



# Tratamiento Quirúrgico de la Aorta Ascendente

*Taula Rodona de la Societat Catalana de  
Cardiologia*

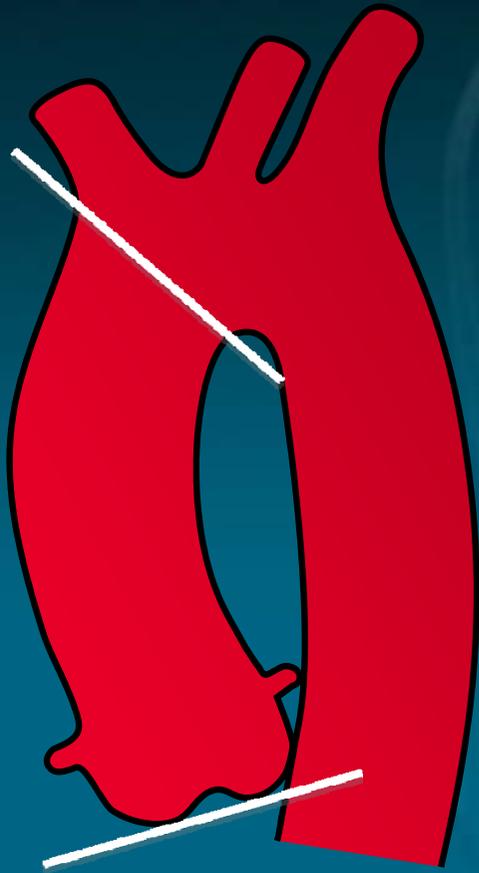
*Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i  
Balears*



## **Nuevas técnicas quirúrgicas** *¿A quién y por qué?*

**Dr. Daniel Pereda Arnau**  
Servicio de Cirugía Cardiovascular  
Hospital Clínic de Barcelona

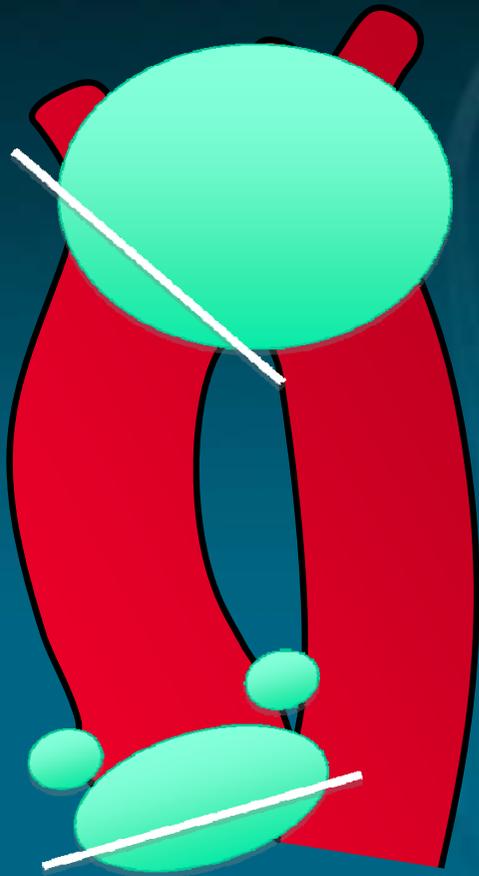
# Aorta Ascendente



*Desde la válvula aórtica...*

*...hasta el nacimiento del primer tronco supra-aórtico*

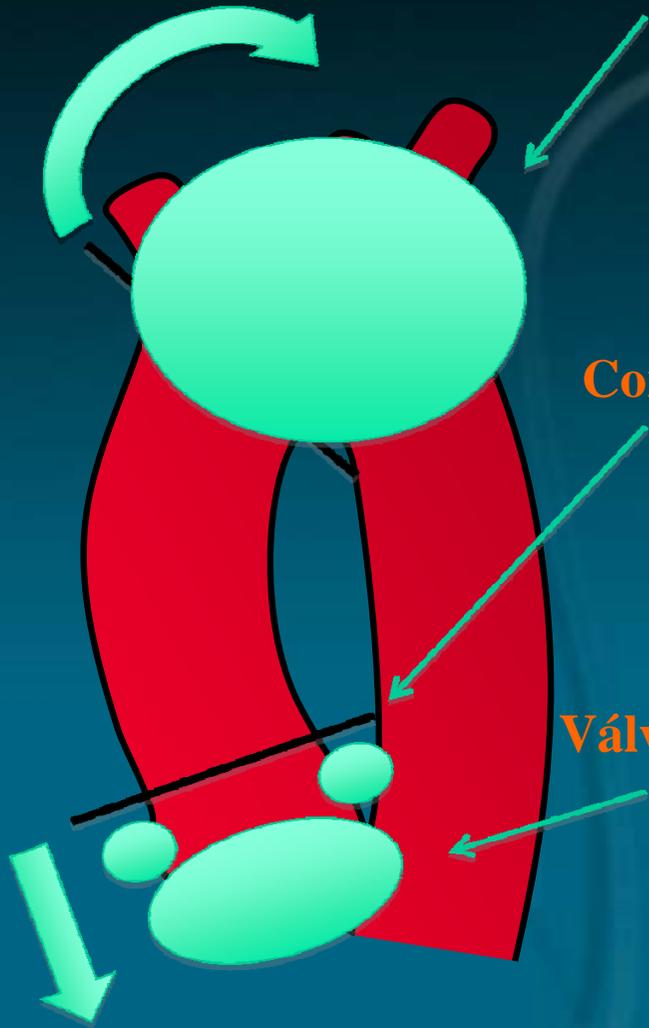
# Aorta Ascendente



*El principal problema del tratamiento quirúrgico de la aorta ascendente NO es la aorta ascendente...*

*¡SON SUS VECINOS!*

# Vecinos Conflictivos

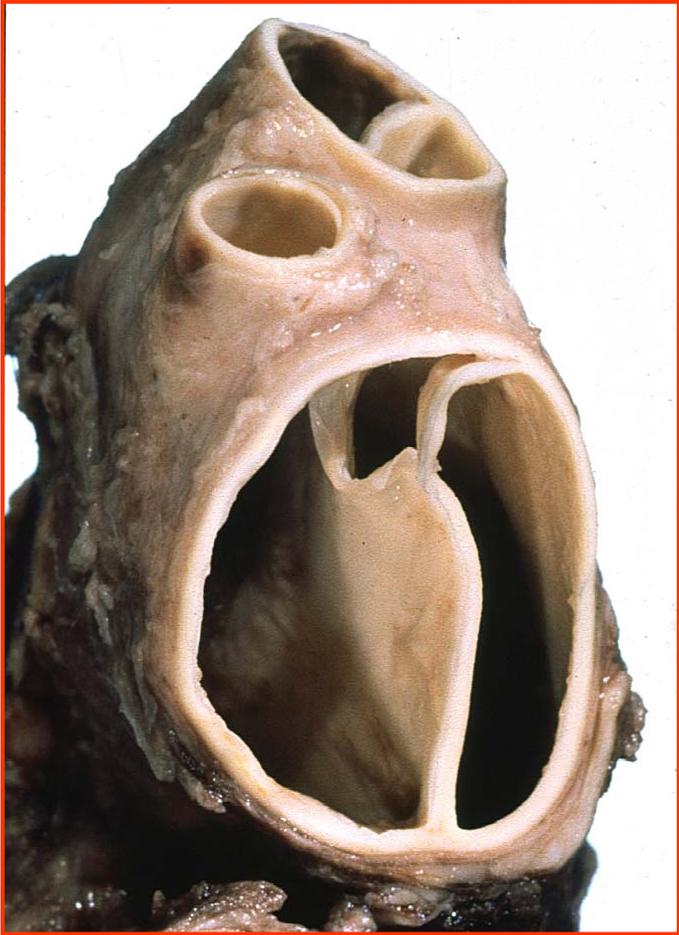


**Arco Aórtico:** Difícil Acceso  
Fragilidad  
Circulación encefálica  
Protección difícil (riesgos propios)  
Factor tiempo  
Patología asociada

**Coronarias:** Dificultad movilización  
Manipulación de riesgo  
Desplazamiento, acodamiento,  
rotación, multiplicidad ostial,  
patología intrínseca, etc...

**Válvula:** Estructura tridimensional compleja  
Difícil reparación  
Complicaciones propias de los sustitutos  
Tejido de conducción y otros  
**vecinos conflictivos** propios

# *Vecinos Conflictivos*



# *Vecinos Conflictivos*



# Factores a tener en cuenta:

Procesos patológicos causantes:

Aneurismas Degenerativos

Síndromes Aórticos Agudos:

- Diseción Tipo A
- Hematoma Intramural
- Úlcera Penetrante

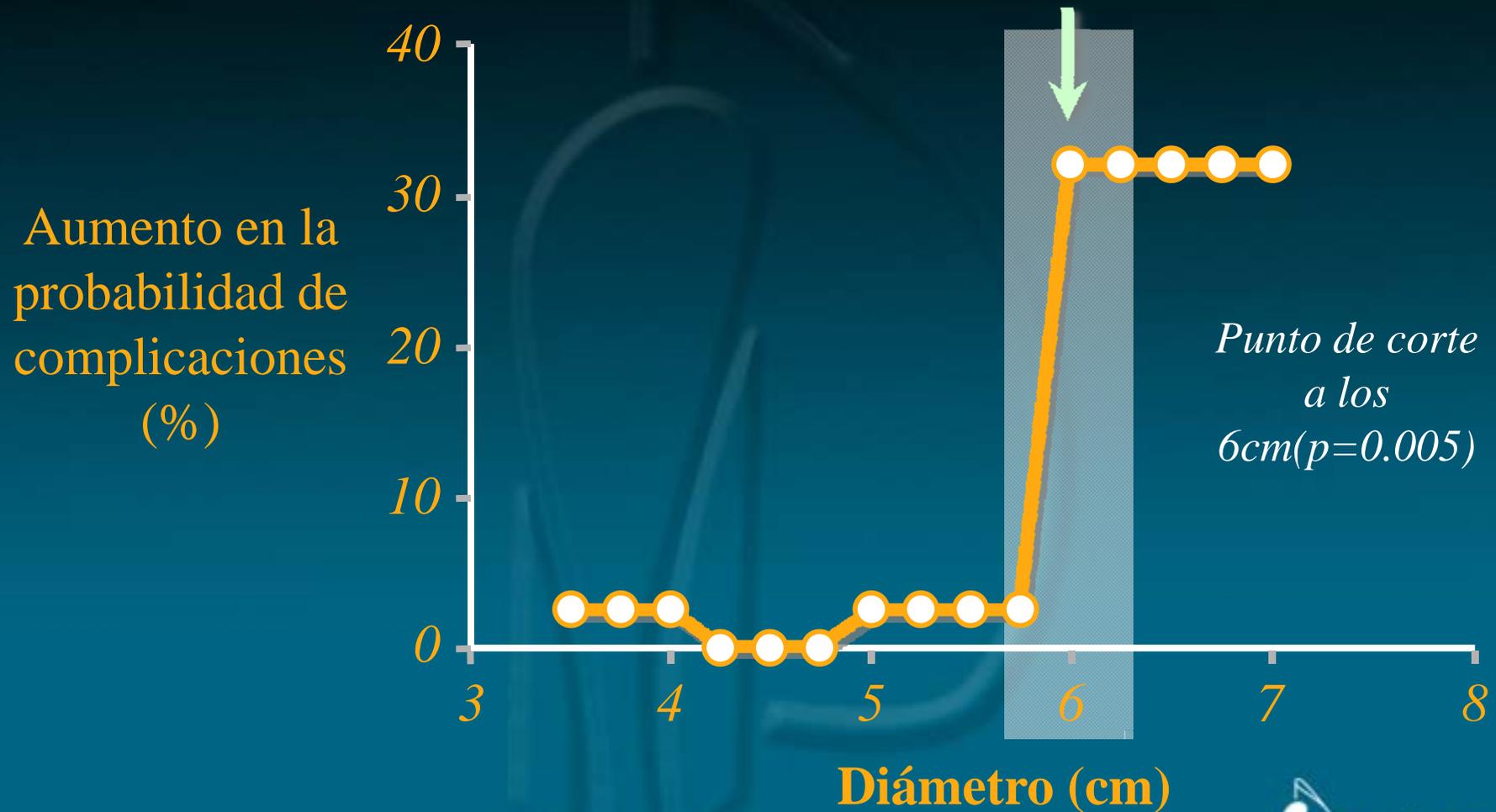
Localización y Extensión

Anatomía y Función Valvular

Comorbilidad y Lesiones Asociadas

# Historia Natural de los Aneurismas

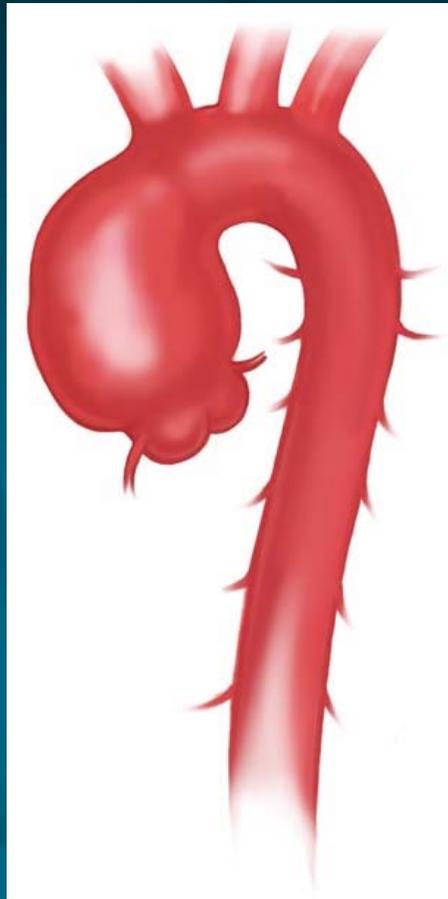
*Riesgo en relación con el diámetro: Aorta Ascendente*



*Coady et al, JTCVS, 1997*

# Opciones Quirúrgicas

## Enfermedades de la Aorta ascendente y de la Raíz aórtica



# Opciones Quirúrgicas

## **Aorta Ascendente Aislada:**

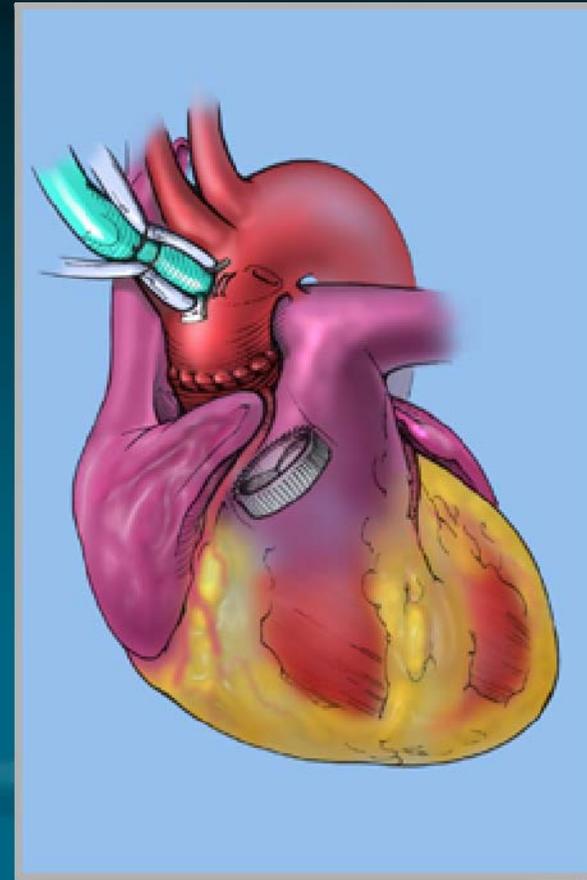
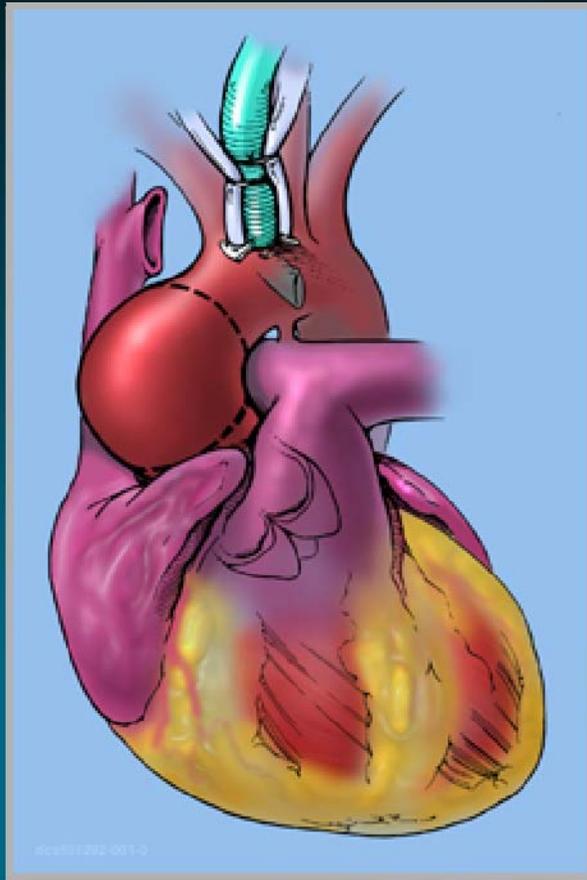
**Sustitución completa**  
con una prótesis tubular o  
**reanastomosis primaria** (en  
aneurismas simétricos)

Opciones minoritarias (y discutibles):

- “Wrapping”
- Plastias de reducción

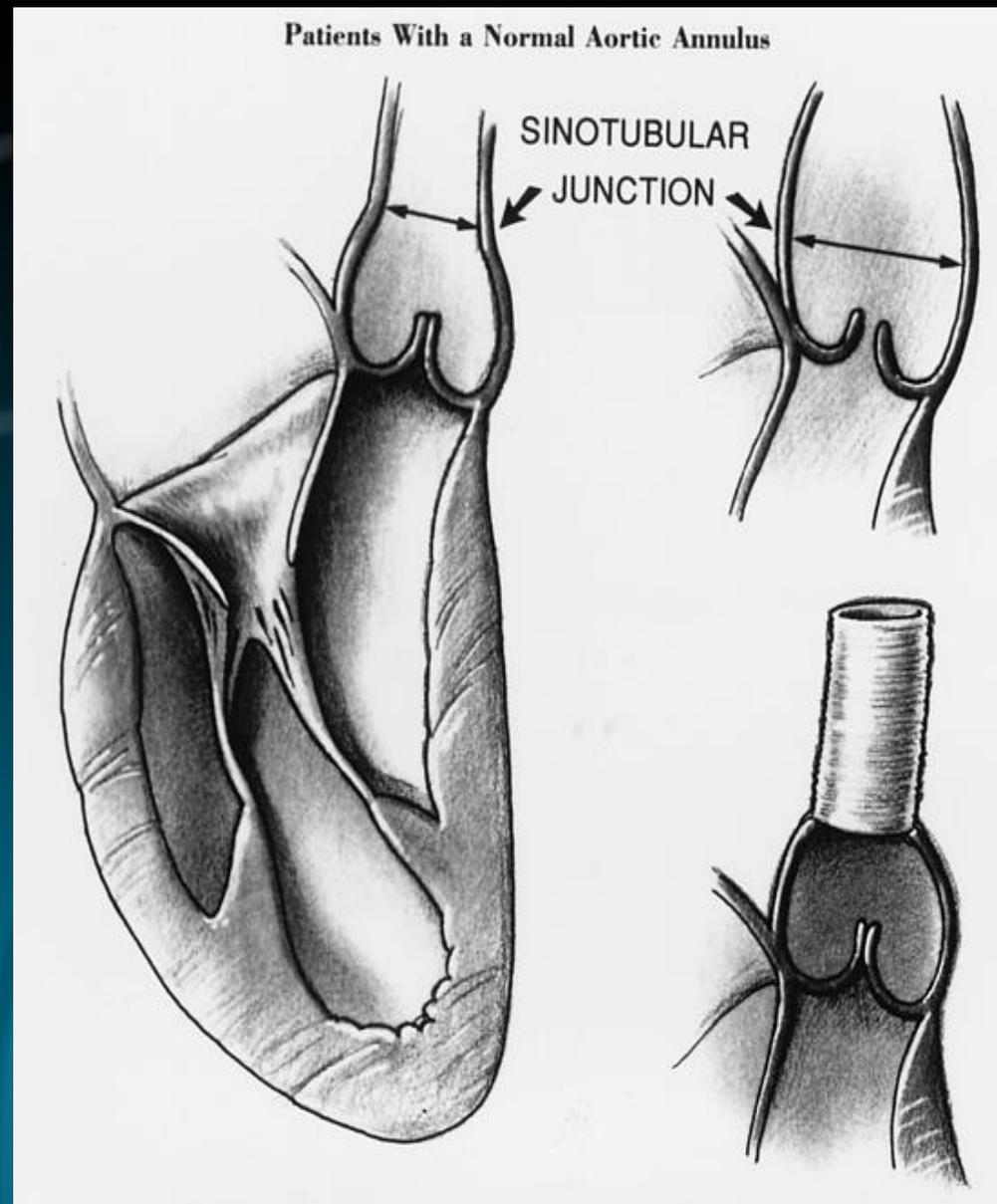
# Dilatación Asimétrica

## Reparación Primaria



Algunos pacientes con aneurismas de la aorta ascendente presentan insuficiencia aórtica sin ectasia anular:

¡El remodelado de la unión sinotubular restablece la competencia valvular!



# Opciones Quirúrgicas

**Aorta Ascendente y Raíz:**

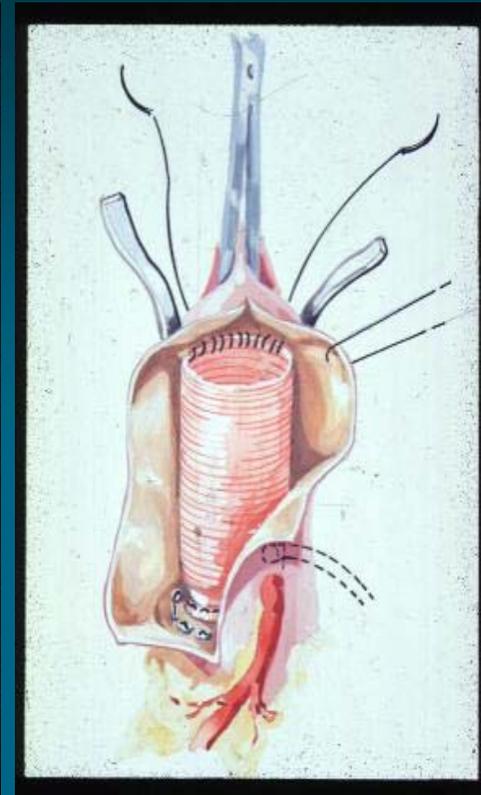
**Sustitución total con un  
Tubo Valvulado  
(composite root replacement):**

**Técnica de Bentall / de Bono**

# Opciones Quirúrgicas

## Técnica de Bentall / de Bono

Hugh Bentall y Anthony de Bono, Thorax. 1968



# Opciones Quirúrgicas

## Técnica de Bentall / de Bono

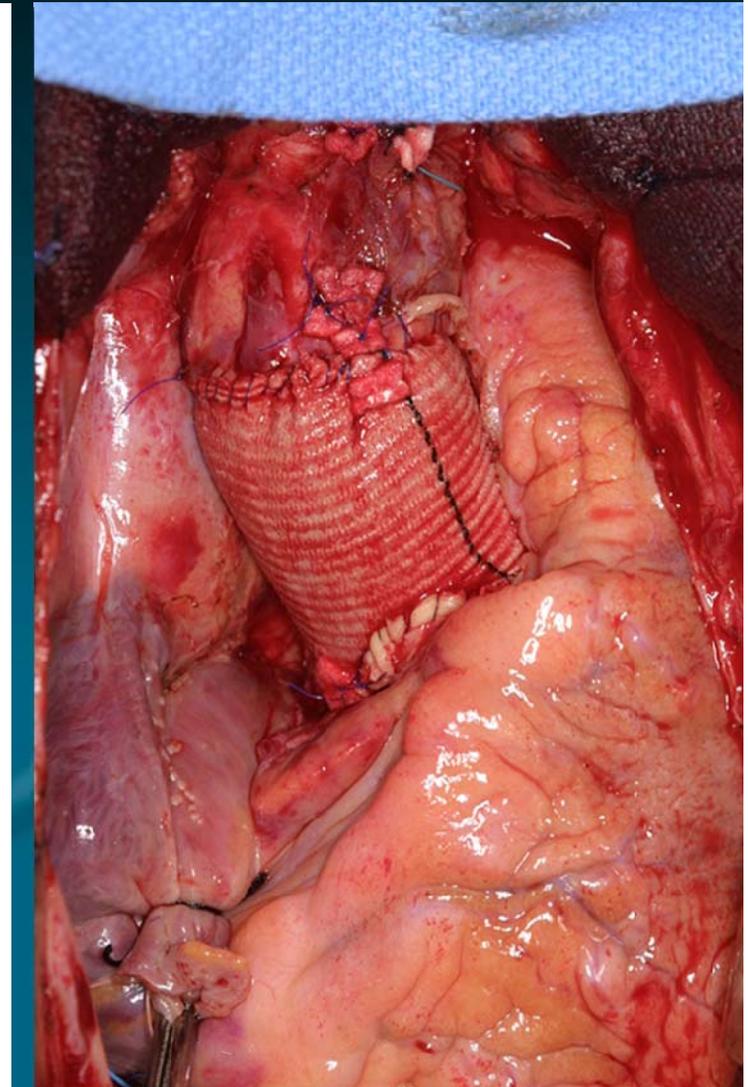
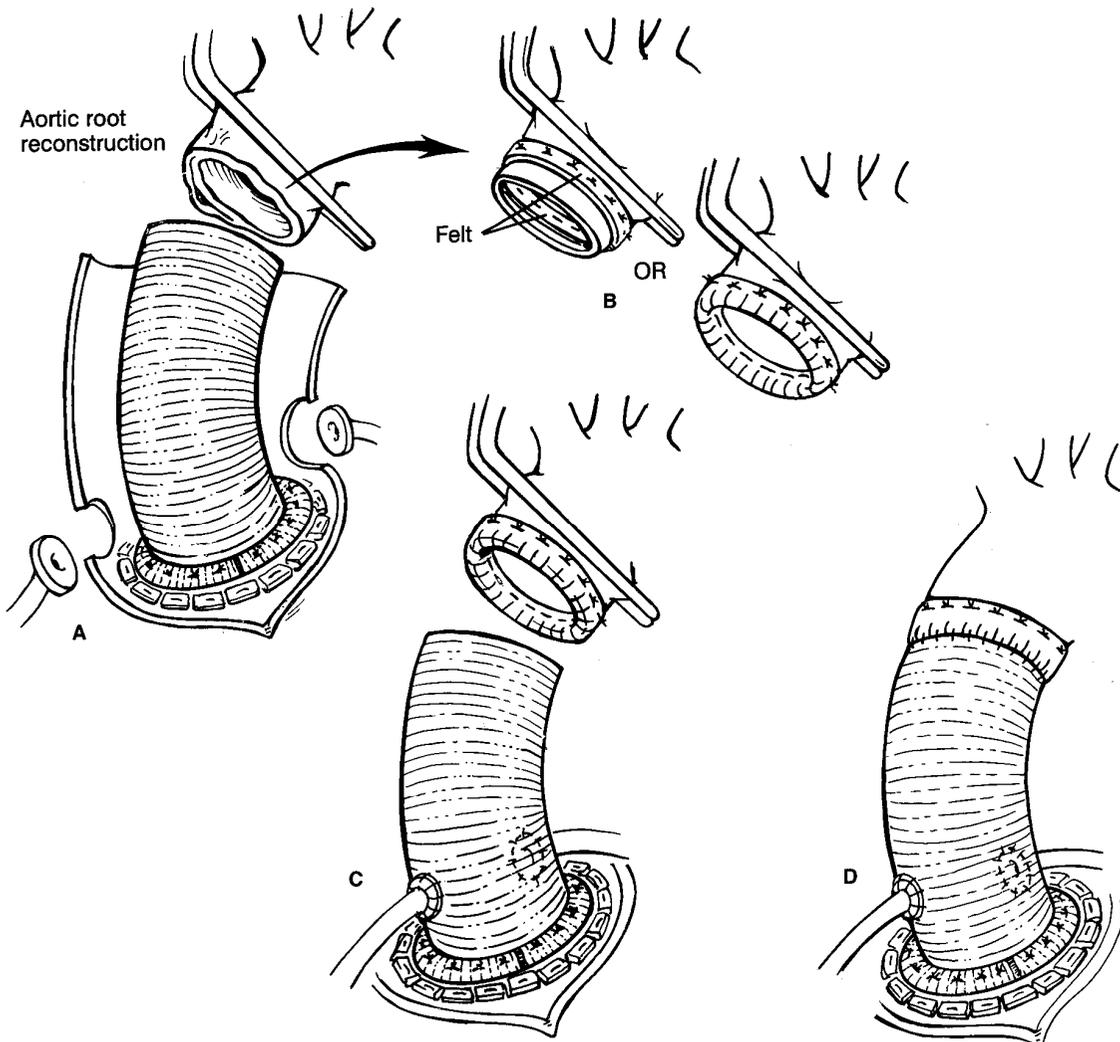
Hugh Bentall y Anthony de Bono, Thorax. 1968

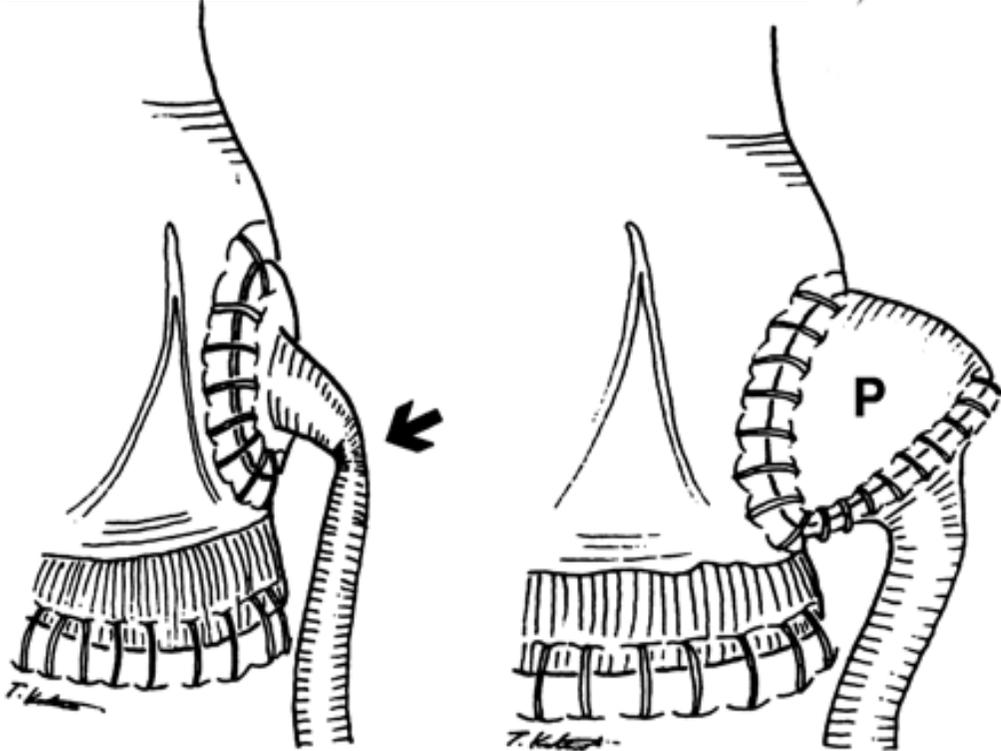
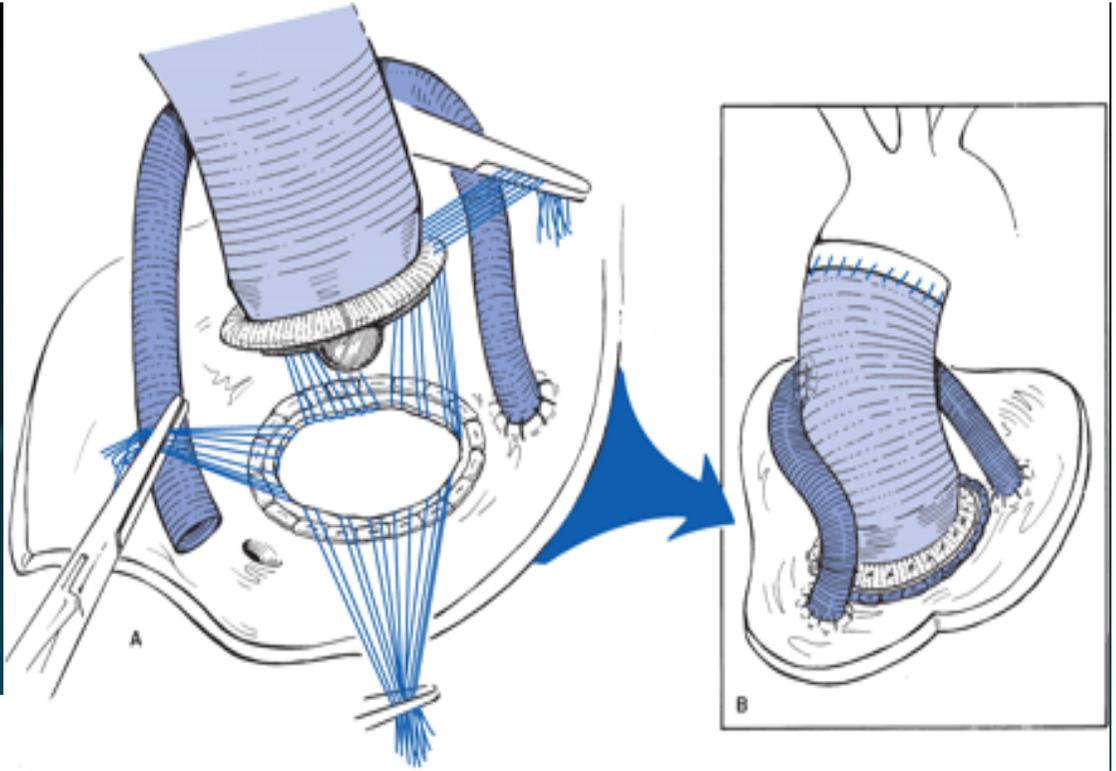
Sobre todo tras su **modificación** (Nicholas **Kouchoukos**, 1981) esta técnica ha ido disminuyendo su mortalidad y complicaciones durante los últimos 40 años.

Actualmente sigue siendo el **“Gold-Standard”** para la sustitución de la raíz aórtica

# Opciones Quirúrgicas

## Técnica de Bentall / de Bono





# Opciones Quirúrgicas

## Técnica de Bentall / de Bono

Procedimiento más establecido es aún el Bentall con prótesis mecánica.

Necesidad de otras opciones:

- Contraindicación para anticoagulación.
- No cumplidores.
- Estilos de vida y comorbilidad asociada.
- No acceso al sistema sanitario.
- Rechazo a la medicación anticoagulante.
- Pacientes de edad avanzada.

# Opciones Quirúrgicas

## Técnica de Bentall / de Bono

Procedimiento más establecido es aún el Bentall con prótesis mecánica.

### Otros Sustitutos:

- Bioprótesis convencionales dentro de tubos de Dacron.
- “Stentless” porcinas (Freestyle, Toronto).
- Homoinjertos (aórticos y pulmonares).
- Operación de Ross (nunca en Marfan).

# Opciones Quirúrgicas

## Técnica de Bentall / de Bono

Avances más recientes:



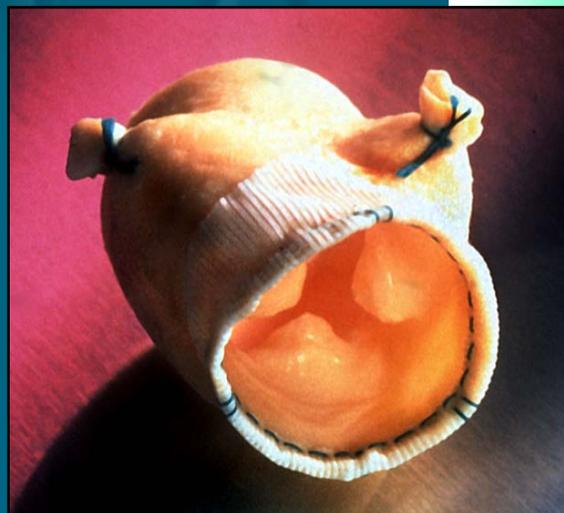
- Generalización del concepto “Valsalva graft”
- Nuevas prótesis mecánicas (On-X y el PROACT trial)



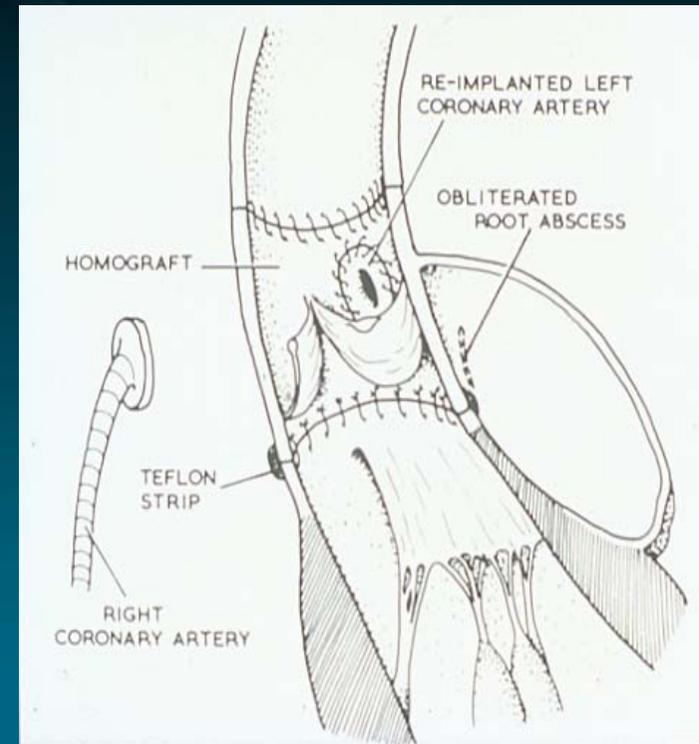
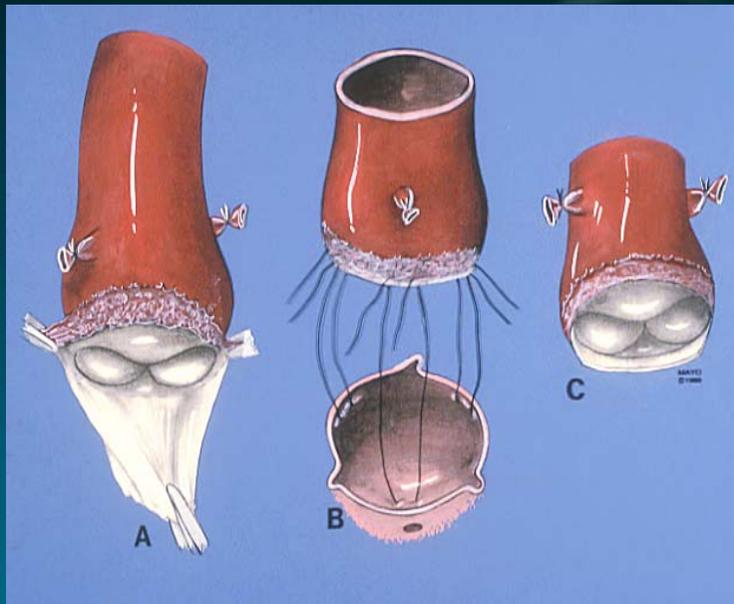
# Opciones Quirúrgicas

## Avances más recientes:

- Sustitutos biológicos comerciales:



# Sustitución de la Raíz aórtica con Homoinjertos



*Indicación principal:* **ENDOCARDITIS**

# Opciones Quirúrgicas

**Sustitutos:** Prótesis compuesta mecánica.  
Bioprótesis dentro de tubos de Dacron.  
“Stentless” porcinas (Freestyle, Toronto, etc.).  
Homoinjertos (aórticos y pulmonares).  
Operación de Ross (autoinjerto pulmonar).

## **Todas estas variaciones acarrear:**

- Complicaciones relacionadas con anticoagulación.
- Fenómenos tromboembólicos.
- Dudas sobre la durabilidad (biológicos).
- Riesgo de endocarditis (mínimo en homoinjertos y Ross).
- Hemodinámica inferior a la válvula normal (excepto homoinjertos y Ross).
- Reoperación muy difícil y de alto riesgo (re-entrada, coronarias, calcificación del sustituto, etc.).

# Opciones Quirúrgicas

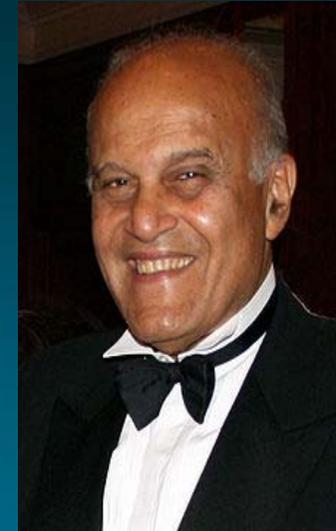
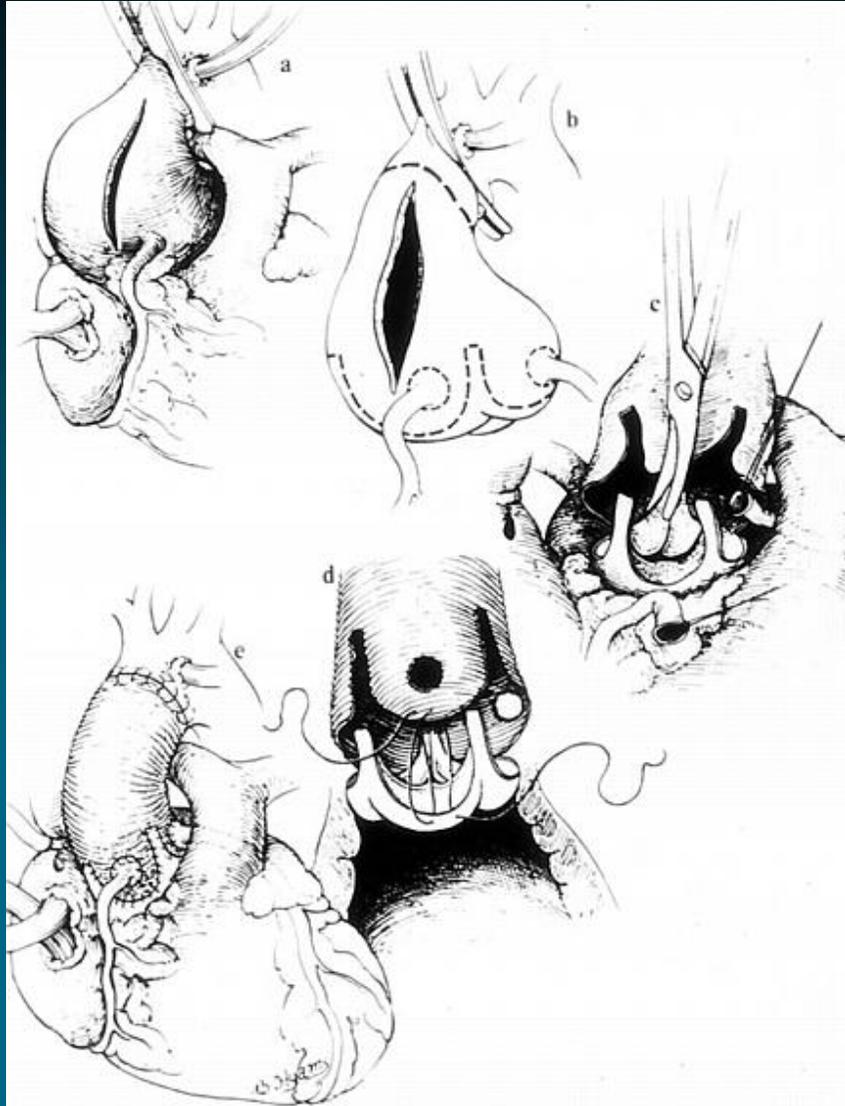
Por todo lo expuesto surgen las técnicas de :

**Sustitución de la raíz aórtica con Preservación Valvular**  
(“Valve-sparing root replacement”)

**“Remodeling”**. Técnica de Yacoub, 1979.

**“Reimplantation”**. Técnica de David, 1981.

# “Root Remodeling”. Técnica de Yacoub



# Opciones Quirúrgicas

## “Root Remodeling”. Técnica de Yacoub

- Una línea de sutura aórtica.
- Imita los senos de Valsalva.
- Movimiento más natural de las cúspides (¿más durabilidad?).
- Menor necesidad de disección y movilización (mas rápida y fácil).
- No fija la unión ventrículo-aórtica. Dilatación posterior e IAo.
- Menos hemostática (18% vs. 3% en Marfan. *T. David*).

- Modificaciones:
- Yacoub
  - Dion, ATS 2000.
  - Svensson (semi-inclusión), ATS 2000.
  - David (tipos II y III según *C. Miller*).
  - Zehr/Thubrikar/Robicsek, JTCVS 2000.

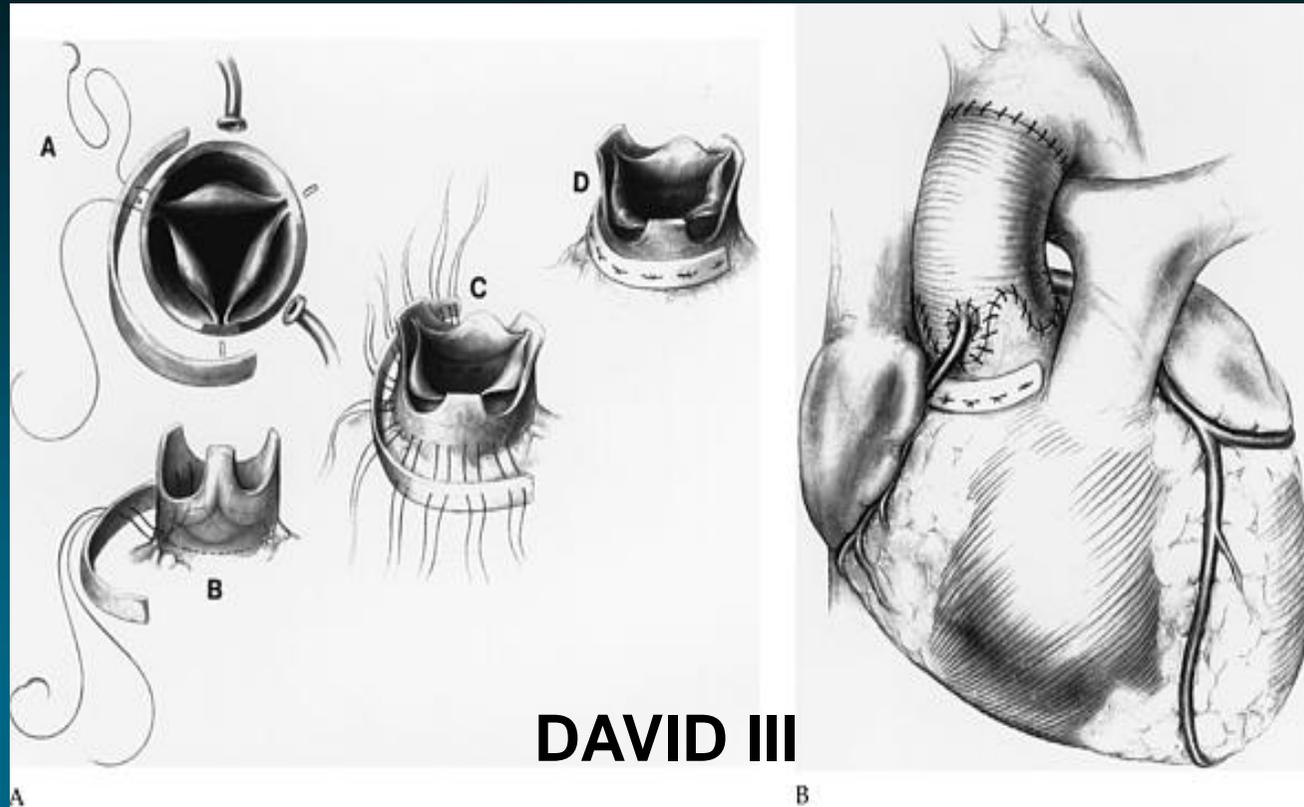
# Opciones Quirúrgicas

## “Root Remodeling”. Técnica de Yacoub

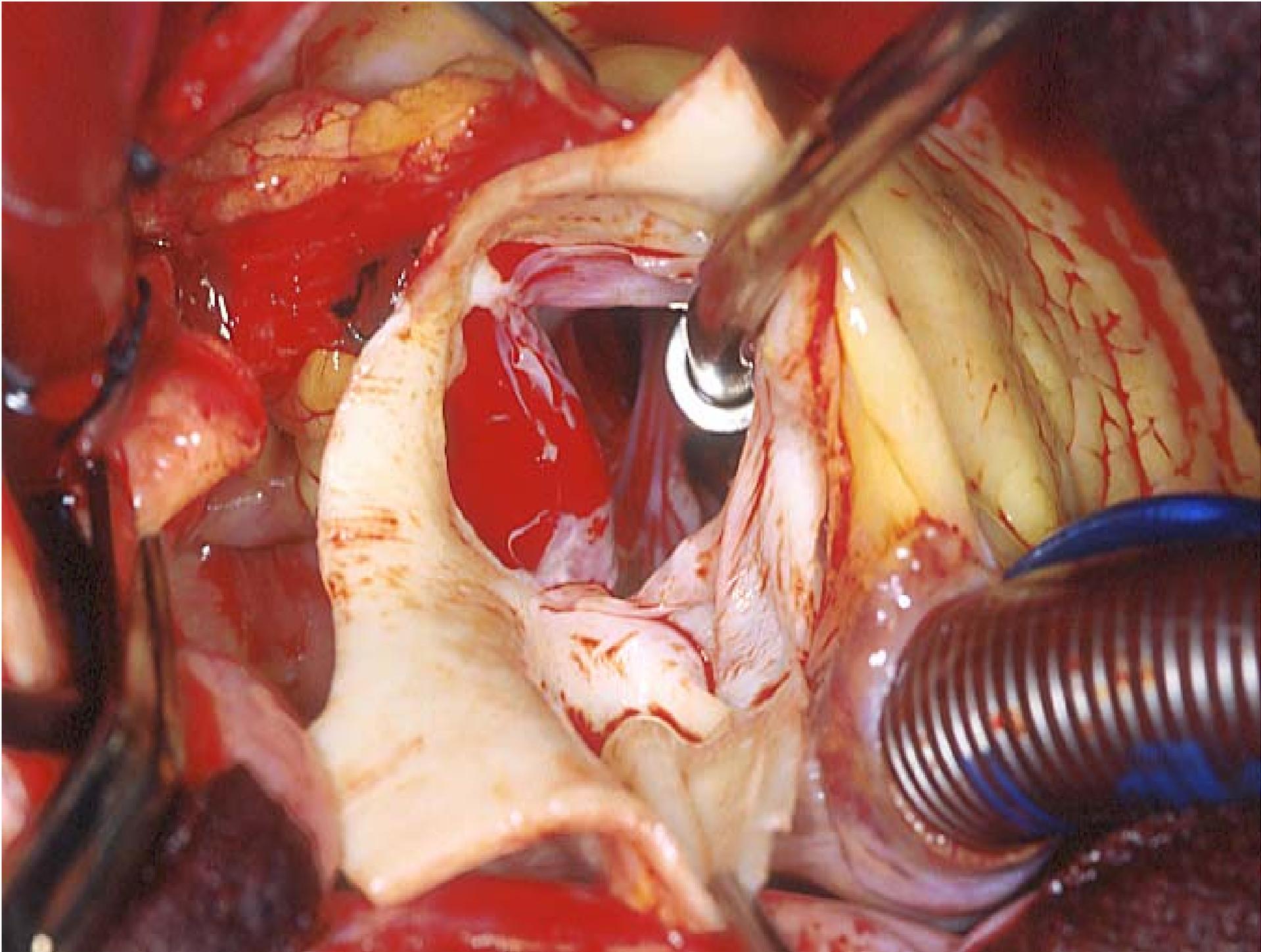
- Una línea de sutura aórtica.
- Imita los senos de Valsalva.
- Movimiento más natural de las cúspides (¿más durabilidad?).
- Menor necesidad de disección y movilización (mas rápida y fácil).
- No fija la unión ventrículo-aórtica. Dilatación posterior e IAo.
- Menos hemostática (18% vs. 3% en Marfan. *T. David*).

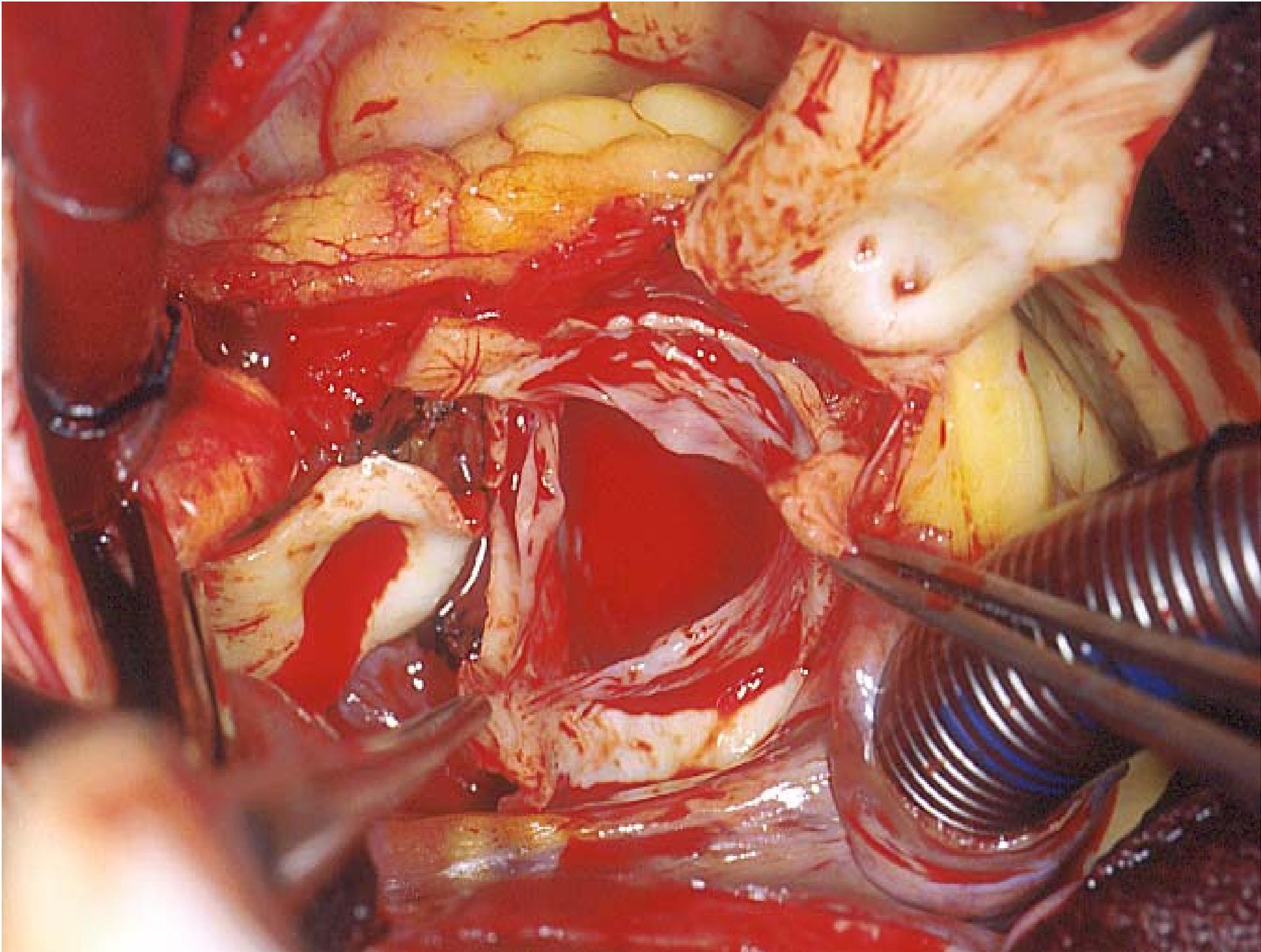
- Modificaciones:
  - Yacoub
  - Dion, ATS 2000.
  - Svensson (semi-inclusión), ATS 2000.
  - David (tipos II y III según *C. Miller*).
  - Zehr/Thubrikar/Robicsek, JTCVS 2000.

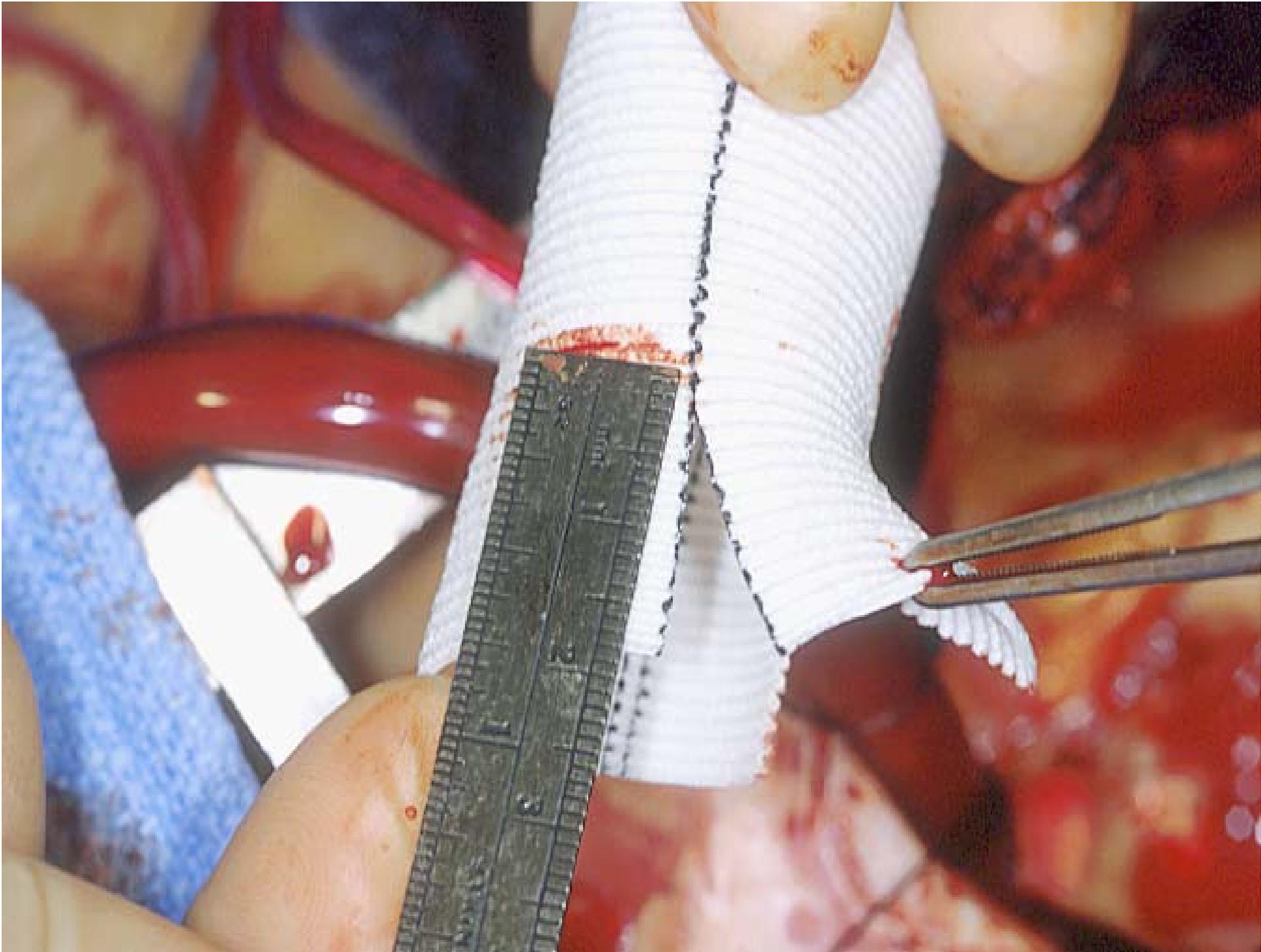
# “Root Remodeling”. Técnica de Yacoub

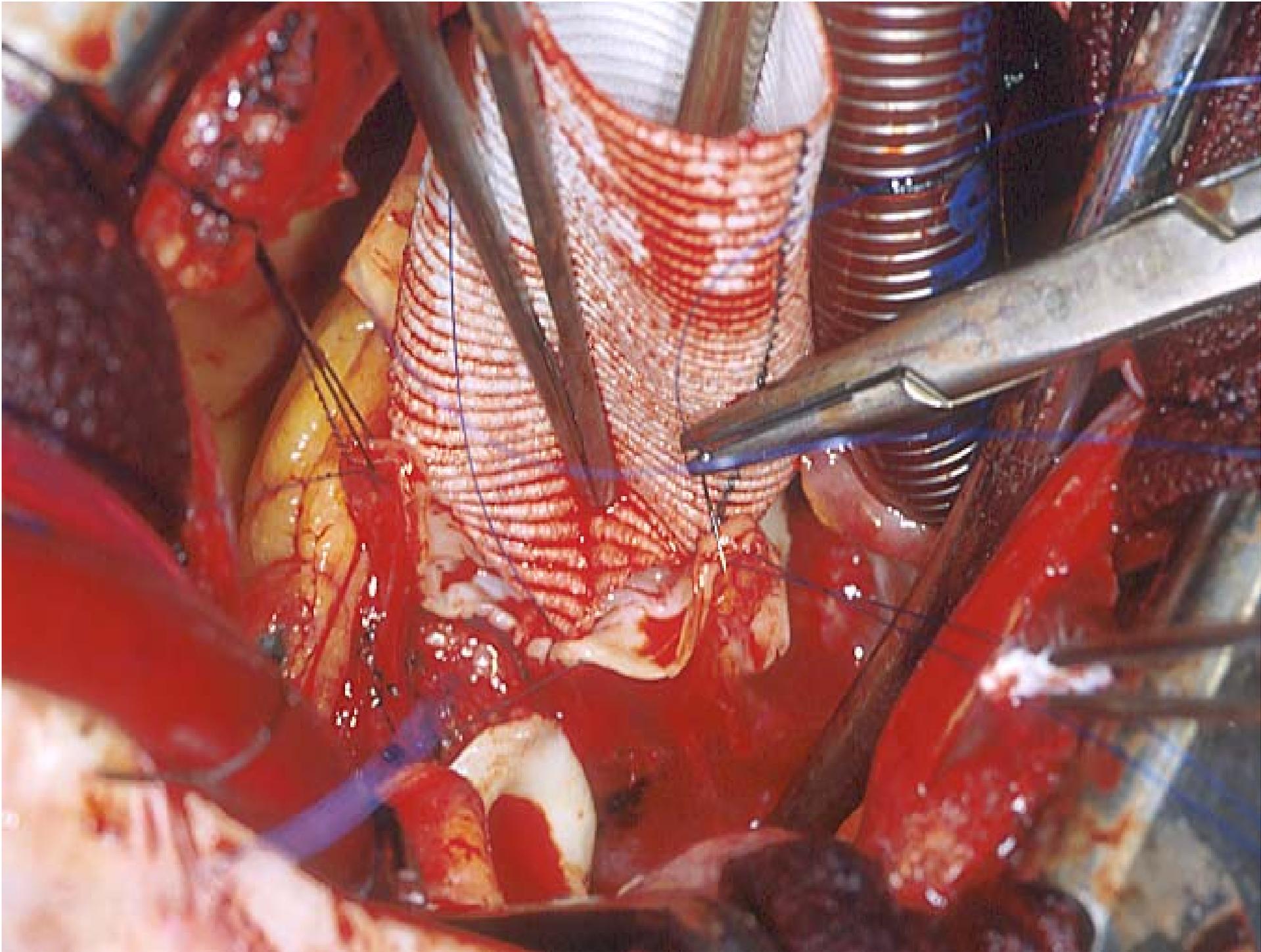


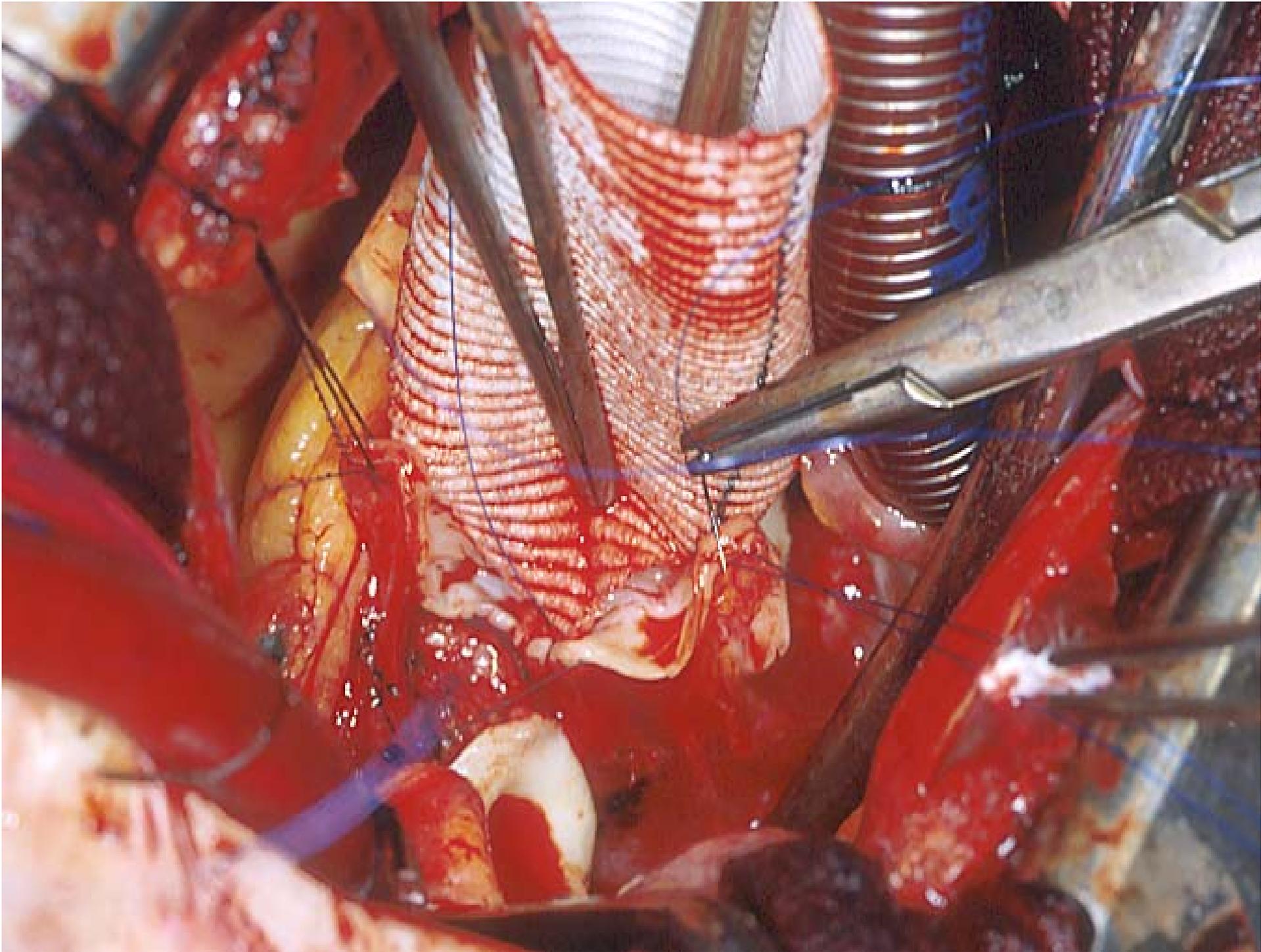
DAVID III

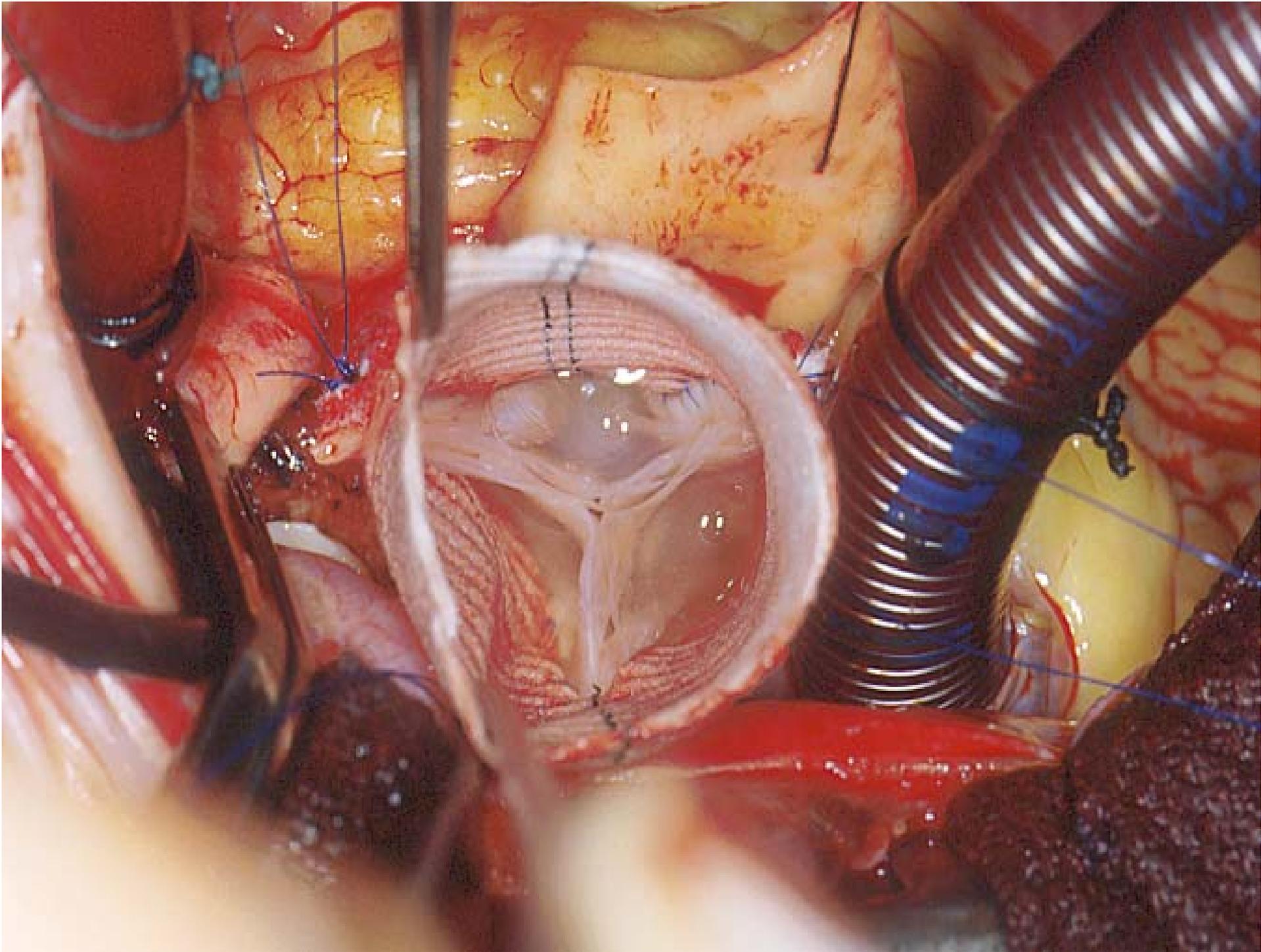


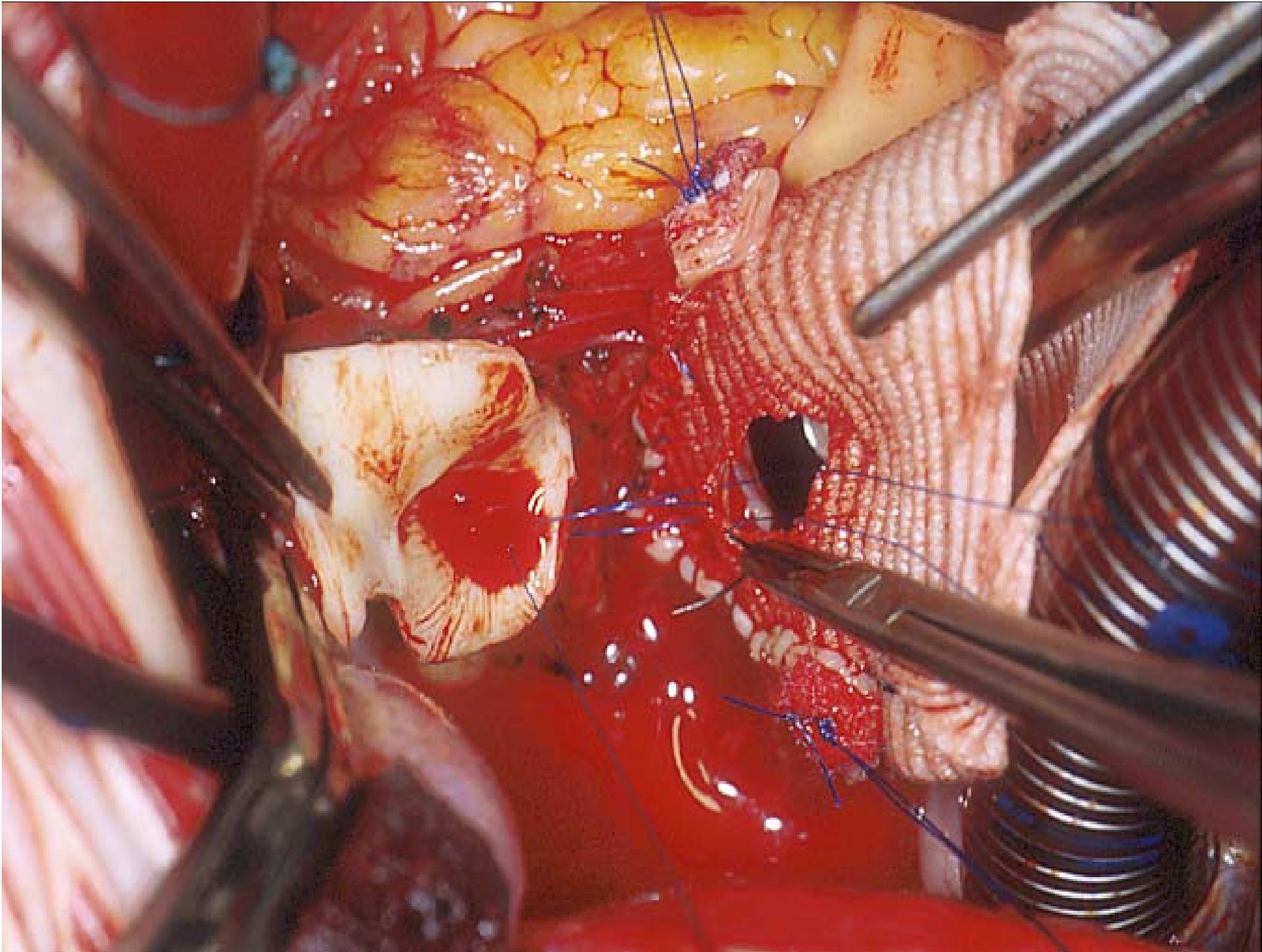






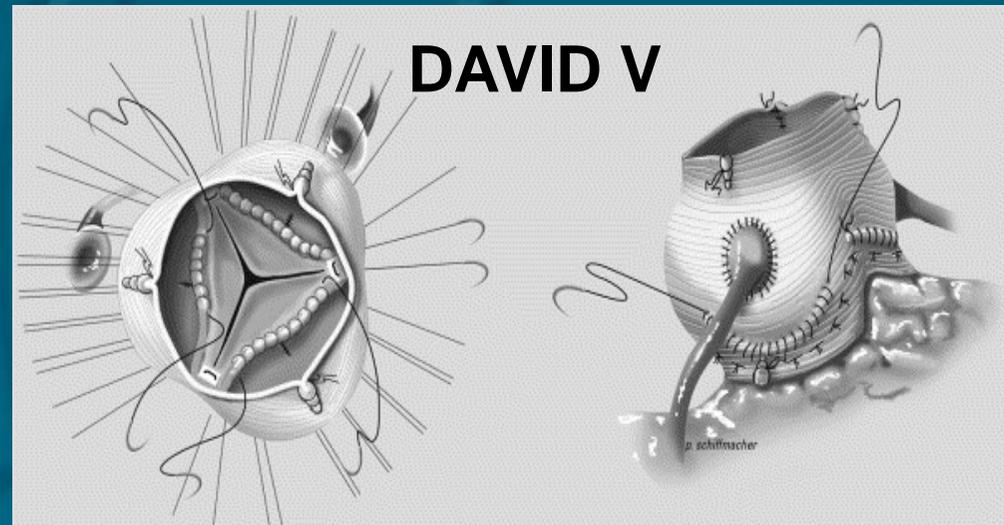
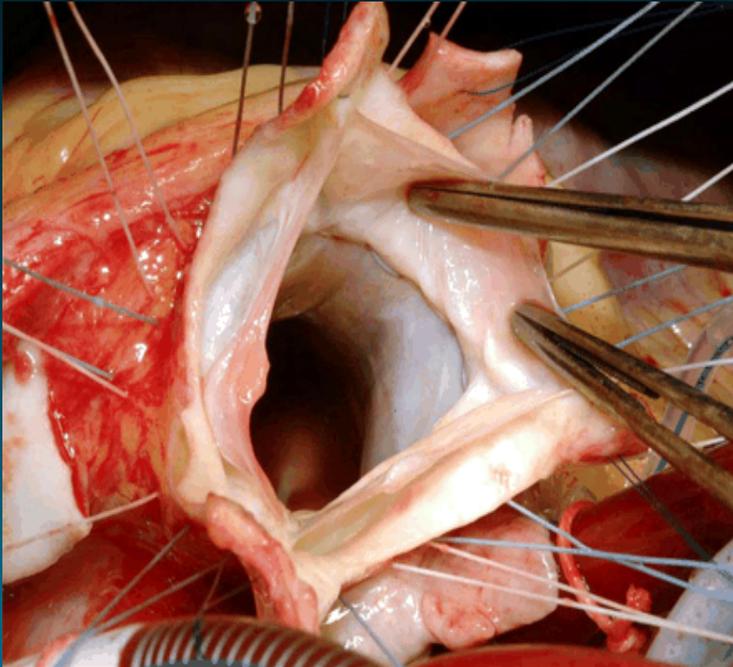






# “Root Reimplantation”. Técnica de David

“



# Opciones Quirúrgicas

**“Reimplantation”. Técnica de David, 1988.**

- Dos líneas de sutura aórtica.
- Fijación firme de la unión ventrículo-aórtica (previene dilatación).
- Mayor disección y movilización de la raíz.
- Más hemostática (disecciones).

Según a la Clasificación de Miller corresponde a las técnicas:

**David I:** Tubo recto.

**David IV:** Plicatura circunferencial en la unión sinotubular (+ 4mm).

**David V:** Plicatura circunferencial también en el anillo (+ 6-8mm).

Modificaciones: RP Cochran, JTCVS 1995

F Mohr, JTCVS, 1999

Moritz, (plicatura sólo a nivel del anillo)

de Paulis, ATS 2002

# Opciones Quirúrgicas

**“Reimplantation”. Técnica de David, 1988.**

- Dos líneas de sutura aórtica.
- **Fijación firme de la unión ventrículo-aórtica (previene dilatación).**
- Mayor disección y movilización de la raíz.
- Más hemostática (disecciones).

Según a la Clasificación de Miller corresponde a las técnicas:

**David I:** Tubo recto.

**David IV:** Plicatura circunferencial en la unión sinotubular (+ 4mm).

**David V:** Plicatura circunferencial también en el anillo (+ 6-8mm).

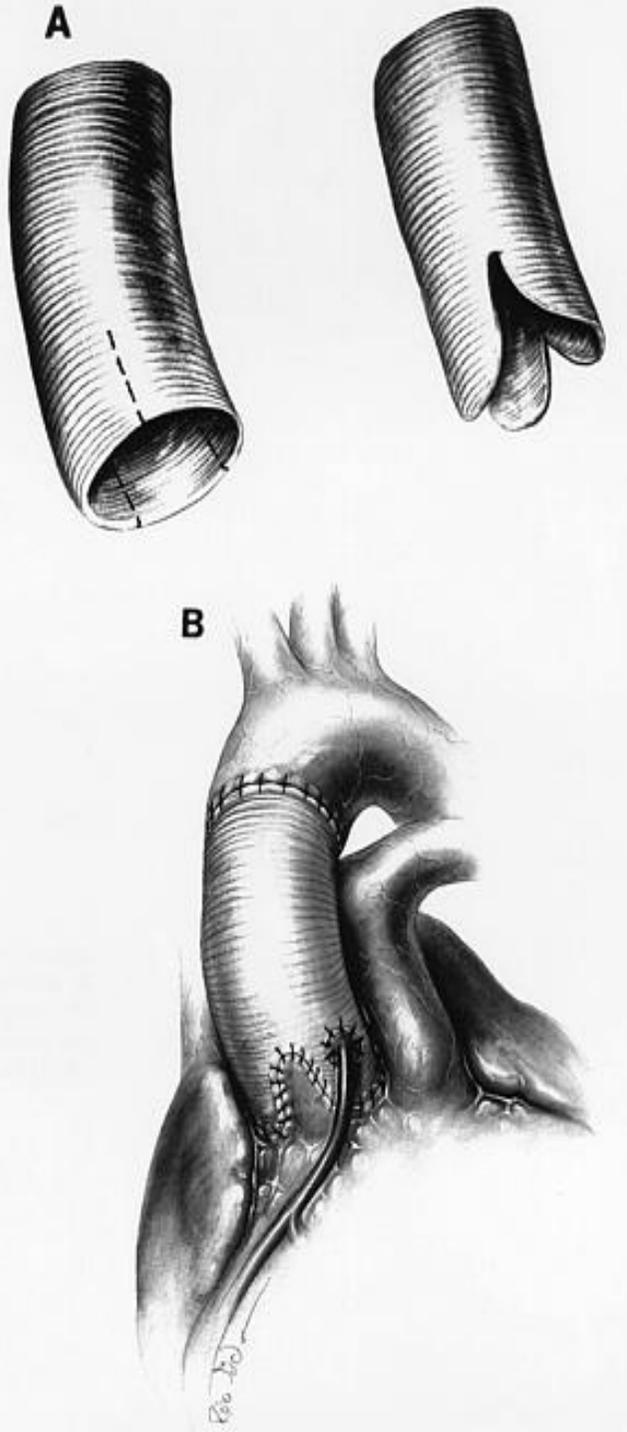
**Modificaciones:** RP Cochran, JTCVS 1995

F Mohr, JTCVS, 1999

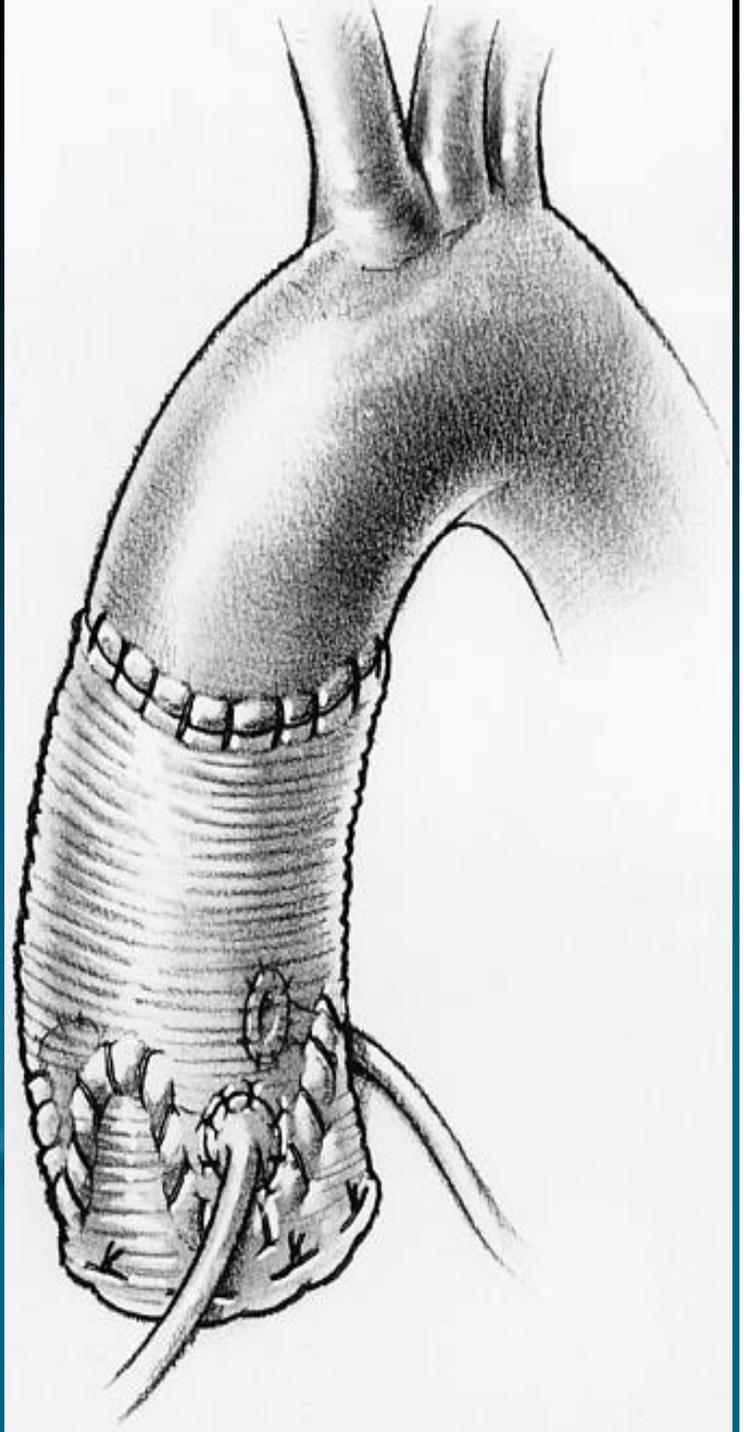
Moritz, (plicatura sólo a nivel del anillo)

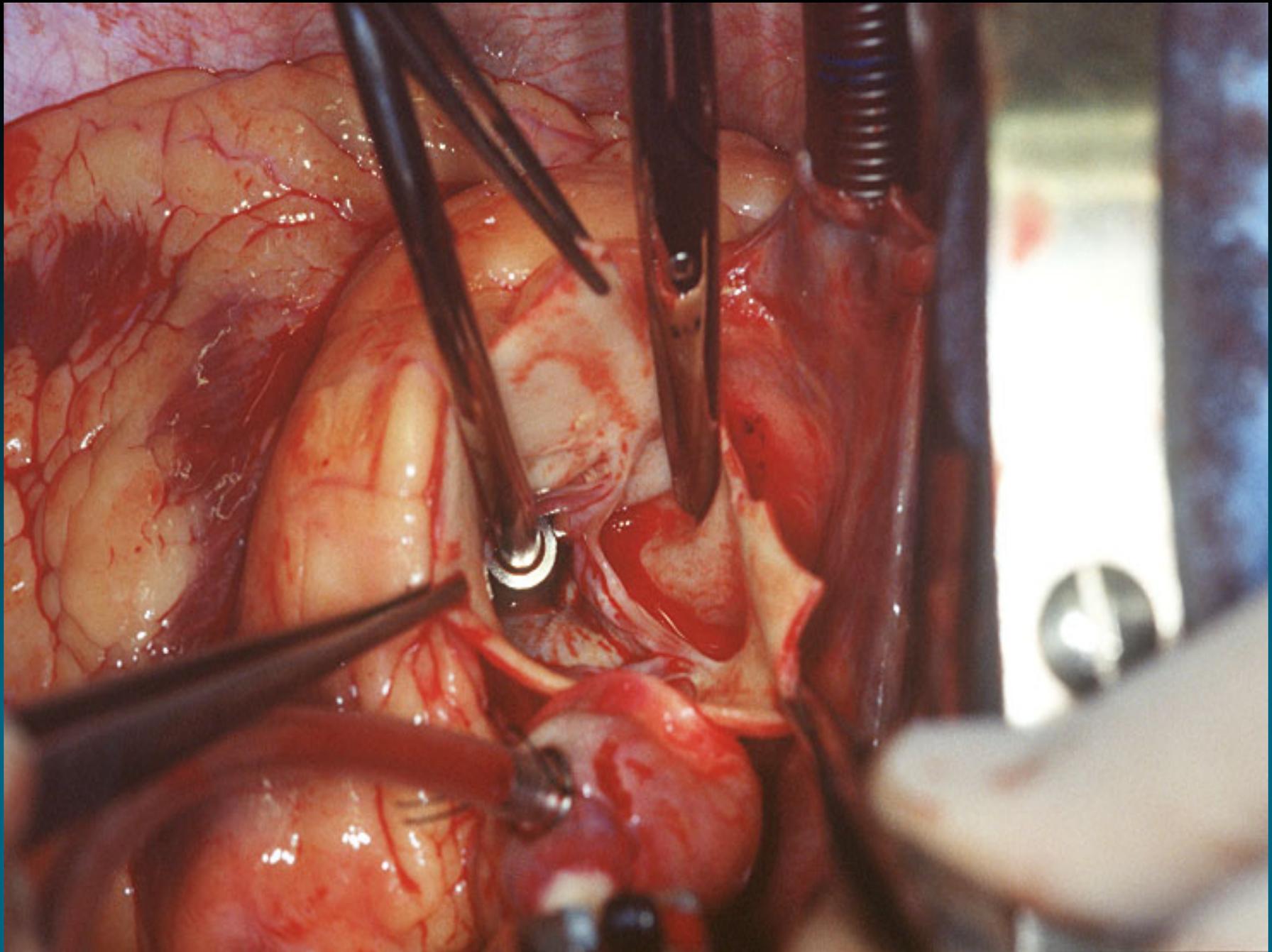
de Paulis, ATS 2002

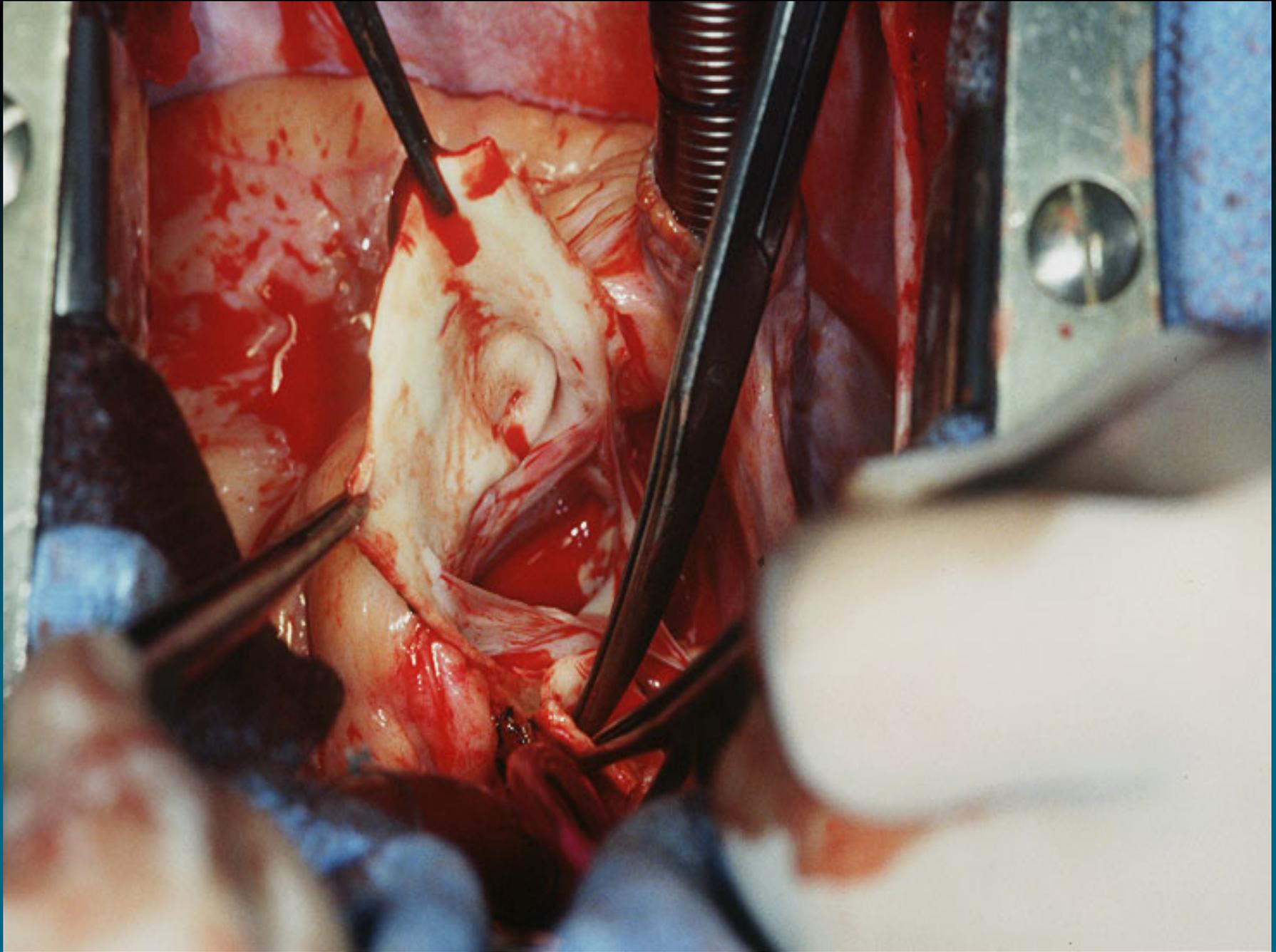
**Yacoub**

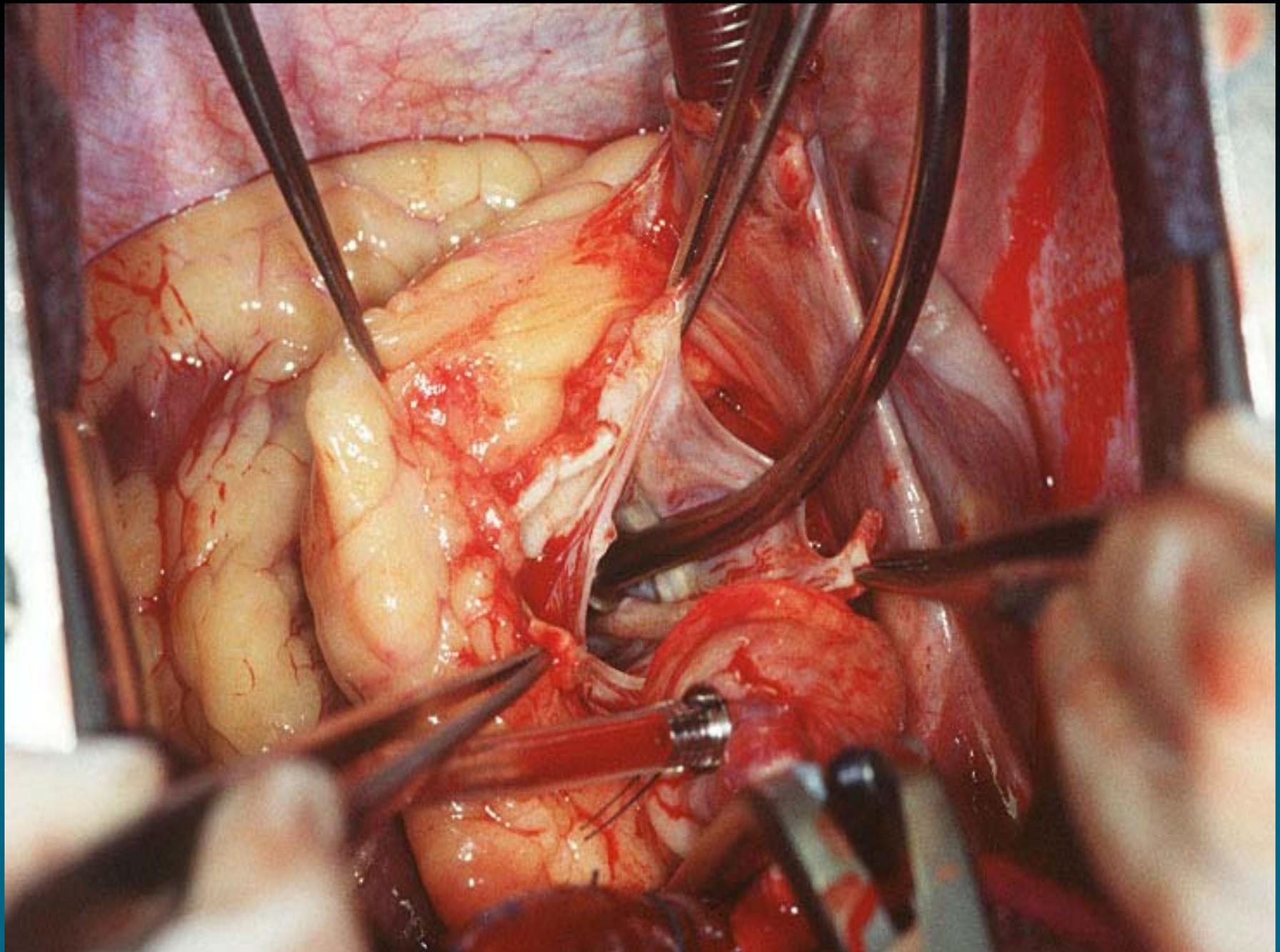


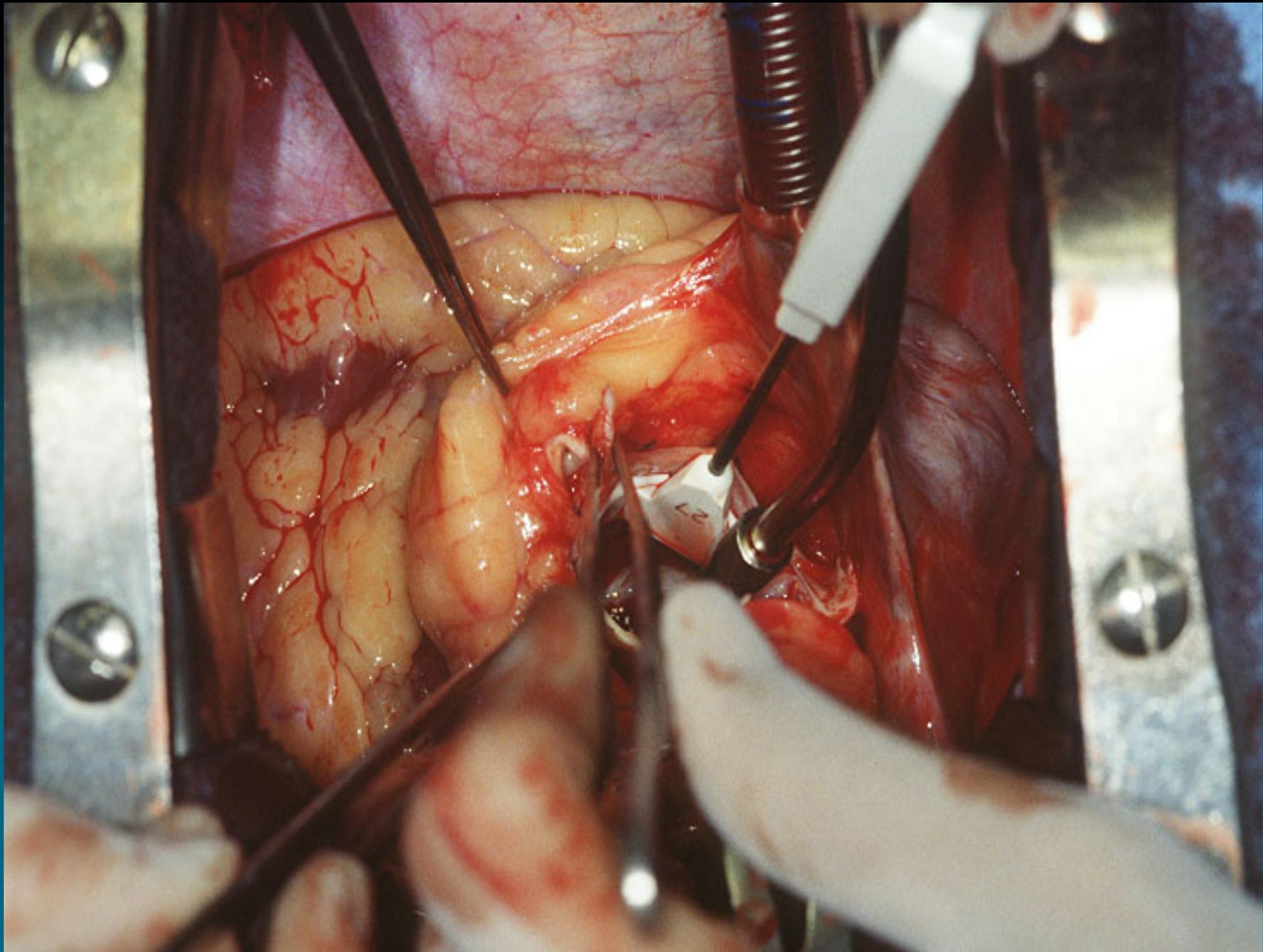
**David I**

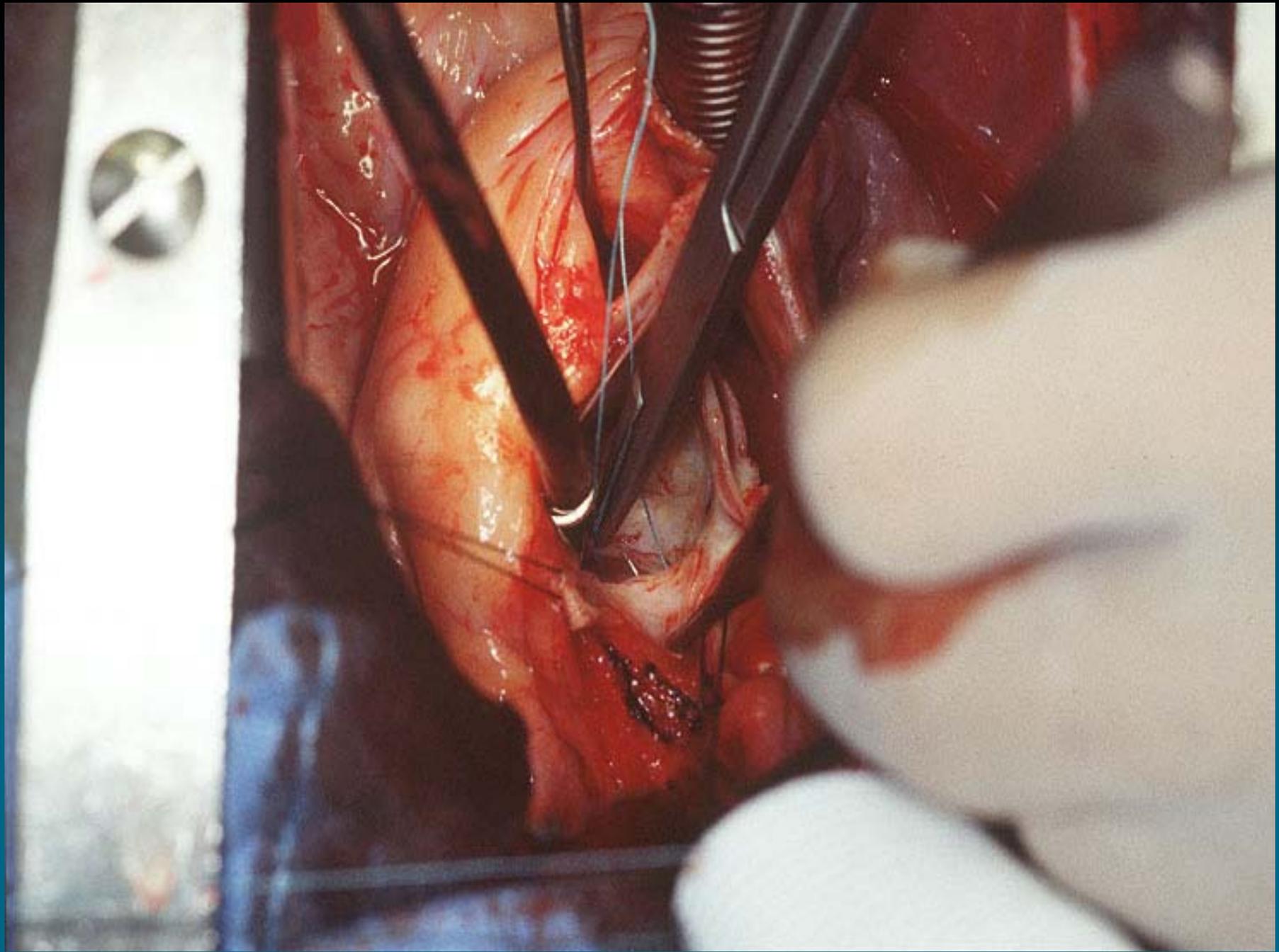


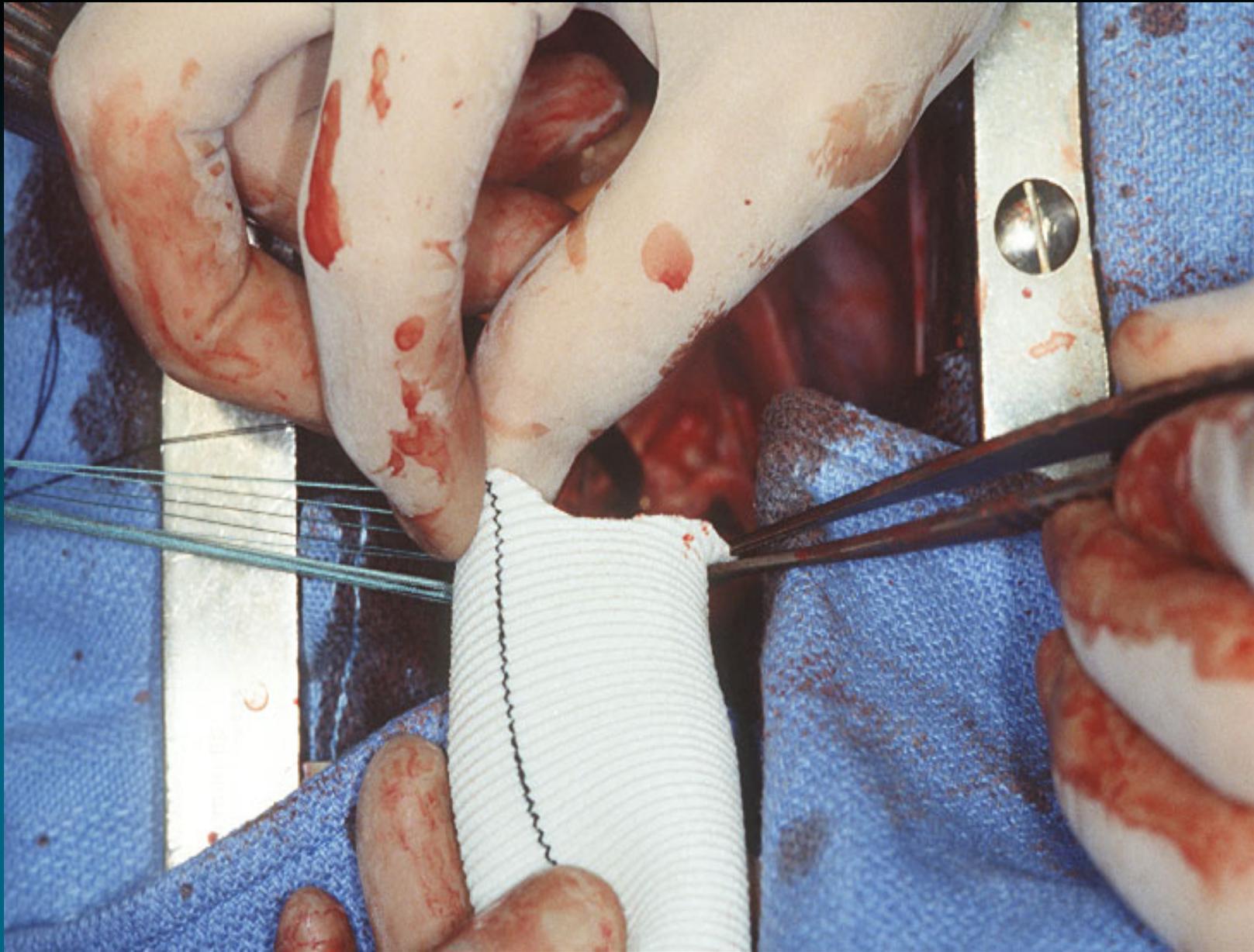


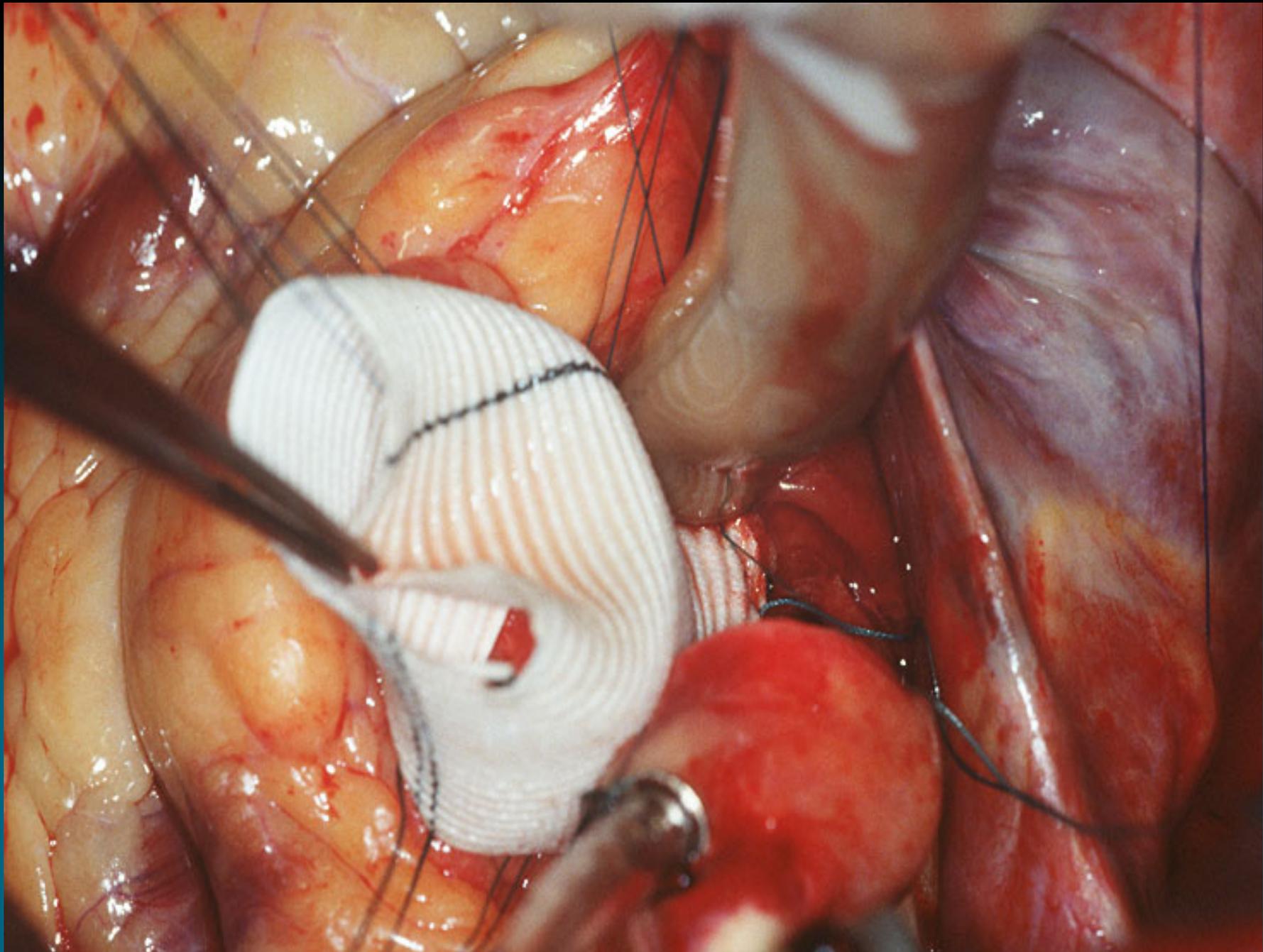


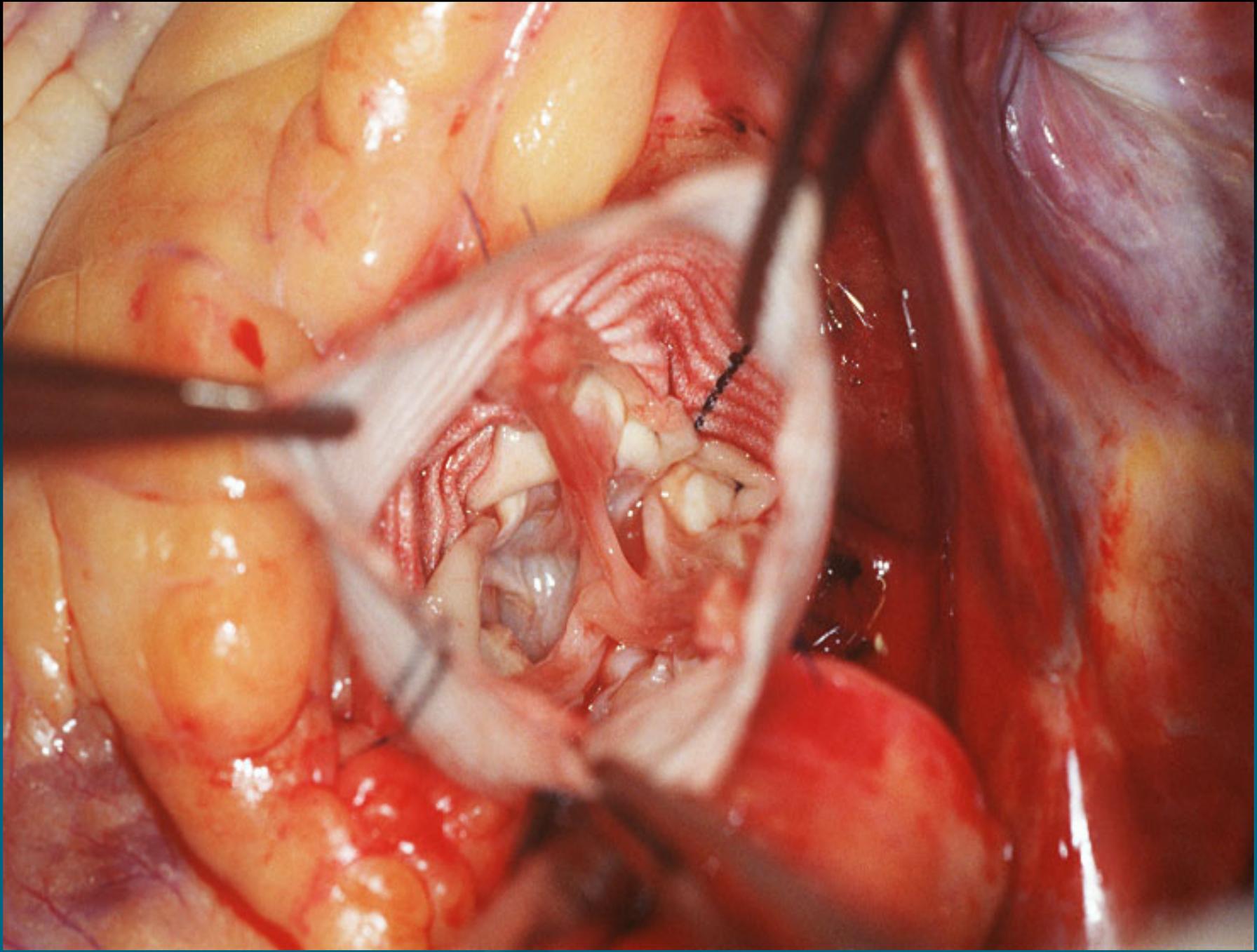


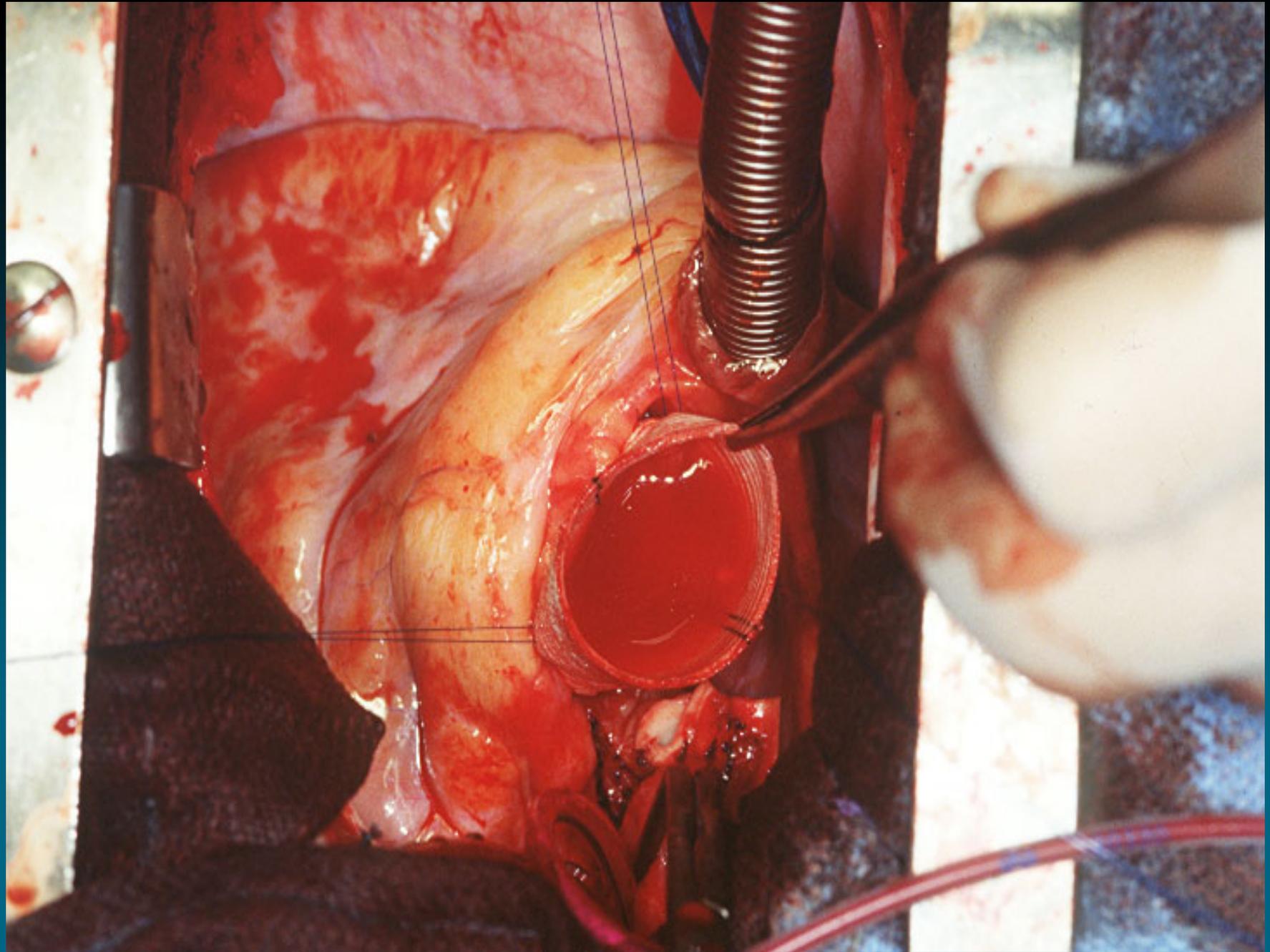


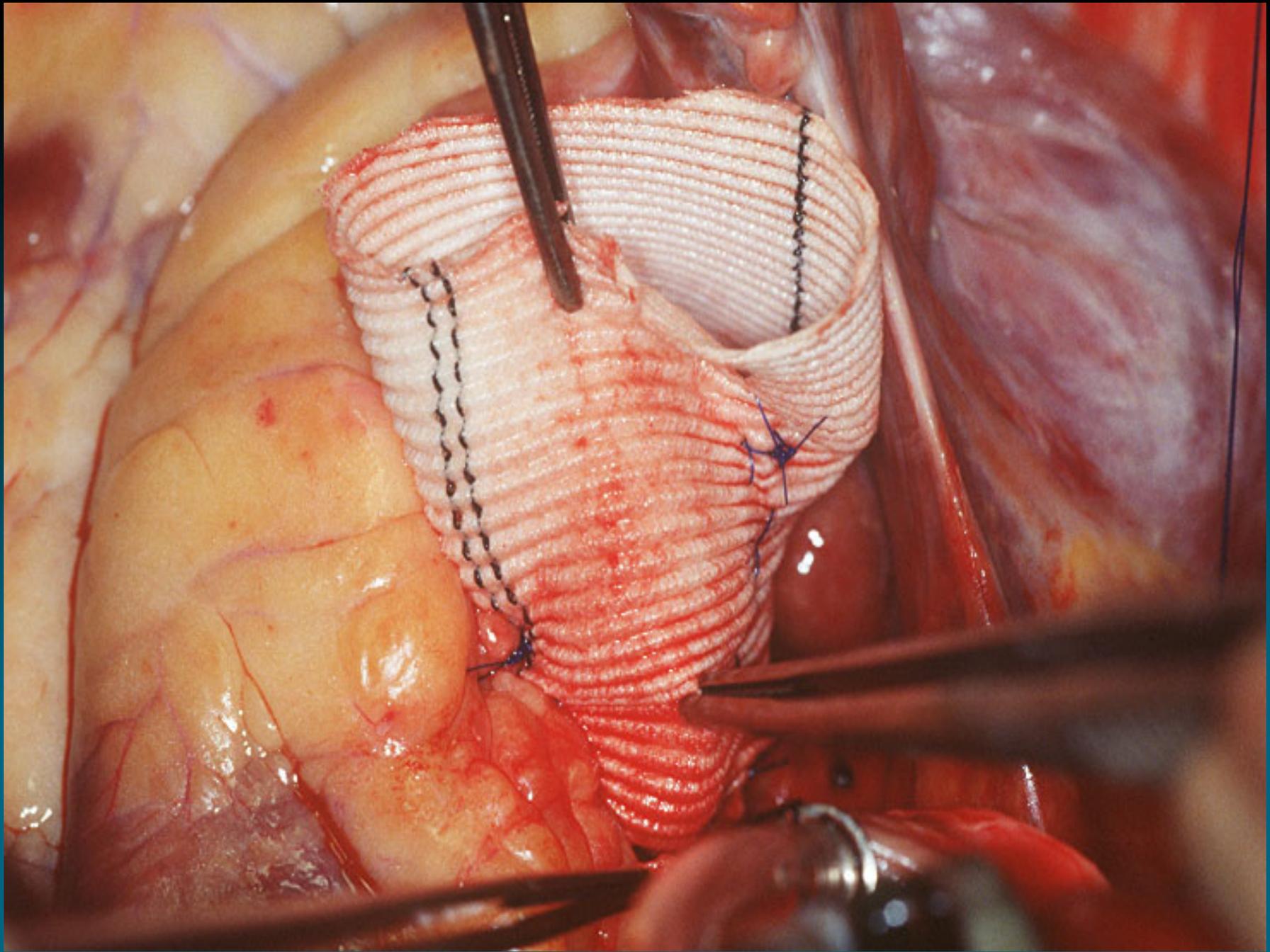


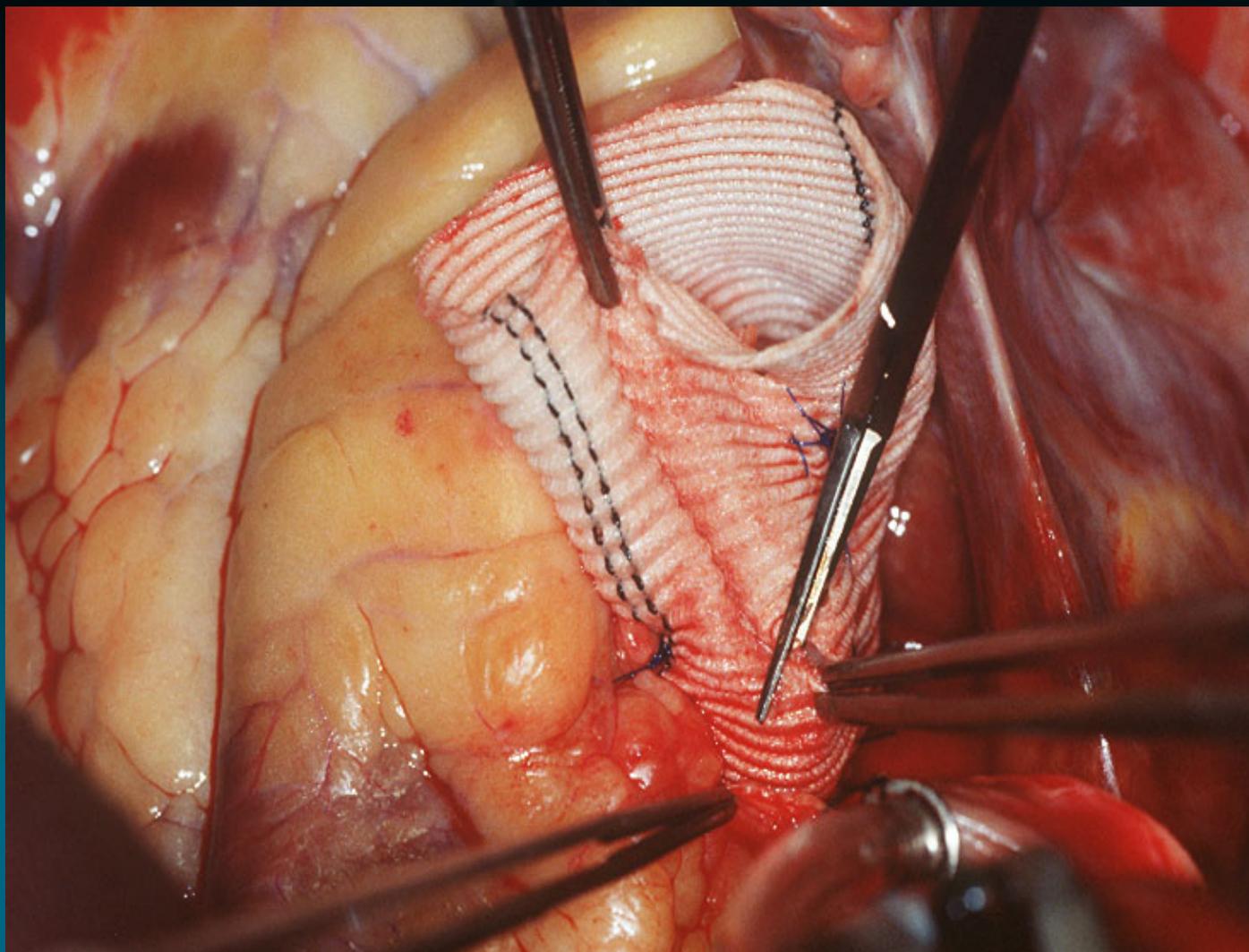


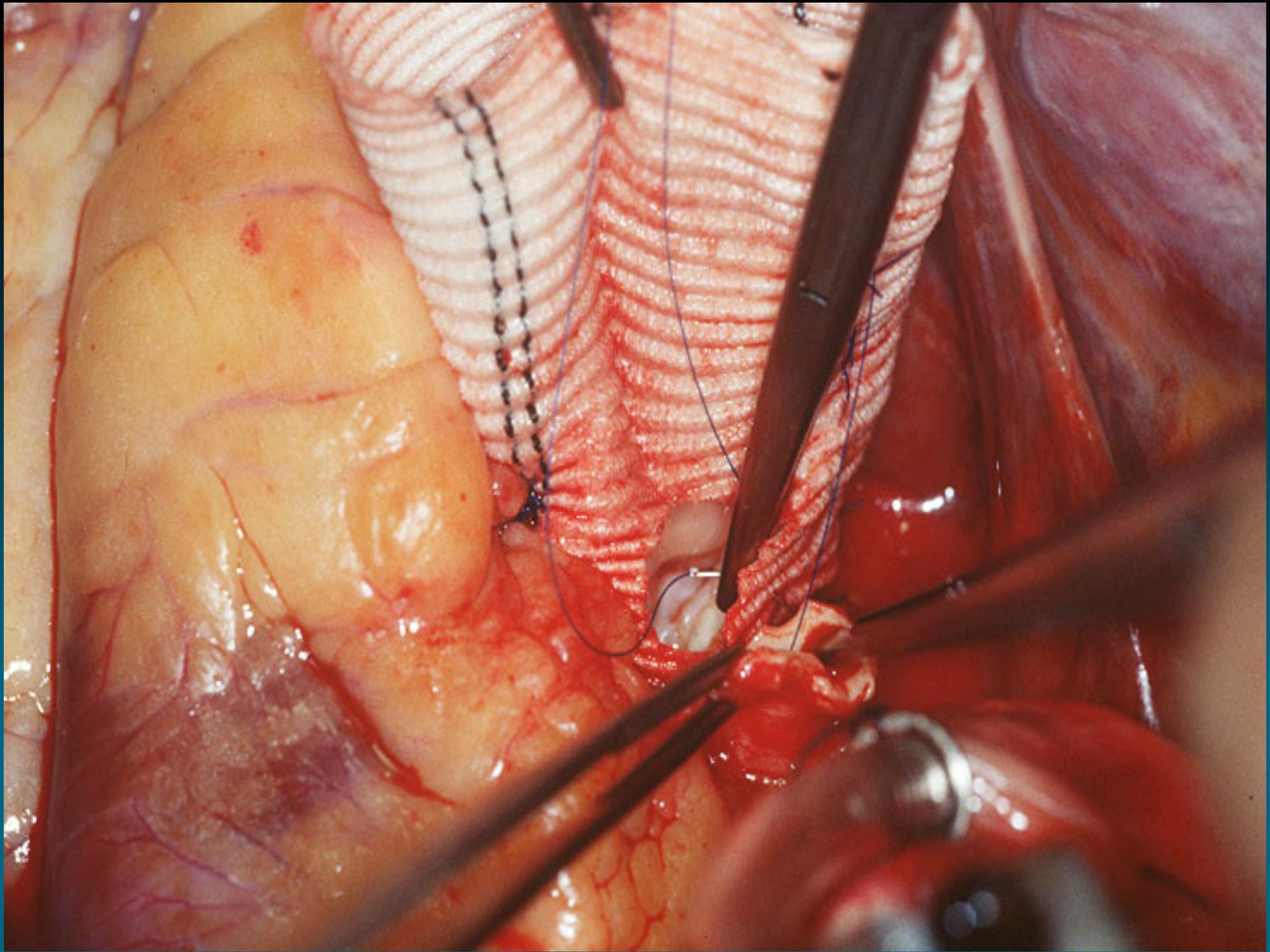












# Preservación Valvular

## Controversias

- ¿Predecible? - *Selección de los pacientes.*
- Riesgo quirúrgico.
- Reoperación por disfunción valvular aórtica.
- Dilatación anular en las técnicas de “Remodeling”.
- Papel de los “neosenos”. ¿Son necesarios?

# Preservación Valvular

## Controversias

Fleischer et al: Ann Thorac Surg 1997

- Estudio histológico de pacientes Marfan vs. normales.
- Tinción inmunohistoquímica de la fibrilina de la aorta y del tejido valvular.

“Fibrillin abnormalities of **aortic valve**, **aortic wall**, and **mitral valve** tissues were seen in all patients with MFS and were most severe in those older than **20 years**. Similar fibrillin abnormalities of aortic valve and aortic wall specimens were observed in control patients more than **60 years old**.”

# Preservación Valvular

## Controversias

La sustitución con un **conducto valvulado** (Bentall) es recomendable en:

- Casos de movilización difícil de la unión ventrículo-aórtica (probablemente superior a largo plazo a la técnica de Yacoub).
- Anillos aórticos mayores de 27-31mm (y 25mm?).
- Anormalidades severas de las cúspides (más de una afecta, calcificación, etc.).

# Preservación Valvular

## Controversias

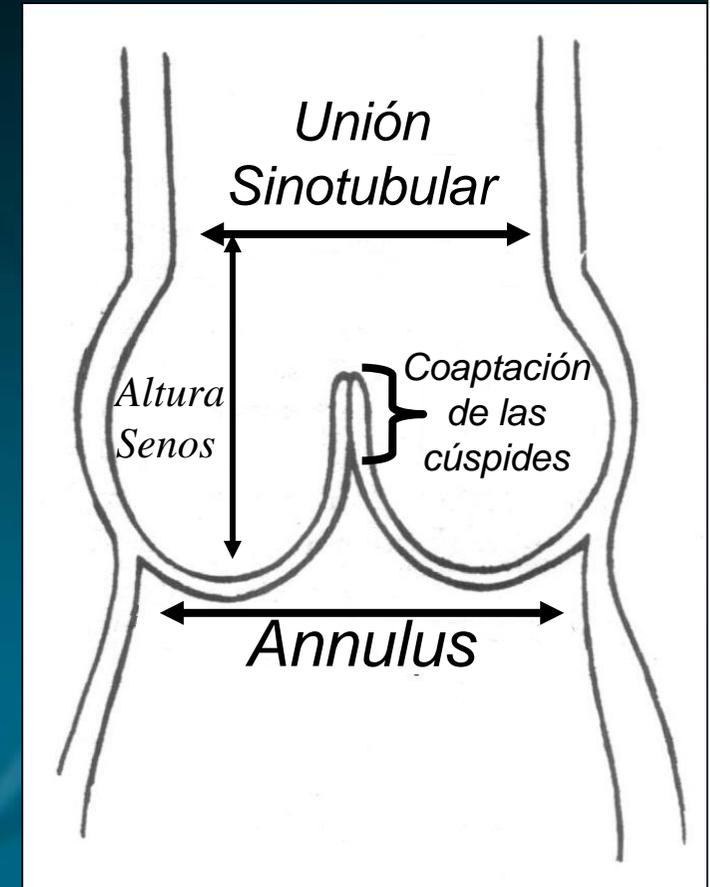
Actualmente la tendencia sin embargo es a ampliar la indicación de las técnicas preservadoras a:

- Prolapso de alguna cúspide aórtica asociando su reparación (incluso de las tres).
- Válvulas bicúspides (incluso disfuncionantes).
- Disecciones (David) y Reintervenciones (Yacoub).
- Fallo de la operación de Ross por dilatación del autoinjerto.

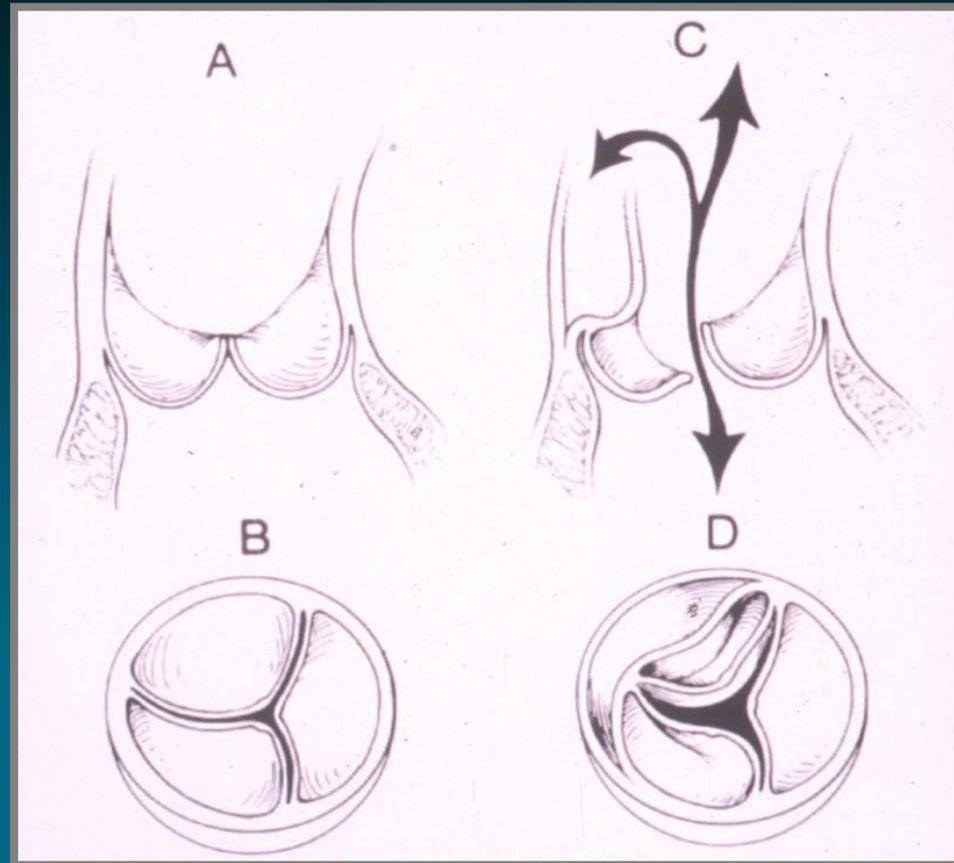
# Reparación asociada de la válvula aórtica

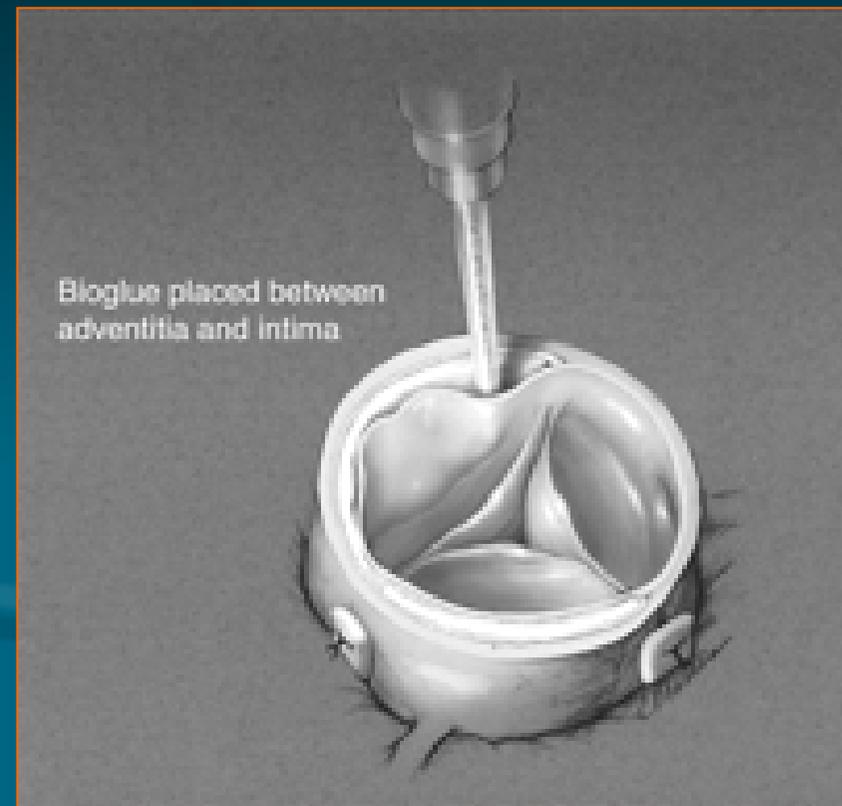
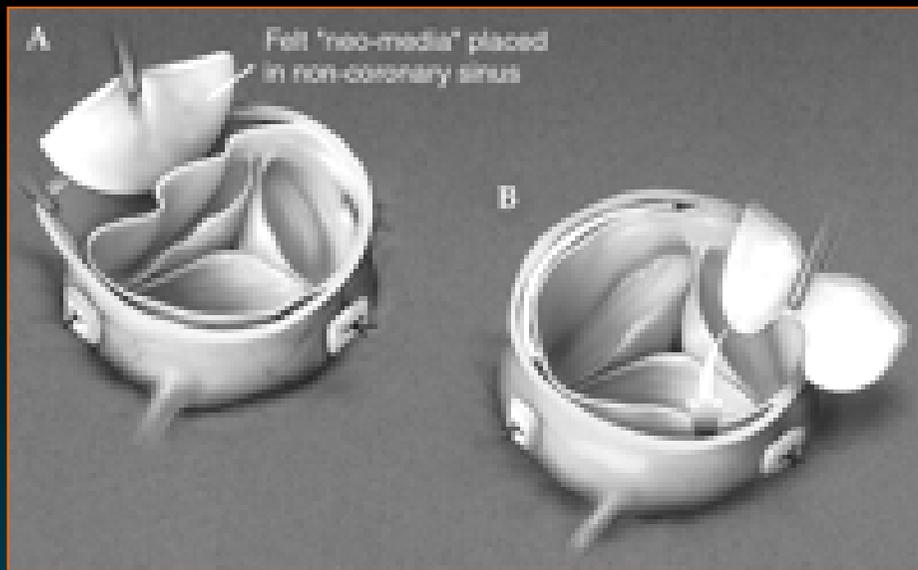
## **Válvulas reparables:**

- **Ectasia anular**
- **Dilatación de la unión sinotubular**
- **Dissección raíz aórtica**
- **Tricúspides con prolapso de alguna cúspide**
- **Bicúspide con poca estenosis o calcificación**
- **Perforaciones**



# Reparación asociada de la válvula aórtica





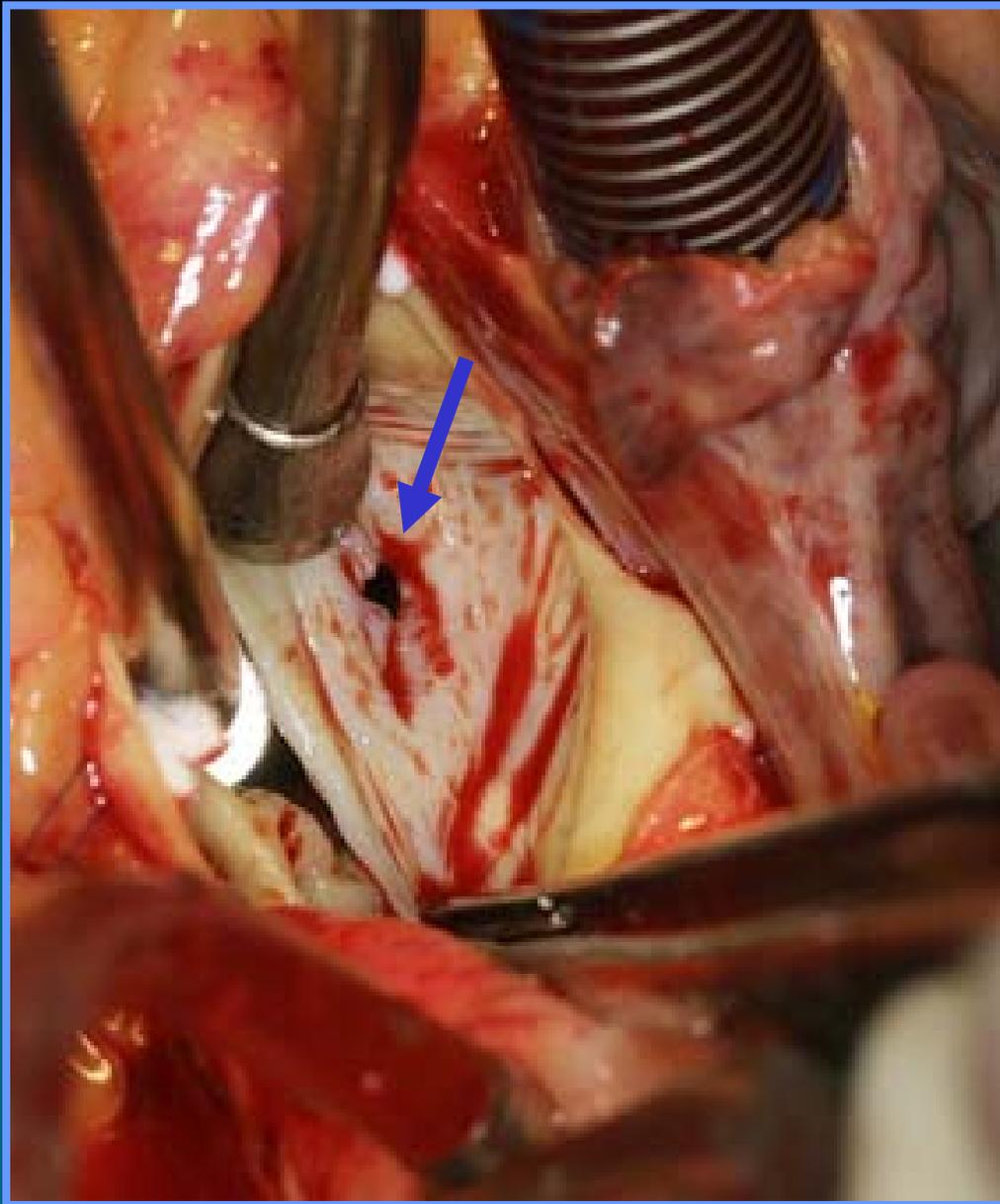
Corporación Sanitaria

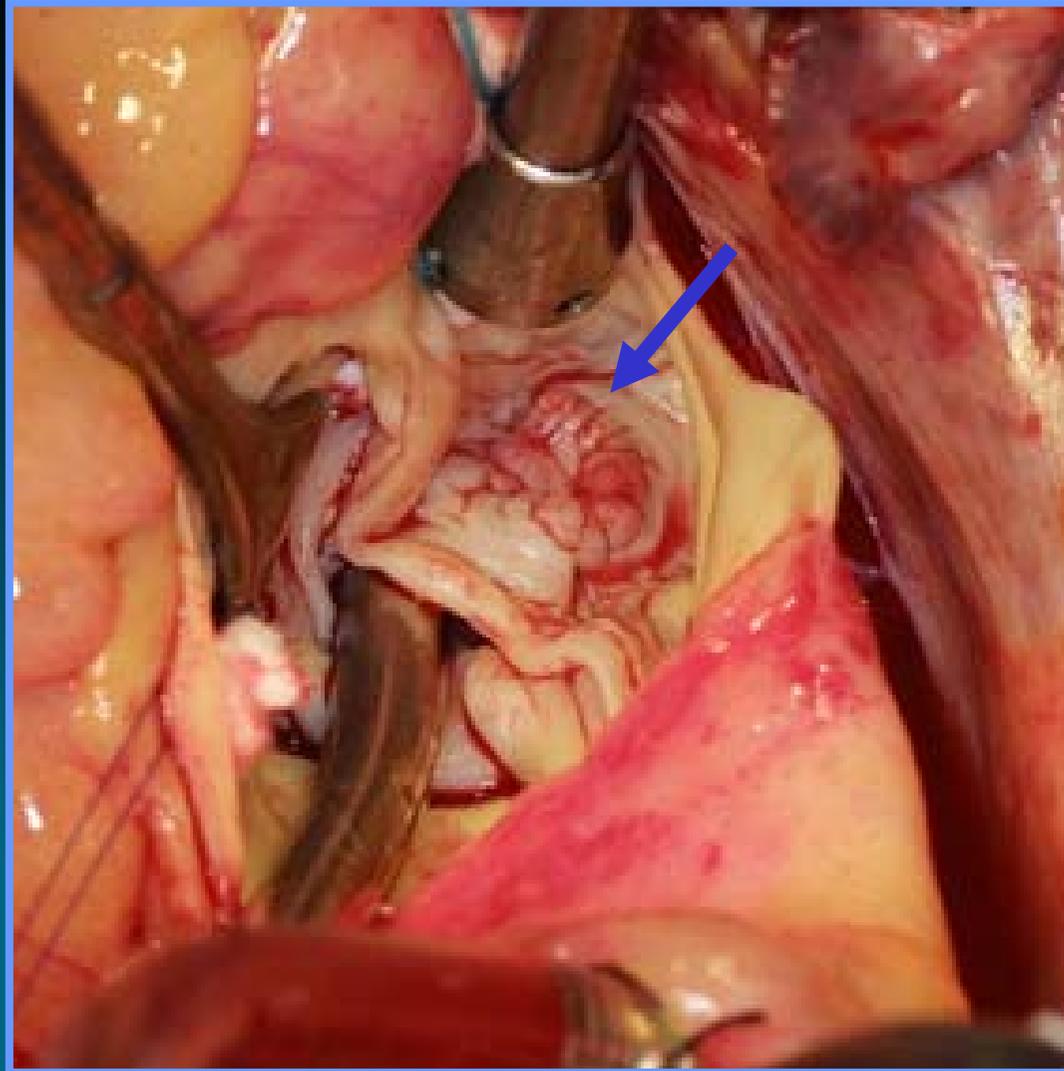
*Bavaria et al., Ann Thor Surg  
2003*

# Reparación asociada de la válvula aórtica

## Válvula Tricúspide:

- *Plicatura de las comisuras*
- *Resuspension de las cúspides*
- *Reparación con parche  
pericárdico  
(fenestraciones/perforaciones)*



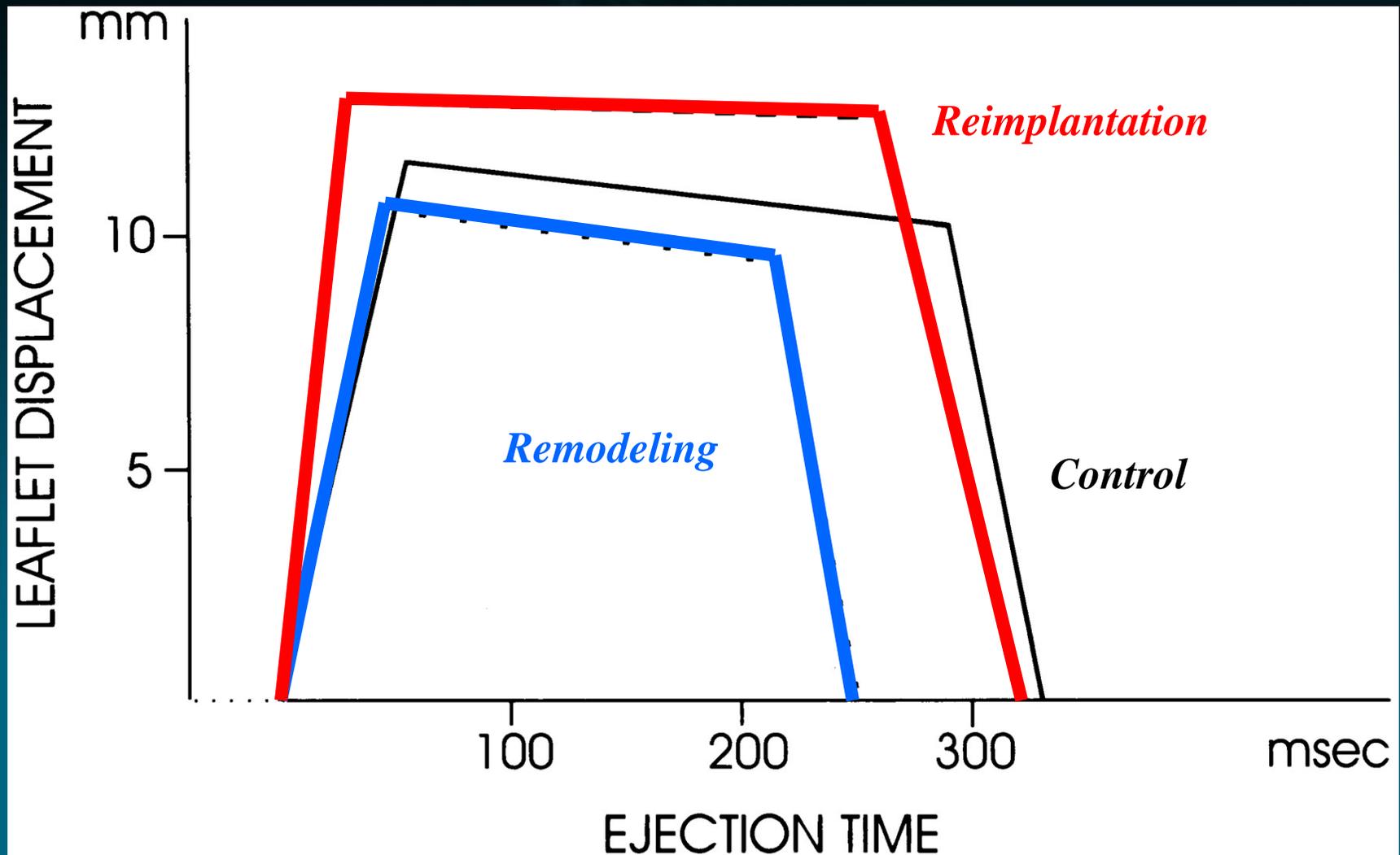


# Reparación asociada de la válvula aórtica

## Válvula Bicúspide:

- *Reparación de la cúspide fusionada prolapsante o retraída*
- *Resuspensión de las cúspides*
- *Plicatura de las comisuras*

## Movilidad de las cúspides tras la reparación



Leyh RG et al., *Circulation* 1999;100:2153-2160

# Preservación Valvular

## Resultados

**“Aortic root replacement in 372 Marfan patients: evolution of the repair over 30 years”**

Duke E. Cameron et al. ATS 2009.

Desde 1976:

269 Bentall - De Bono

85 Preservación valvular (desde 2002 su técnica de elección es la reimplantación con la prótesis de De Paulis)

16 Homoinjerto

2 Xenoinjertos porcinos

# Preservación Valvular

## Resultados

“Aortic root replacement in 372 Marfan patients: evolution of the repair over 30 years”

Duke E. Cameron et al. ATS 2009.

85 Preservación valvular:

Yacoub: 40

David I: 1

David I (Valsalva graft): 44

\* Sólo 8 pacientes con IAo 3-4+ (7 del grupo Yacoub)

\* Sólo 6 con SVAo posterior (5 del grupo Yacoub)

\* Ningún caso de mortalidad en los 327 electivos

\* 10-20% de los casos de preservación acaban con una prótesis.

# Preservación Valvular

## Resultados

“ Valve-sparing and valve-replacing techniques for aortic root replacement in patients with Marfan syndrome: Analysis of early outcome”

Volet al. ATS 2008.

Durante el seguimiento a 8 años:

Supervivencia:	Bentall 90%	Preservación valvular: 100%
----------------	-------------	-----------------------------

(No estadísticamente significativa con propensity score adjustment)

Tromboembolismo:	Bentall 9%	Preservación valvular: 1,2%
------------------	------------	-----------------------------

Reop. por la raíz:	Bentall 1,8%	Preservación valvular: 6%
--------------------	--------------	---------------------------

# Preservación Valvular

## Resultados

**“Aortic valve preservation in patients with aortic root aneurysm: Results of the reimplantation technique”**

Tirone E. David et al. ATS 2007.

1988-2005 a 329 pacientes.

**167 “Reimplantation”** y 162 “Remodeling” (casi abandonado).

38% con Sd. de Marfan.

9% con Válvula bicúspide.

40% con IAo 3-4 + (19% moderada y 21% grave).

Plicatura de las cúspides en 39% (22% una, 12% dos y 5% las tres).

Refuerzo con Gore-tex 6/0 en 21% de casos.

# Preservación Valvular

## Resultados

Tirone E. David et al. ATS 2007.

167 casos. Seguimiento 100% completo (Medio: 5,1 años, Máximo: 16 años).

### Resultados:

2 muertes operatorias (1 AVC, 1 IC) y 6 tardías (1 súbita, 1 Disec B, 4 No cardíacas).

Supervivencia a los 10 años: 92%.

IAo x ECO: 125 Nada, 37 ligera, 3 moderada y 2 grave (en Marfan similar)

En las dos graves se hizo SVAo (1 al segundo día y otro a los 9 meses)

Ningún caso de IAo moderada o grave en la última década

1 AVC (recuperado ad integrum) y 1 hemorragia grave.

NYHA I en 142, II en 11 y III en 2.

# *Preservación Valvular*

## *Conclusiones*

- Son procedimientos muy complejos de difícil sistematización y generalización.
- Prácticamente en TODOS los pacientes podemos preservar la válvula aórtica pero... ¿Debemos?
- Si se confirman las expectativas podría indicarse la intervención más precozmente si se puede “garantizar” la preservación de la válvula aórtica (aneurismas más pequeños, deseo gestacional, etc.).
- La respuesta a estas cuestiones necesita datos de seguimiento más largo.

# Preservación Valvular

## Resultados

**“These procedures are unforgiving in terms of small technical errors and, at this time, truly are based more on 3-dimensional geometric thinking and ‘art’ than they are on science”.**

Craig Miller. Editorial del JTCVS en 2003.