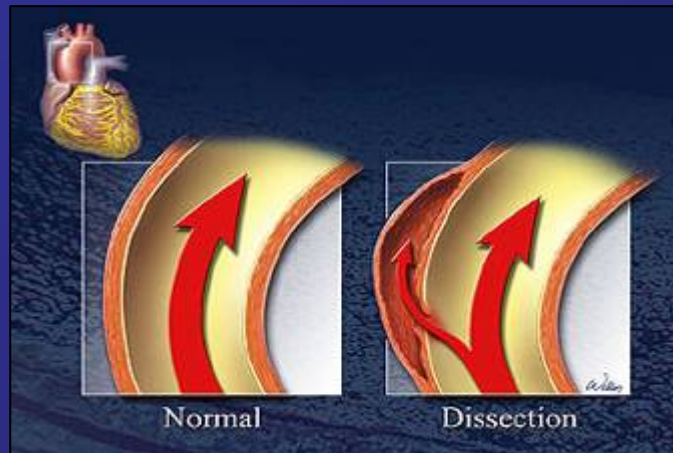
Dra Eva Mateo Rodríguez

**Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario Valencia
Sesión de formación continuada
6 de Mayo 2008, Valencia**

Extracto



Disminución de la SrO_2 cerebral durante parada circulatoria en hipotermia profunda en la reparación de una **disección de aorta torácica ascendente**



Desgarro íntima

Hematoma en expansión
separa íntima de media

Varón de 49 años, obeso e hipertenso acude a Urgencias con intenso dolor interescapular brusco. Asocia cortejo vegetativo

Clasificación de las disecciones

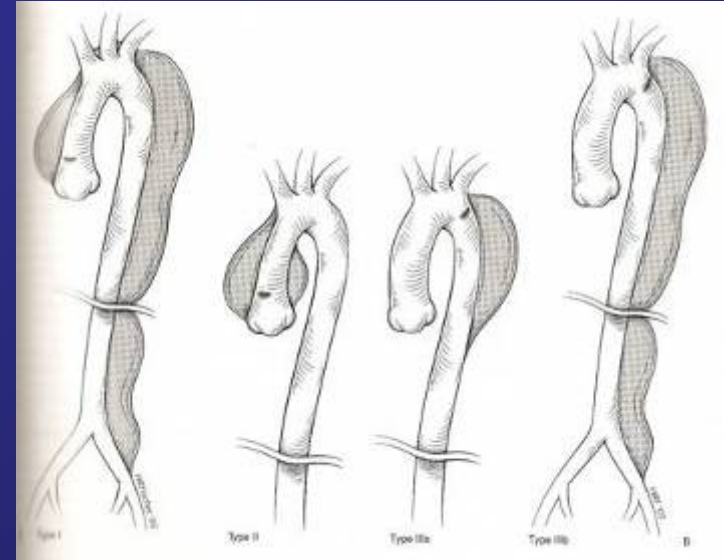


Criterio temporal

Agudas
Crónicas | 14 días

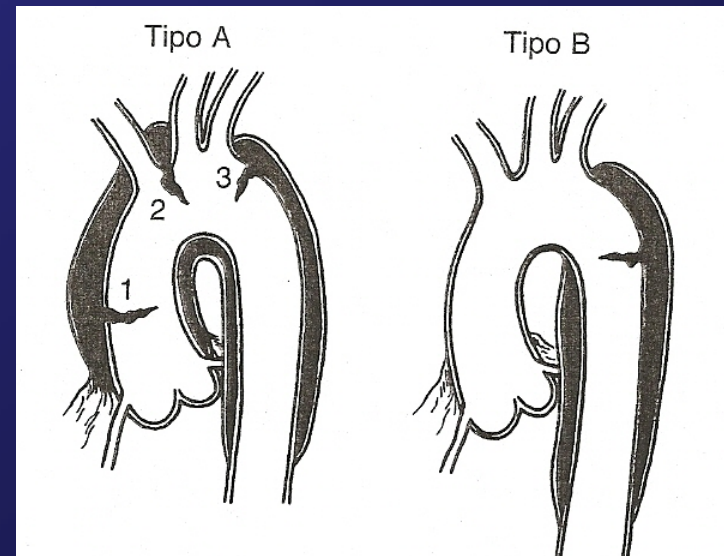
Criterio Anatómico (Bakey)

- Tipo I desgarro Ao ascendente
disección total
- Tipo II desgarro Ao ascendente
disección ascendente
- Tipo III desgarro Ao descendente
A disección torácica
B disección toracoabdominal



Criterio funcional-terapéutico (Stanford)

- Tipo A Ao ascendente
- Tipo B Ao descendente



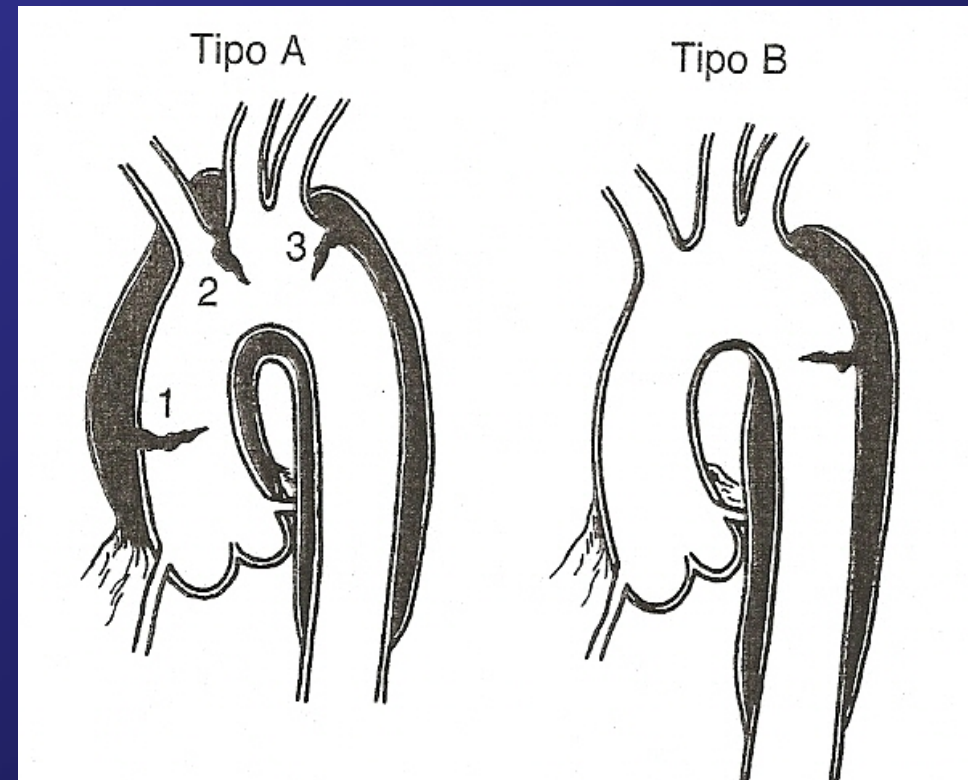
Diagnóstico



Clínica

Tipo A Dolor torácico
ICC. Soplo de IAo
HTA
IAM
Isquemia cerebral
Asimetría de pulsos

Tipo B Hemoptisis
Isquemia intestinal
Isquemia renal
Isquemia medular

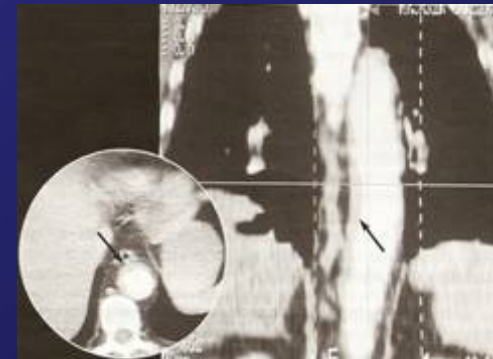


Diagnóstico



Pruebas complementarias

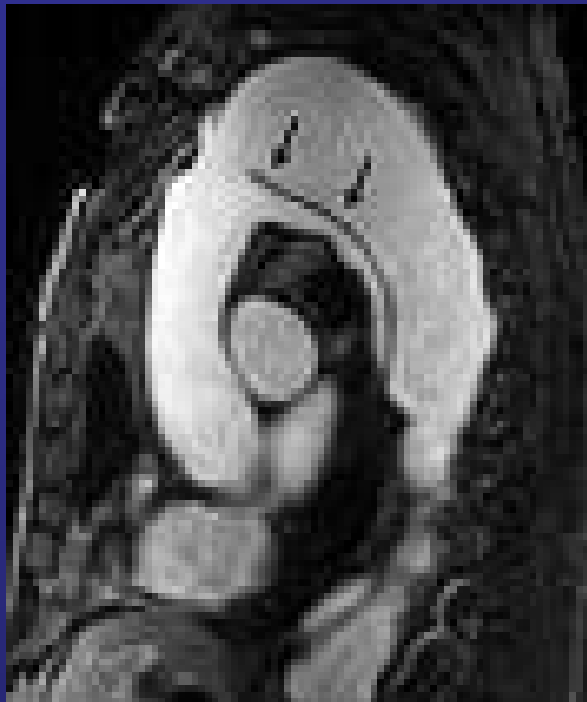
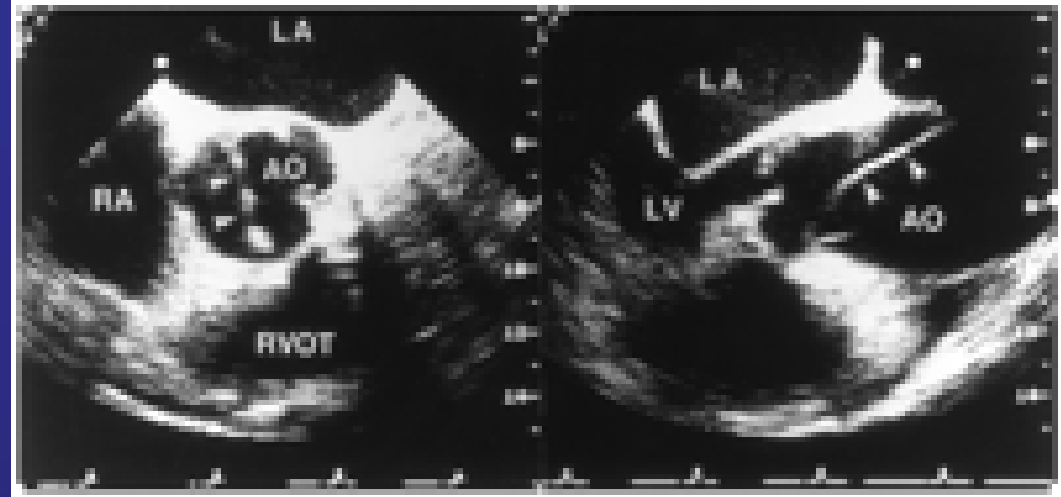
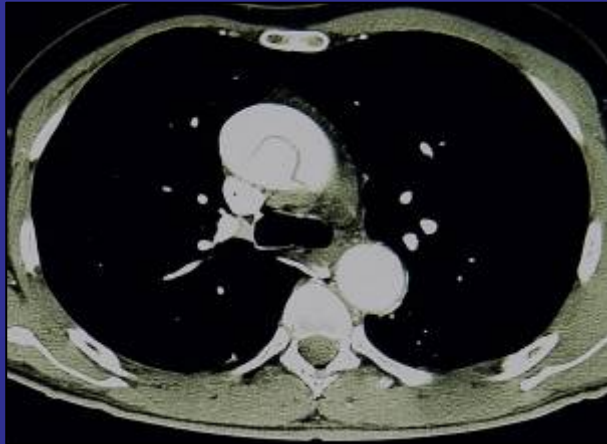
EEG	Hipertrofia VI, isquemia
Rx Tórax	Ensanchamiento mediastínico
Bioquímica	↓Hb, ↑enz cardíacas
TAC	Ao abdominal
RMN	Disecc crónicas
Angiografía	Art coronarias. Tto endovascular
ETE	FE, IAo,...



Estables/crónicas → RMN

Inestables → TAC/ETE

Diagnóstico



Factores de Riesgo



Edad

-Pico Incidencia: Tipo A (50-60 años), Tipo B (60-70 años)

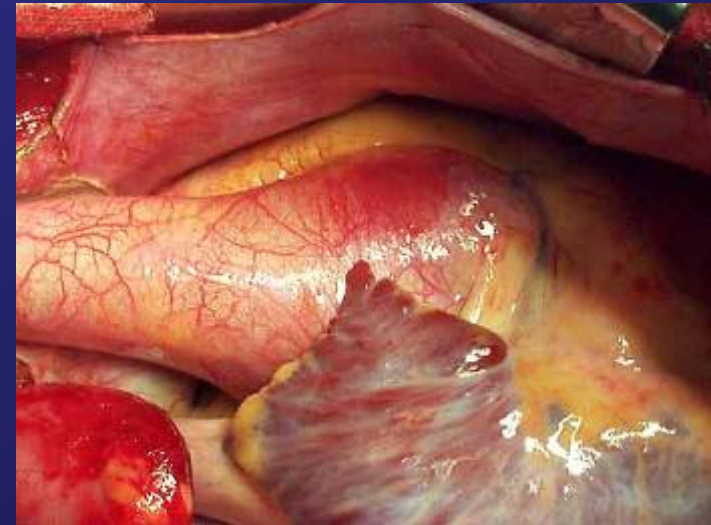
- <40 años | Marfan
- | Mujeres (50% gestantes)

Mujer Marfan con Raíz mayor 4cm : Riesgo elevado de Disección periparto

HTA

70-80%. Menor Tipo A

Cocaína: HTA no controlada



Anomalías de la pared aórtica

Válvula Bicúspide y raíz dilatada(7-15% Disecciones)

Coartación, hipoplasia arco, Aortitis

Síndromes: Turner, Noonan, Marfan, Ehlers-Danlos

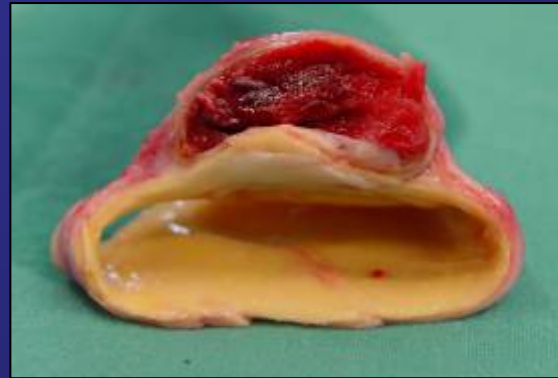
Fisiopatología



Puerta de Entrada
Plano de clivaje natural

Rotura íntimo-medial
Porción externa de capa media

Lesión transversal
No suele ser completamente
circunferencial



Factores condicionantes de la puerta de entrada

Ao ascendente

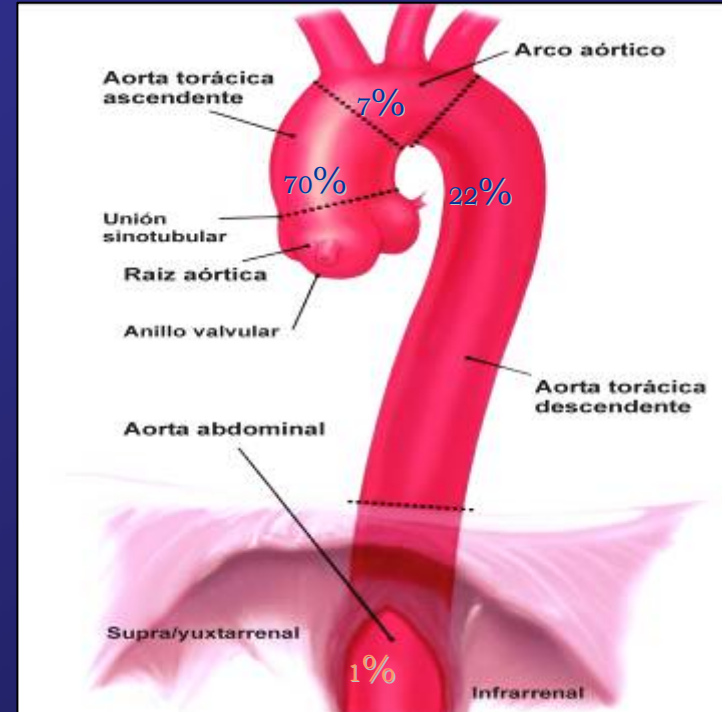
Elasticidad
Movilidad
Presión arterial

} **Stress hemodinámico**

Localización de la puerta de entrada



T. Ascendente	70%
T. Descendente	22%
Istmo	16%
Arco	7%
Abdominal	1%



Re-entradas



Stress hemodinámico

Ostium ramas aórticas (renales, iliacas,...)
Menor tamaño que puerta de entrada

Complicaciones



Complicación Aguda

Insuficiencia Aórtica aguda

Rotura Aórtica



Síndrome de Malperfusión

Zonas débiles

Ao Intrapericárdica (AoAs)

Aneurismas degenerativos previos

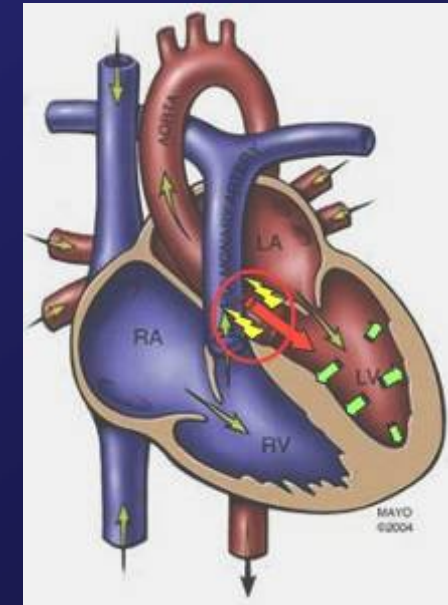
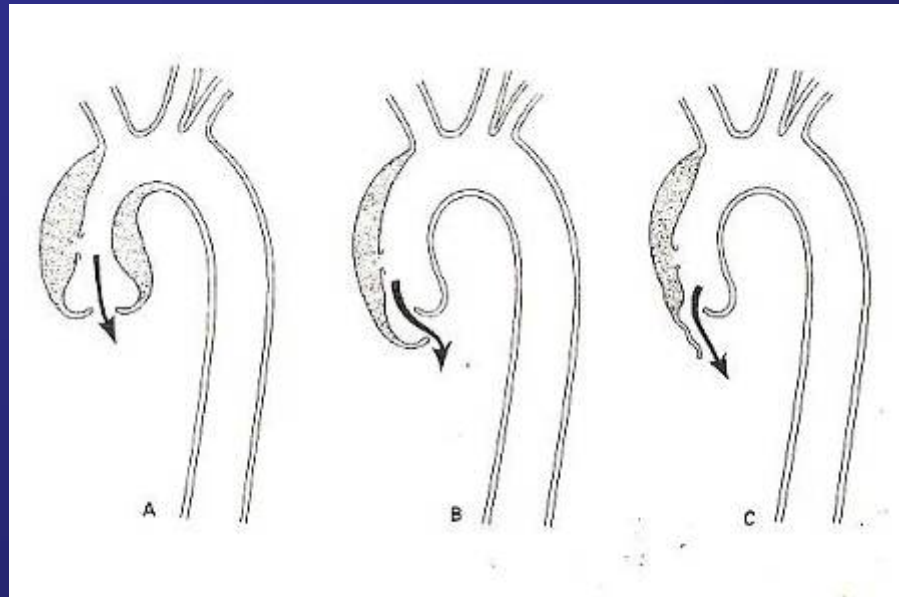
Presentación

Taponamiento Cardíaco

Hemotórax izq. Hemomediastino

Más raro: Hematoma retroperitoneal

Hemoperitoneo



Complicaciones



Complicación Aguda

Insuficiencia Aórtica aguda

Rotura Aórtica

Síndrome de Malperfusión

Clinical Event	Site-occlusion
29 Strokes	36 Carotid
11 Arm ischemia	25 Subclavian
5 Paralysis	5 Intercostals
19 Mesenteric infarct	24 Mesenteric
23 Renal failure or HBP	31 Renal
62 Lower extremity ischemia	68 Iliofemoral
149 Total	189 Total

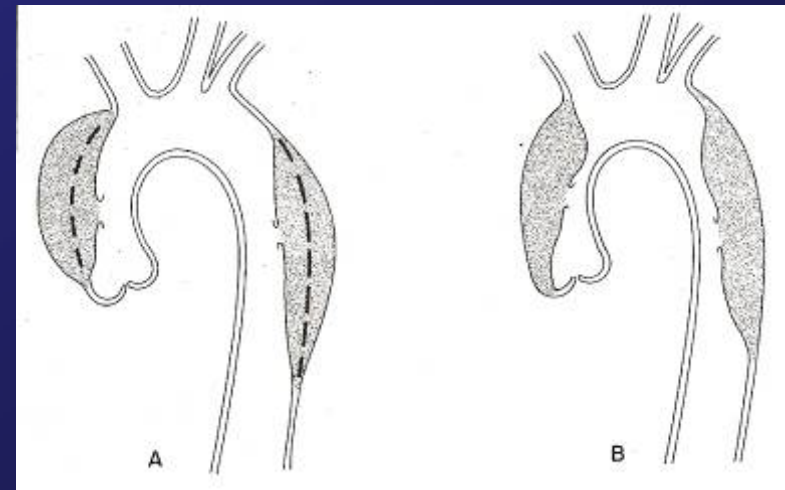


FIGURE 104-2 Distribution of peripheral vascular complications in 512 patients over a 35-year period (1965-1999). Peripheral vascular complications are classified by aortic branch site. Differences between site occlusions and clinical events represent asymptomatic occlusions. HBP, high blood pressure.

Vascular system	Frequency
Renal	23%–75%
Extremities (upper and lower)	25%–60%
Mesenteric	10%–20%
Coronary	5%–11%
Cerebral	3%–13%
Spinal	2%–9%

Tipo B > Tipo A

Obstrucción frecuentemente Subtotal y/o Intermitente



Fase Crónica

Trombosis FL

Riesgo degeneración aneurismática

Causas de Mortalidad



- Rotura Aórtica
- Insuf cardiaca progresiva
- Taponamiento
- IAM
- ACV
- Gangrena intestinal



Mortalidad hospitalaria

Disección Aguda Tipo A

Tratamiento Quirúrgico: 32%

Tratamiento Médico: 72%

Disección Aguda Tipo B

Tratamiento quirúrgico: 32%

Tratamiento Médico: 27%

J Thorac Cardiovasc Surg 1979; 78:365

Indicación quirúrgica



Dissección Aguda Tipo A

Adventicia = pericardio visceral → Muy débil

Dissección Aguda Tipo B complicada

Incapacidad para controlar la HTA

Compromiso de órganos vitales

Dolor continuado o aumento de tamaño

Extensión retrógrada con extensión a Ao ascendente

Asociación con Insuficiencia aórtica

En el seno de enfermedad de Marfan



Tratamiento médico



Disecciones Tipo B no complicadas

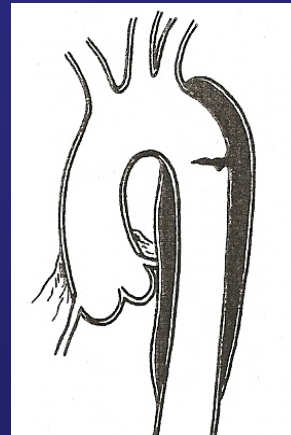
↓ Tensión sobre la pared

Control TA

Control FC/contractilidad

Control Dolor

Vasodilatadores
Betabloqueantes
Cloruro Mórfico



Monitorización

TA ambos brazos

ECG

SpO2

Diuresis

Control a largo plazo

Control TA, examen físico, Rx tórax, TAC/RMN periódicos

Manejo preoperatorio (Tipo A y B complicado)



Monitorización

2 accesos venosos de gran calibre
T^a cerebral y central

Catéter arterial (¿subclavia afectada?)

Catéter venoso central o catéter de arteria pulmonar

CH preparados

Recuperadores de sangre

Infusor rápido

IC 2-2.5

Vasodilatación

NITROPRUSIATO 0.5 – 1mcg/Kg/min

NITROGLICERINA 1 – 4mcg/Kg/min

FENOLDAPAM 0.05 – 1mcg/Kg/min

PAS

105-115

↓ Velocidad eyección

PROPANOLOL 1mg (hasta 8mg)

LABETALOL 20mg (hasta 80mg/10min)

ESMOLOL 500mcg/Kg en 1 min y 50mcg/Kg/min

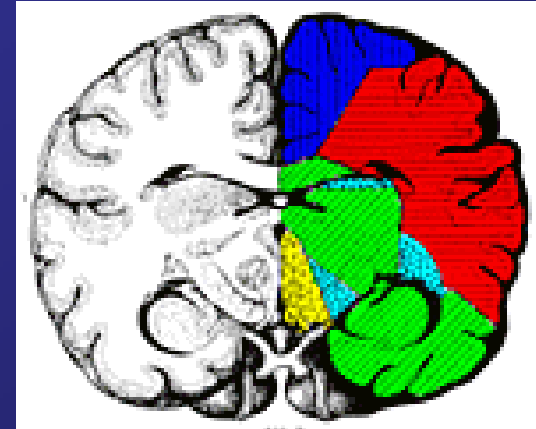
FC

60-80 lpm

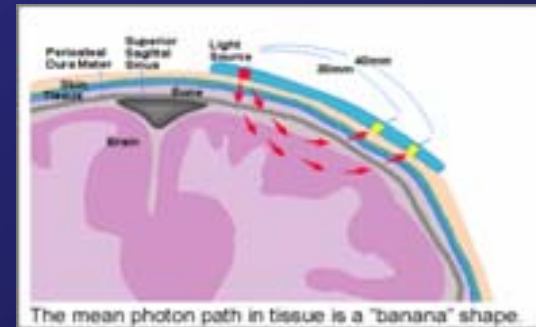
Monitorización cerebral intraoperatoria



- T^a cerebral
- EEG
- BIS
- PESS
- DTC
- SjO₂
- SrO₂
- PVC

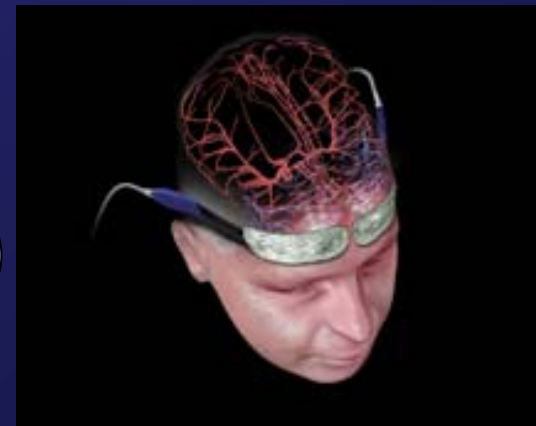


Oximetría cerebral



Adultos **58-82%**
Niños **50-70%**

Variabilidad
interindividual



Monitorización cerebral intraoperatoria



Oximetría cerebral

Importancia de las
TENDENCIAS
y las variaciones respecto a
los valores basales



Ventajas

No invasivo
Continuo | 15 mediciones/seg
actualización en pantalla cada 4"
Bilateral
No interferencias electromagnéticas
Sensores autocalibrados
No depende | pulso
presión
temperatura

Monitorización cerebral intraoperatoria



SrO_2

< 50 período prolongado
< 40 período corto
↓ 20% del valor basal

Alta incidencia complicaciones neurológicas

Detección de episodios de hipoxia cerebral



Actuación temprana



Evitar lesiones cerebrales

Tratamiento quirúrgico



OBJETIVO

Resecar el segmento aórtico que contiene el desgarro de la íntima.

No es necesario sustituir toda la porción disecada ya que, si el origen está controlado, la re-expansión de la luz verdadera podrá comprimir y destruir la luz falsa.



Derivación cardiopulmonar

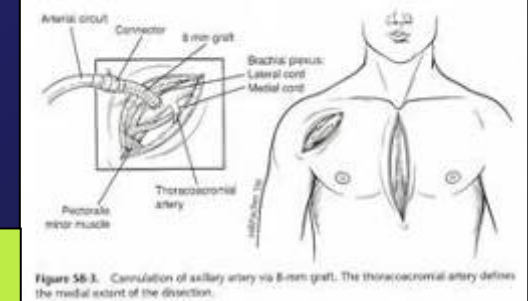
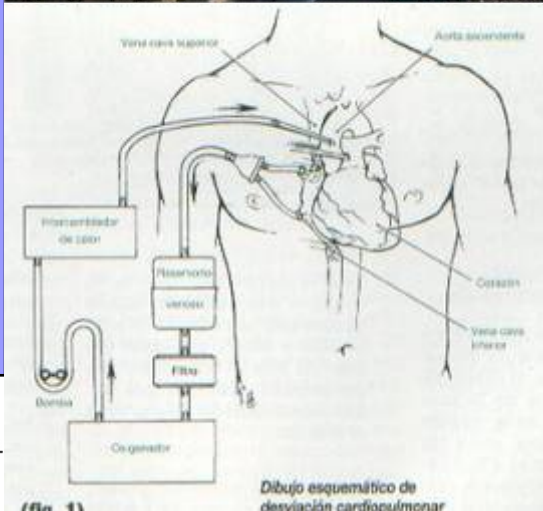
Bomba CEC | Oxigenador
Intercambiador T^a
Filtros

Tipo A

Cánula venosa AD

Cánula arterial | Axilar
Femoral

Aorta enferma friable



Sutura distal del injerto en **parada circulatoria**

Parada circulatoria

Técnicas de protección cerebral de la isquemia global

Hipotermia profunda

15°C ↓ Tasa metabólica

Enfriar lentamente (30min). Casco de hielo

Tiempo de seguridad 25-30 minutos

Perfusión cerebral retrógrada

A través de vena cava superior

Enfriamiento uniforme, desaireación eficiente

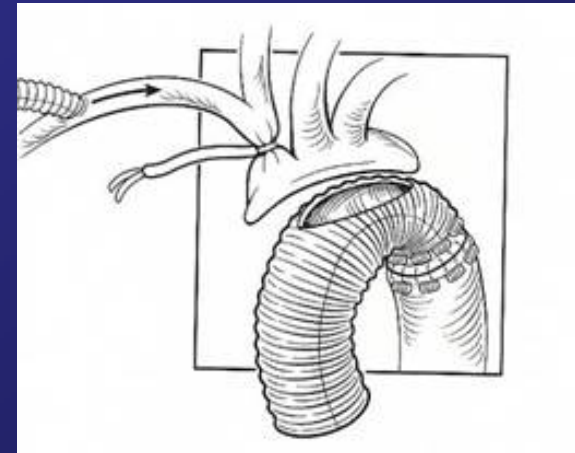
Edema, ictus, sólo 0.01% sangre alcanza los capilares cerebrales

Perfusión cerebral anterógrada

Se canulan 1 o 3 TSA

Presión de perfusión 50-70 mmHg

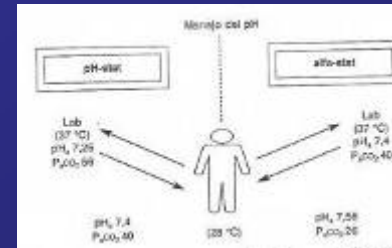
Monitorización perfusión cerebral (DTC/ oximetría cerebral)



Técnicas de protección cerebral



- Hipotermia \downarrow CMO₂
- Perfusión cerebral anterógrada
- Tiopental
- Propofol
- Corticoides
- Manitol
- Estricto control de la glucemia
- Control del pH con alpha-stat

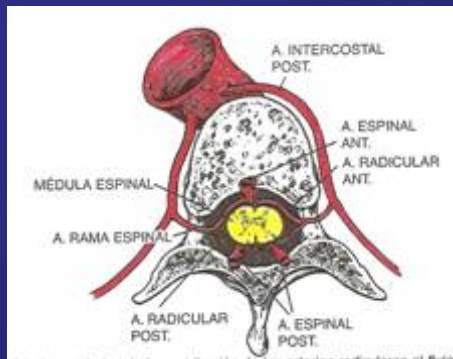


$T^a \downarrow$ $PpCO_2 \downarrow$ $pH \uparrow$ alcalosis respiratoria

Alpha-stat: pH 7.4 y pCO₂ 40 a 37°C

pH-stat: pH 7.4 y pCO₂ 40 al corregir T^a

Adición CO₂ exógeno → VD cerebral → pérdida AR → >disfunción neurológica



Cirugía Aorta Torácica Descendente

Protección medular → Drenaje LCR si P > 10mmHg

Nistal Herrera et al. Cir. Cardio. 2007; 14(4):345-52

Tratamiento quirúrgico



Sustitución Aorta Ascendente

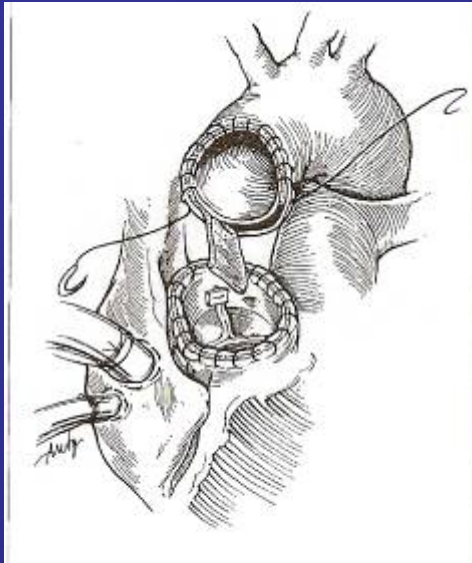


Fig. 49-8. Repair of the distal ascending aorta in type A dissection. Note that the clamp is off during "open distal" repair, allowing direct inspection of the extent of intimal dissection.

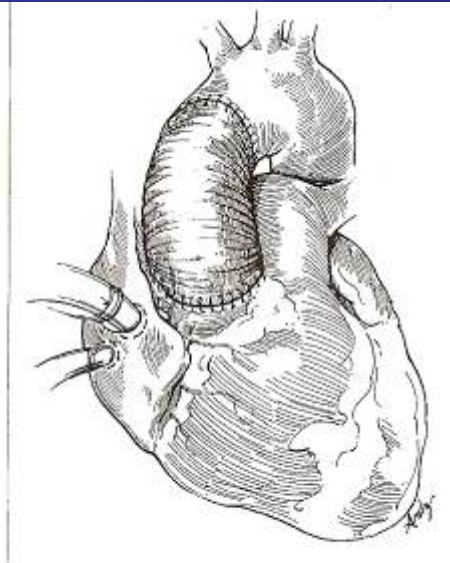
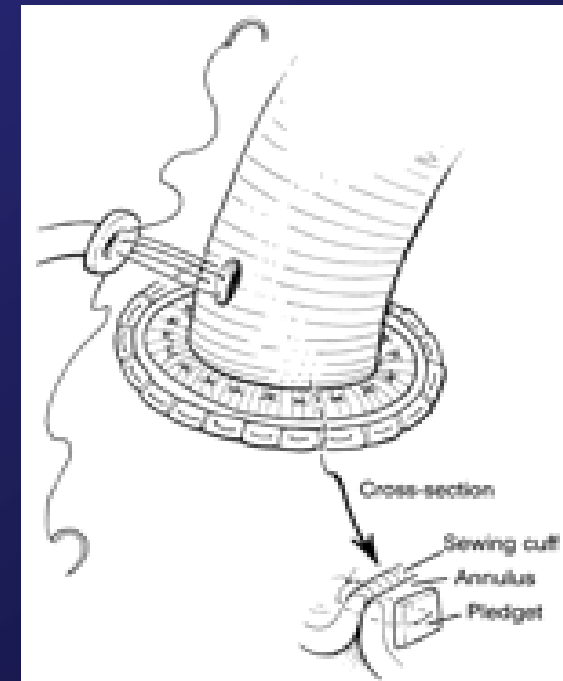


Fig. 49-9. Completed repair of the ascending aorta in type A dissection with a prosthetic interposition graft in place.

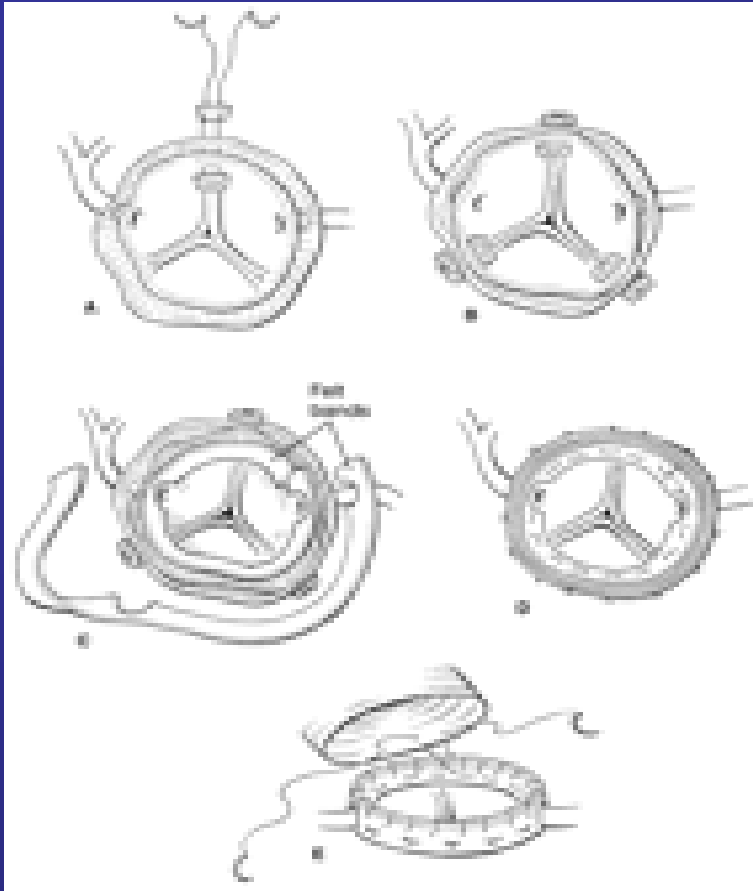
Injerto supracoronario
(desde unión sinotubular a TSA)

Injerto Valvulado con Reimplantación de Botones Coronarios

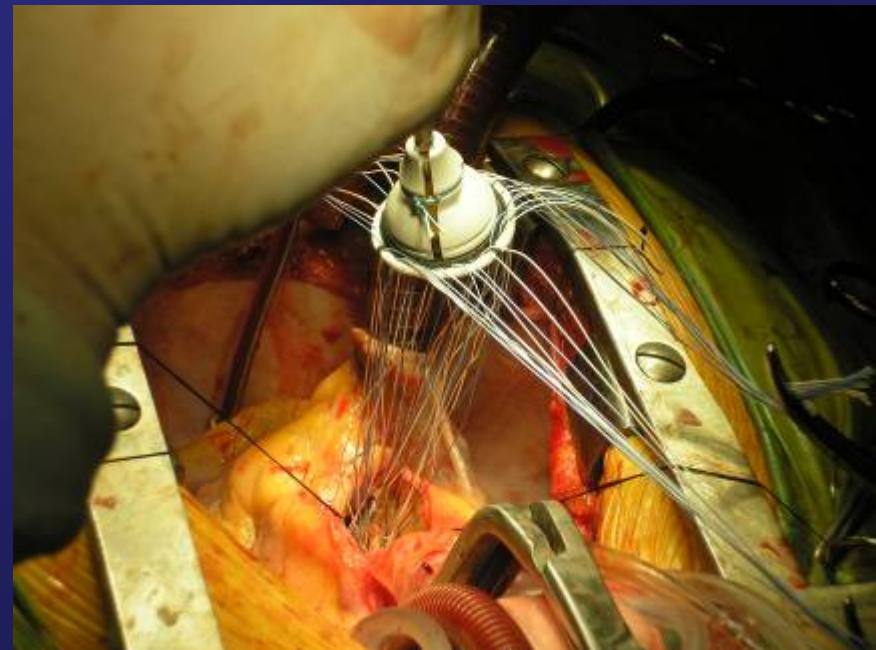
Técnica Bono-Bentall



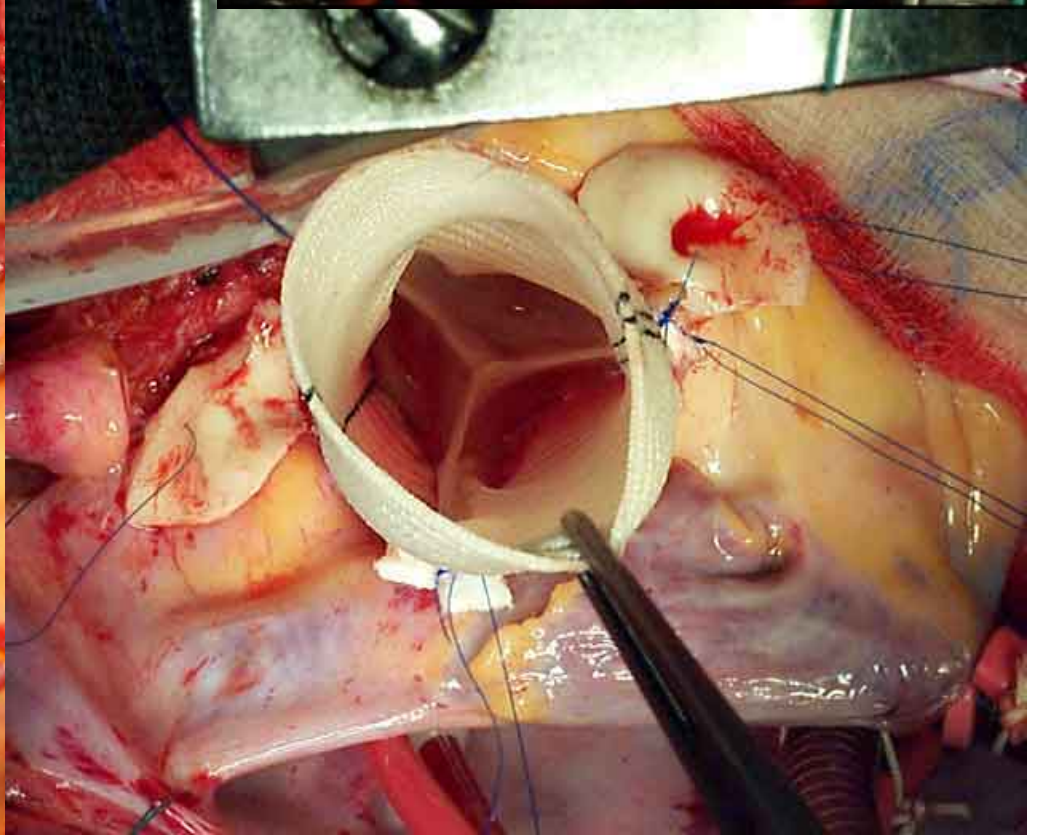
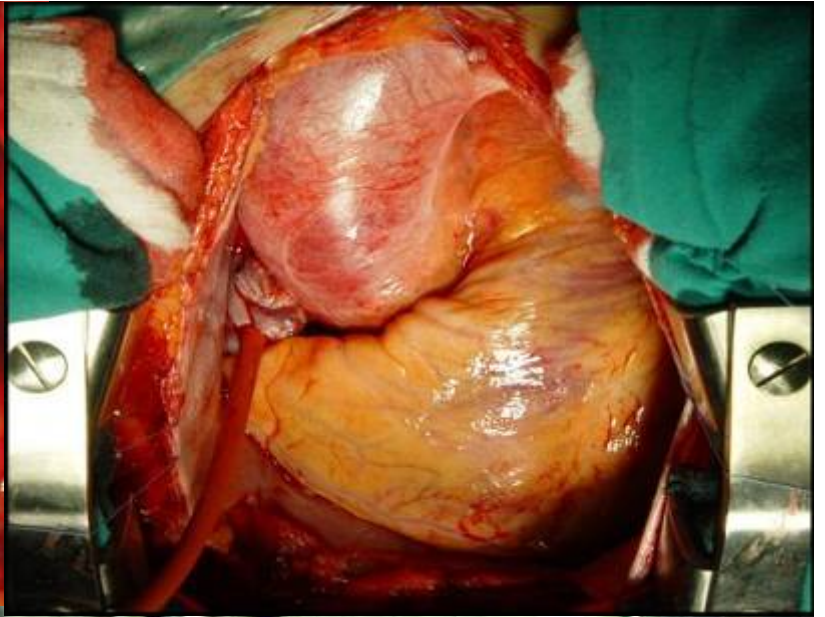
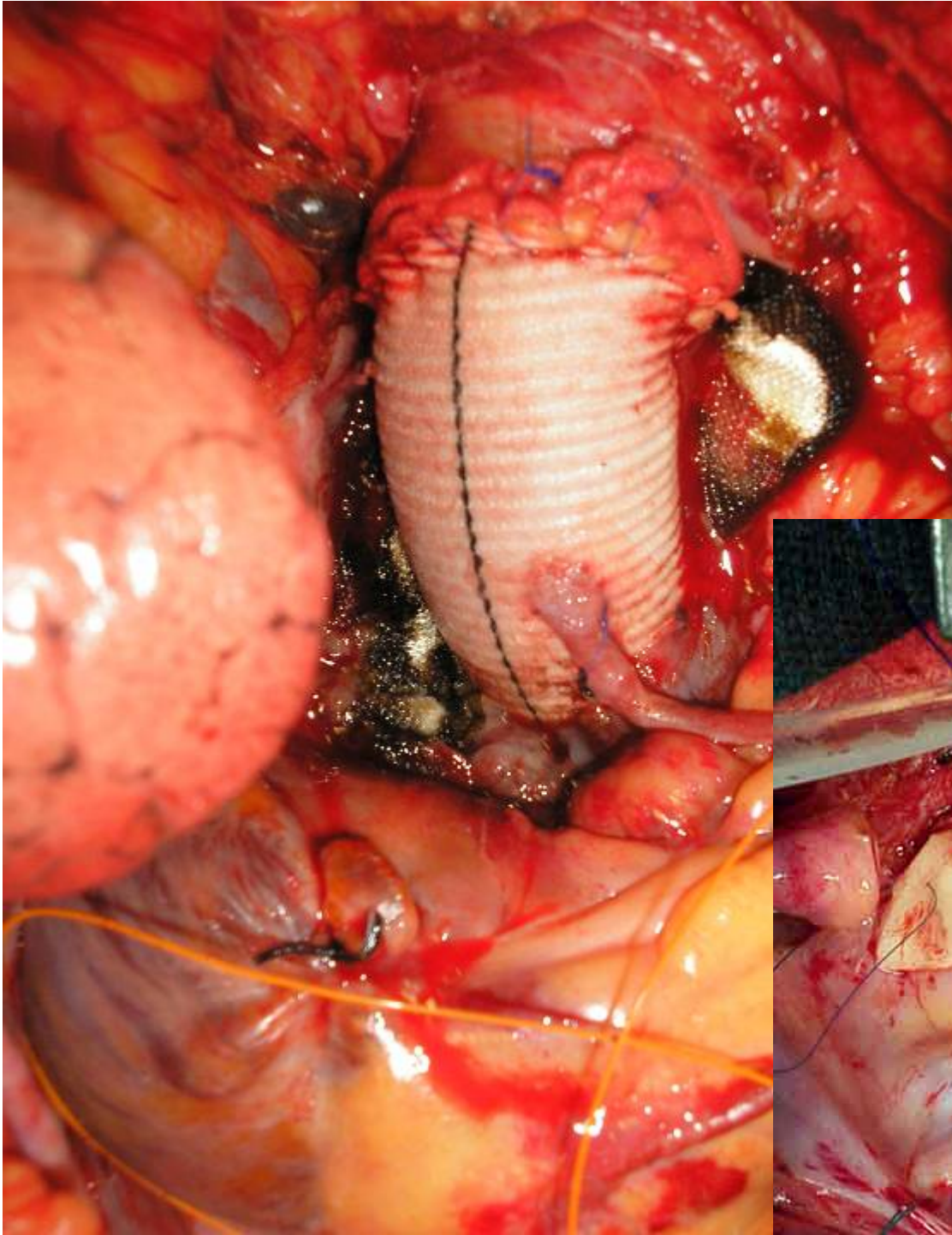
Tratamiento quirúrgico



Resuspensión comisural



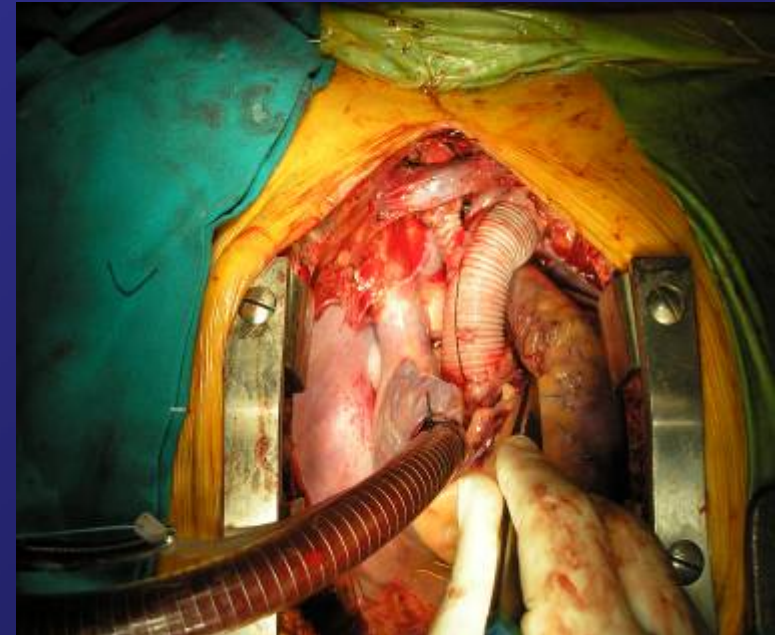
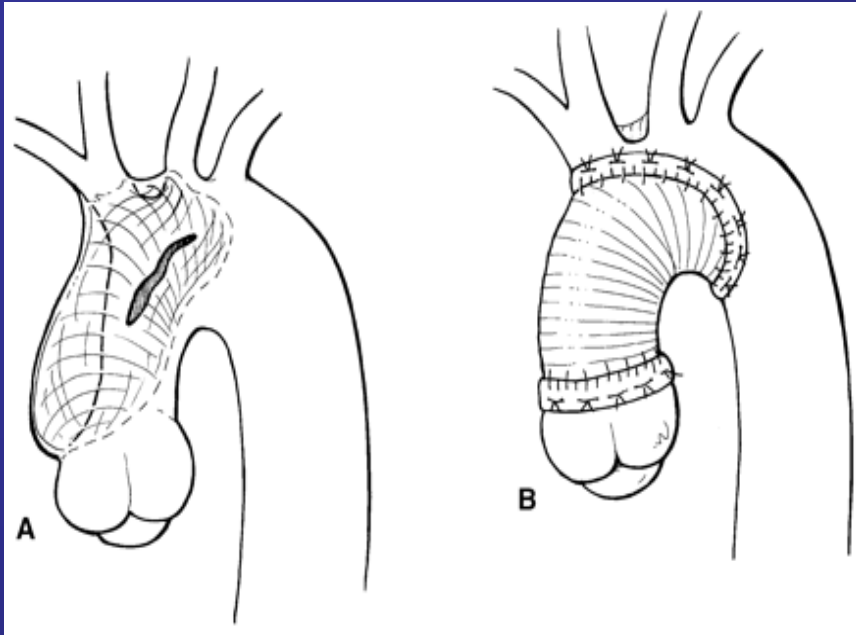
Sustitución valvular aórtica



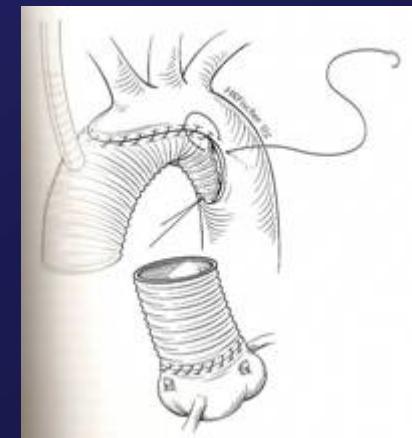
Tratamiento quirúrgico



Sustitución Arco Aórtico



Técnica del HEMIARCO
(Sustitución de concavidad inferior del cayado)

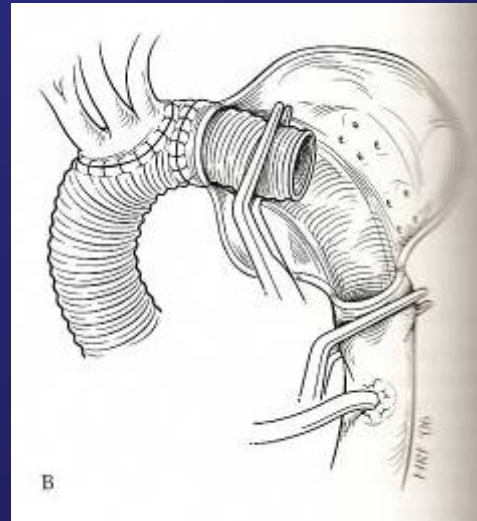
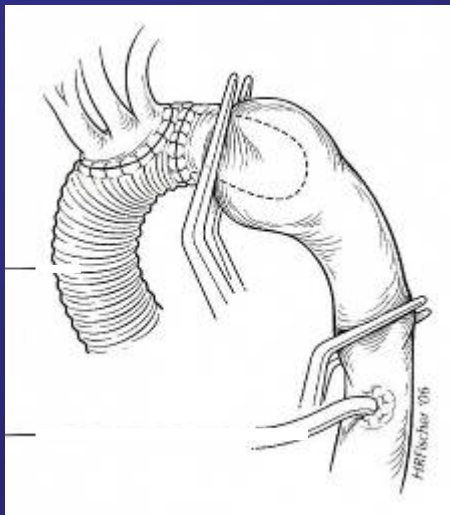
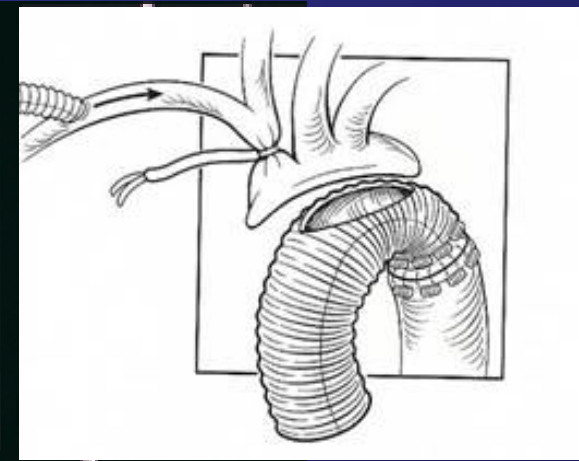
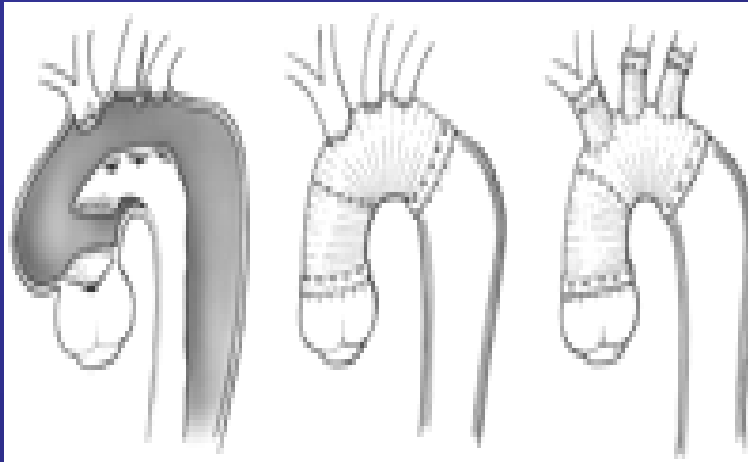


Tratamiento quirúrgico



Sustitución Completa Cayado

Reimplantación de TSA individuales, injertos a TSA o Parche común



Técnica de
trompa de elefante

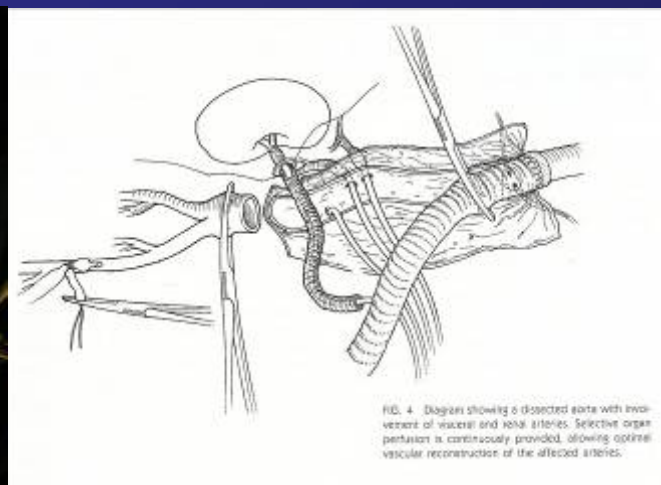
Tratamiento quirúrgico



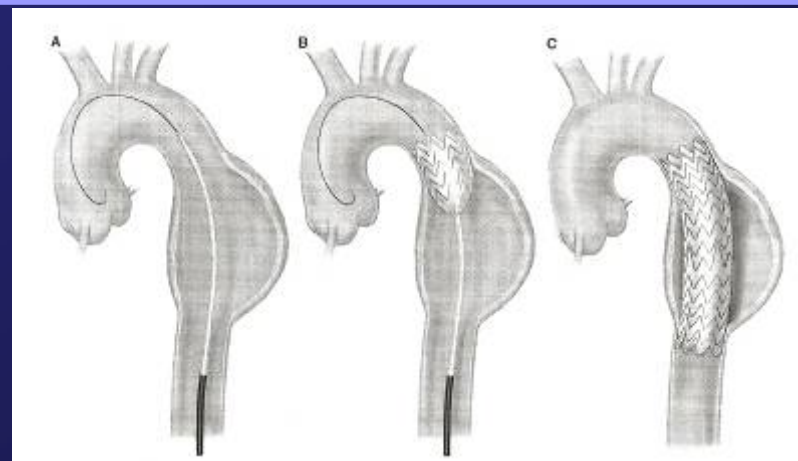
Diseción Tipo B

Cirugía abierta

Sustitución con reconstrucción
de vasos viscerales



Tto endovascular



Complicaciones



Derivación Cardiopulmonar

Embolias gaseosas

Embolias ateromatosas

Disfunción del VI derivada de la isquemia

IAM

Insuficiencia renal

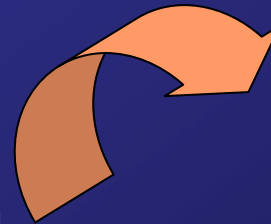
Insuficiencia respiratoria

Anomalías de la coagulación

Hemostasia quirúrgica

Disfunción neurológica

1ª complicación



Hipotermia profunda



Daño neurológico



Tipo 1

- ACV
- AIT
- Comas

Tipo 2

- Convulsiones sin evidencia de lesión focal
- Disfunción cognitiva

desorientación

agitación

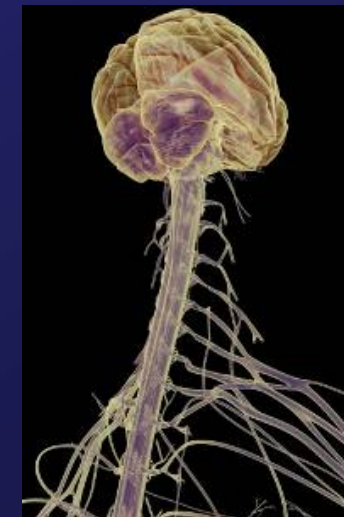
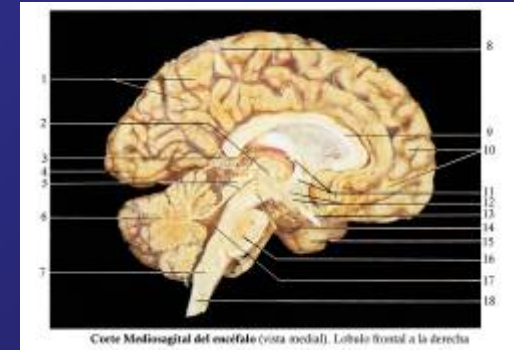
alteraciones de la memoria

deterioro de habilidades motrices

1 semana 60% (cirugía mayor no cardiaca: 26%)
2 meses 25-30% (cirugía mayor no cardiaca: 10%)

Otras

- Lesión de nervios periféricos
- Lesión medular
- Retraso del despertar



Daño neurológico



Isquemia focal

Embolia de partículas | Ateroma aórtico
Trombos intraventriculares
Calcificaciones valvulares

Cámara abierta
Canulación
Pinzamiento aórtica

Embolia gaseosa ¡No usar N₂O!

Medidas preventivas

EEA > EET > palpación Ao
Minimizar nº pinzamientos Ao
Precirculación circuito CEC
Filtros de microporos
Oxigenador de membrana
Recalentamiento: Diferencia T^a < 10°

Técnicas de deaireación

Aspirar Ao, VI y AI
Sacudir el corazón
Trendelemburg
Compresión carotídea
Ventilación parcial
Relleno retrógrado por senos coronarios

Daño neurológico



Isquemia global

Diseción afecta carótidas. Oclusión luz verdadera

Hipotensión. Flujos bajos

Hipertensión venosa cerebral por mal drenaje

PCHP larga duración

PCHP con perfusión retrógrada

PCHP con perfusión anterógrada | $< 10 \text{ ml/Kg/min}$

No Perfusión colateral | Polígono Willis

Zonas divisorias



Caso clínico



Varón de 49 años, obeso e hipertenso acude a Urgencias con intenso dolor interescapular brusco. Asocia cortejo vegetativo

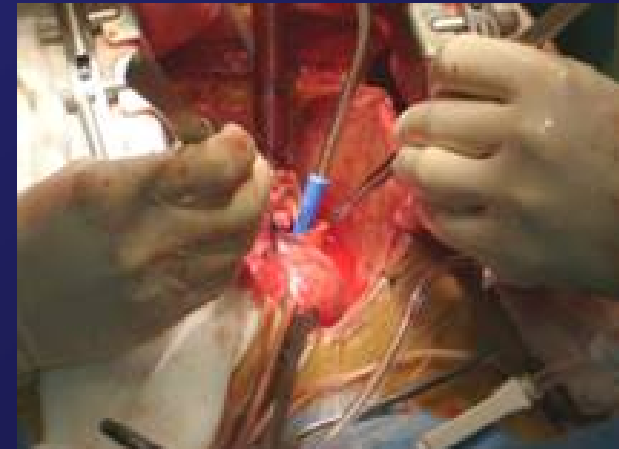
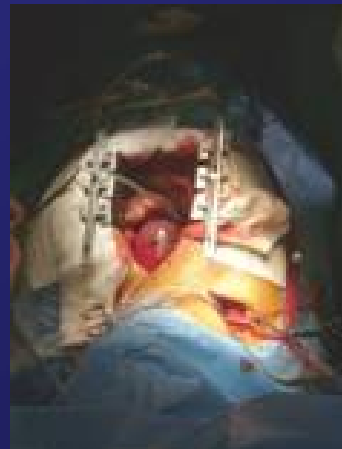
ECG, Analítica... TAC: **Diseccción Aorta Torácica Ascendente**

Cirugía Urgente

Estómago lleno

BIS e INVOS tras IOT

Empieza la cirugía.... canulan.... CEC



Caso clínico



Enfriamiento

Corticoides
Penthotal



Caso clínico



Inicio Parada Circulatoria



Perfusión cerebral anterógrada

Se aumenta el flujo



2º Bolus Pentothal



Protocolo ante desaturación SrO2 (<50% o < 20% valor inicial) cirugía de disección de aorta ascendente (con PCHP + PCA)



- Verificar | parámetros ventilación CEC
sensor (impedir la entrada de luz externa)
bomba de CEC y de la cánula Ao
- Optimizar la posición de la cabeza. Comprobar PVC

1

- Optimizar PPC | Fenilefrina bolo 40-80µg
Aumentar flujo CEC
- PaCO2 < 35 mmHg → ↓ flujo gas fresco en CEC
- Aumentar hasta FiO2 1

2

- ↓ CMRO2: Bolus pentotal o propofol o midazolam
- ↑ flujo CEC en 10-20%

3

- PaCO2 < 45 mmHg → ↓ reducir flujo gas fresco en CEC

4

- Hto < 25% → Trasfundir

5

Protocolo ante desaturación SrO₂ (<50% o < 20% valor inicial)
cirugía de disección de aorta ascendente (con PCHP + PCA)

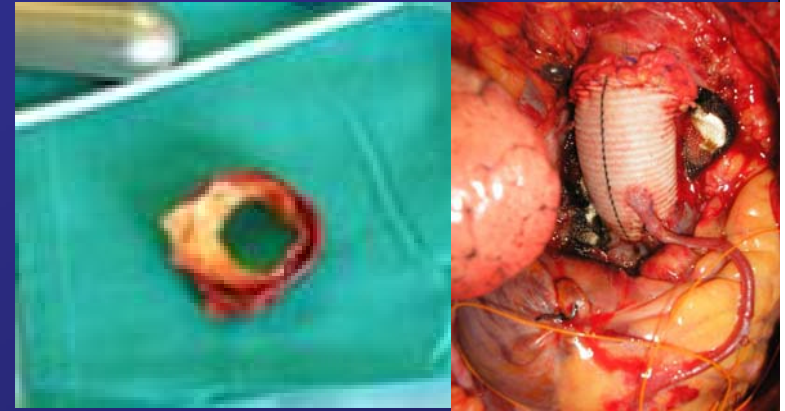


Si **persiste la desaturación**
durante el periodo de PCHP + PCA,
se instará al cirujano para la
canulación de carótida izquierda
e instaurar por ella también la
perfusión cerebral anterógrada
(Polígono de Willis no conservado)

Caso clínico



Reinicio de CEC Recalentamiento



Hipotensión por vasoplejia
post-Protamina



Protocolo de protección neurológica PCHP CIRUGIA DISECCIÓN AÓRTICA



MONITORIZACIÓN ESPECÍFICA

- BIS
- SrO2 bilateral (si sólo un sensor: izquierdo)
- Temperatura timpánica, nasofaríngea, vesical y cutánea
- Control estricto de las glucemias (< 140 mg/dl)

ANTES DE LA PCHP

- Entrada en CEC y enfriamiento paulatino lento hasta estabilización de la T° cerebral (15-20°C) y central (20-22°C)
- Administración relajante muscular antes de la PCHP
- Evitar las soluciones con glucosa del cebado de la bomba de CEC
- Casco de hielo en la cabeza
- MP 1g iv en cebado CEC y MP 1g iv 20 minutos antes de iniciar la PCHP
- Manitol 20% 250 ml en cebado CEC
- Thiopental 5 -10 mg/Kg iv (según BIS)

Protocolo de protección neurológica PCHP CIRUGIA DISECCIÓN AÓRTICA



PCHP y PCA

- BIS = 0: inicio de la PCHP + PCA con flujo de 10 ml/Kg/min (presión en la línea de arterial del circuito de CEC <150 mmHg)
- T^a mínima PCA = 16 °C
- Control estricto de la SrO₂ (si desaturación → protocolo)
- Control estricto del BIS (valor=0) y de la temperatura cerebral (timpánica)

Reinicio CEC

- Recalentamiento lento en quirófano
- Evitar gradientes T^a arterial/venosa del oxigenador >8-10°C

Reanimación

- Valoración neurológica precoz
- Evitar hipertemia en Reanimación (ojo métodos de calentamiento activo!)
- Control estricto de glucemias (mantener < 140 mg/dl)

**Gracias por
vuestra atención**

