

12^{es} Journées nationales suisses
sur la Stérilisation
Bienne, 1^{er} juin 2016

Le développement de la chirurgie
cardiaque : un défi pour la
stérilisation

Ludwig K. von Segesser, MD, FETCS, FACS
Département de chirurgie et anesthésiologie
CHUV, Lausanne, Suisse

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Aperçu

Epoque

- Antiquité
- Moyen Age
- XIXe siècle
- ...
- Temps modernes

Dispositifs

Instruments

Instruments

Instruments

Instruments

Préparations injectables

Implants

Implants enrobés

Implants actifs

...

Stérilisation

Ebullition

Feu

Vapeur

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Cautérisation

Corpus hippocratique

Ve av. J.-C.



Stérilisation: par le feu

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Transplantation

Saint Côme et Saint Damien

IIIe siècle



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Centurions

Galien

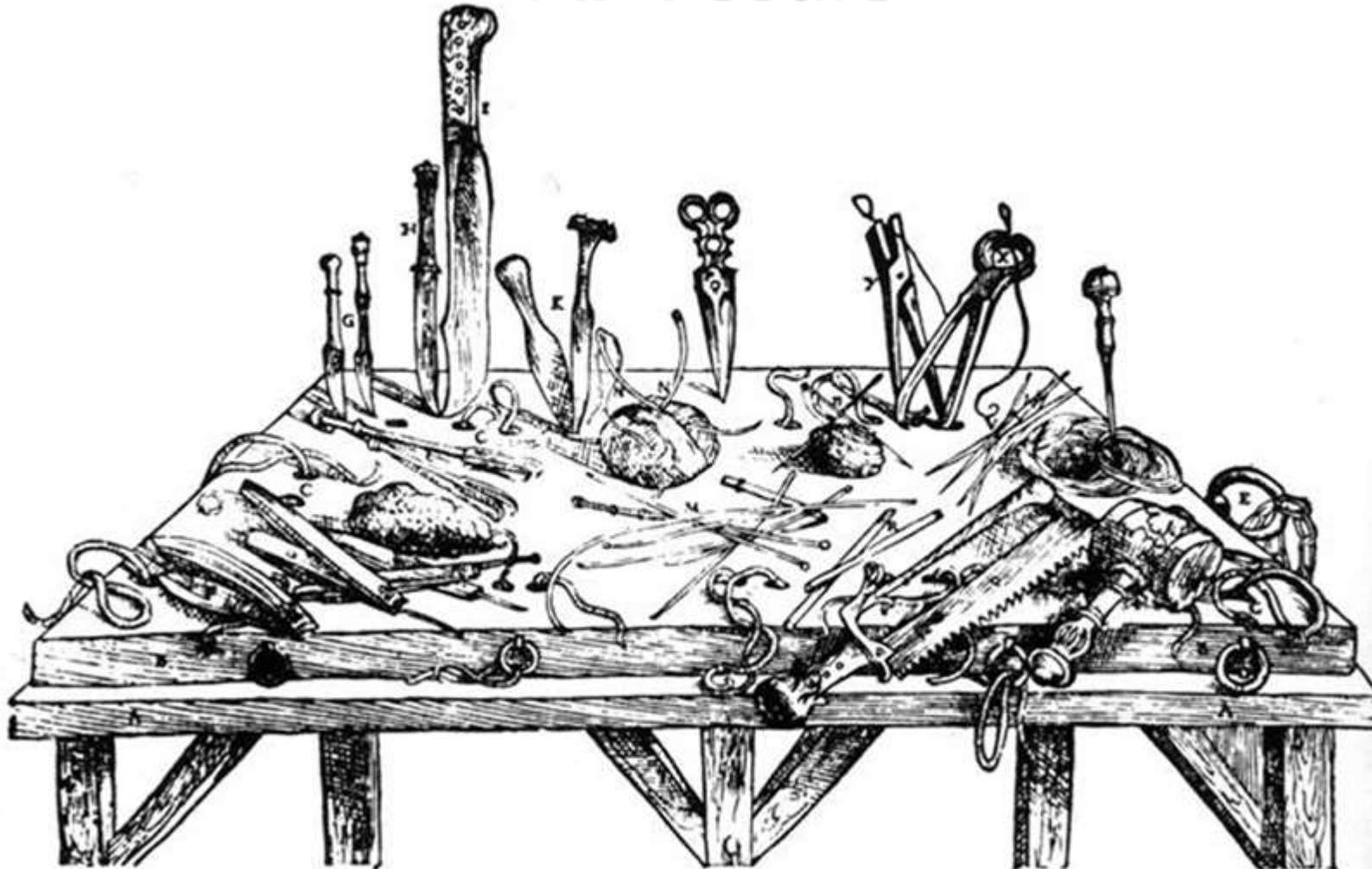
IIIe siècle



Ebouillanter les instruments

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire Humani corporis fabrica. Bâle, 1543

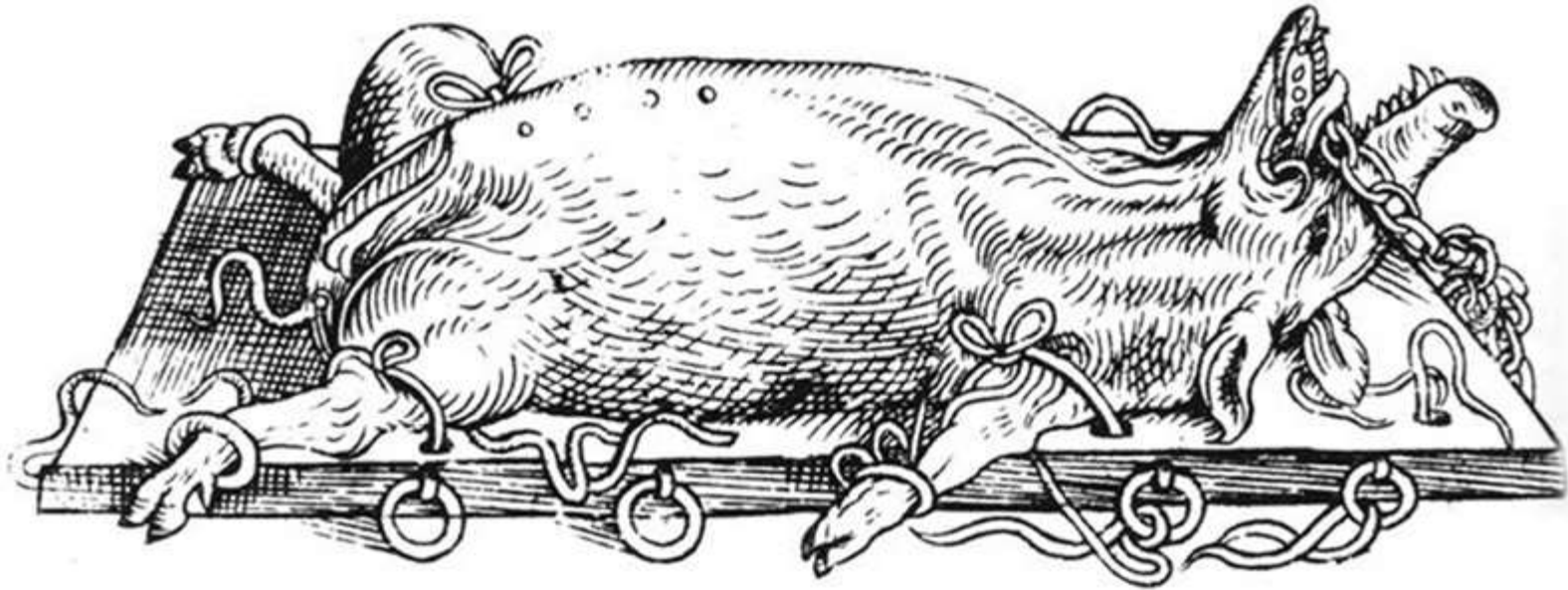
A. Vésale



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

L'anatomie par le passé

A. Vésale



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

- ❑ Ambroise Paré
1510-1590
- ❑ Chirurgien de Charles IX
- ❑ Stoppa l'utilisation d'huile bouillante
- ❑ Jaune d'œuf, huile de rose, térébenthine



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

- Papin invente le « Digesteur » en 1680

Cocotte-minute



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

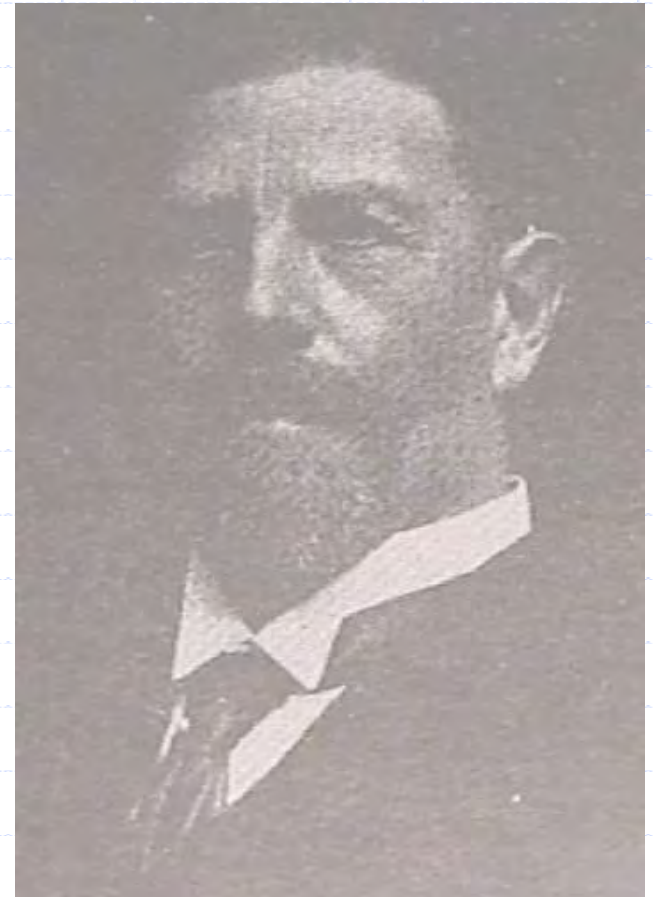
- Dominique Larrey
1766-1842
- Chirurgien de Napoléon
- Fermeture immédiate des plaies du thorax
- Drainage du sac péricardique



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

- ❑ Ludwig Rehn
1849-1930
- ❑ Première suture cardiaque à laquelle le patient survit
- ❑ Francfort en 1896



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Aperçu

	Auteur	Procédure	Stérilisation
□ V ^e av. J.-C.	Hippocrate	Cautérisation	Feu
□ III ^e	Saint Côme	Transplantation	Pas nécessaire
□ III ^e	Galien	Instruments chirur.	Ebullition
□ ...			
□ XVI ^e	André Vésale	Dissection anatomique	Aucune
□ XVI ^e	Ambroise Paré	Amputation	Térébenthine?
□ ...			
□ XVII ^e	Papin	Digesteur	121 °C
□ XVIII ^e	Dominique Larrey	Fermeture plaies thorax	Feu / alcool
□ XIX ^e	Chamberland/Tindall	Autoclave	Vapeur
□ ...			

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Aperçu

Epoque

- Antiquité
- Moyen Age
- XIXe siècle
- ...
- Temps modernes

Dispositifs

Instruments

Instruments

Instruments

Instruments

Préparations injectables

Implants

Implants enrobés

Implants actifs

...

Stérilisation

Ebullition

Feu

Vapeur

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Aperçu

Temps modernes

- La fin des
 - Valises en cuir
 - Doublures en velours
 - Poignées en ébène
 - Poignées en ivoire
 -



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

- Héparine
- McLean, 1913

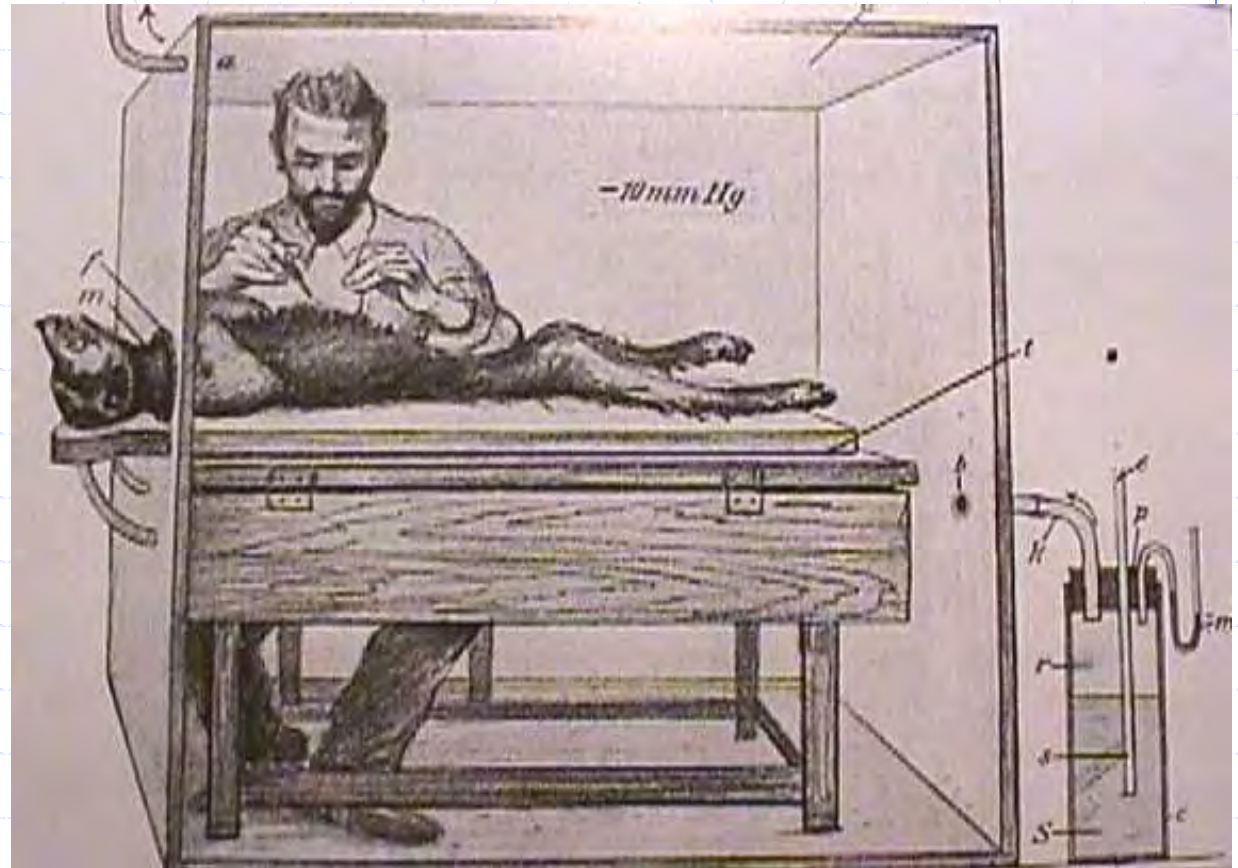
« L'action thromboplastique
de la céphaline »,
Am J Physiology 41



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

- ❑ Le problème du thorax ouvert
- ❑ Sauerbruch 1904
- ❑ Chambre à dépression
- ❑ Anesthésie
- ❑ Intubation



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Anastomoses vasculaires

- ❑ Triangulation
- ❑ Aiguilles vasculaires
- ❑ Sutures vasculaires
- ❑ Connecteurs vasculaires



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

M. Dogliotti: premier pontage cardio-pulmonaire partiel (9 août 1951);

F. D. Dodrill: premier pontage cardiaque gauche (3 juillet 1952);

J. Gibbon: première opération à cœur ouvert avec cœur-poumon artificiel (6 mai 1953);

C. W. Lillehei: premier patient opéré en « circulation croisée » (26 mars 1954).

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

Prof. André P. Naef

-première ligature du canal artériel,
Lausanne, 1946;

-première commissurotomie mitrale
fermée en Suisse, 20 août 1951.

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pionniers

Prof. Ake Senning

- implantation du premier régulateur cardiaque, 1958;
- première opération à cœur ouvert avec cœur-poumon artificiel en Suisse, 1961;
- implantations valvulaires autologues, 1962;
- début chirurgie de pontage coronarien, 1967;
- première transplantation cardiaque, 1969.

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Pionniers

Années 1950

Melrose
Cœur-poumon



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Pionniers

Années 1960

Livio (Kay-Cross)
Cœur-poumon



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Pionniers

Années 1970

Oxygénateur
à bulle à usage
unique, Polystan



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Temps modernes

Années 1980

Membrane intégrée
à fibres creuses,
à usage unique,
à structure échangeur
de chaleur



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Années 1980

Membrane intégrée
à fibres creuses,
à usage unique,
à structure échangeur
de chaleur



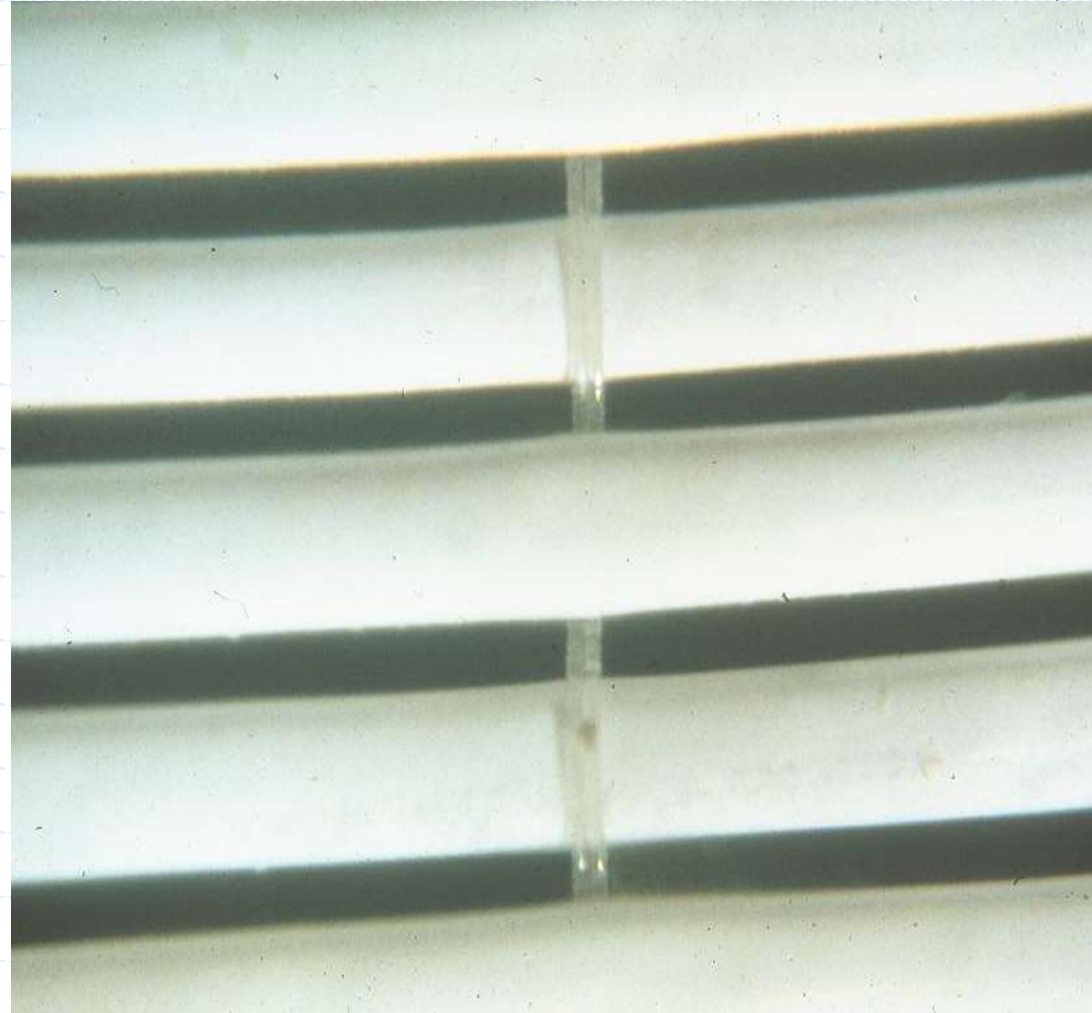
Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Années 1980

Membrane intégrée
à fibres creuses,
à usage unique,
à structure échangeur
de chaleur



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Années 1980

Membrane intégrée
à fibres creuses,
à usage unique,
à structure échangeur
de chaleur



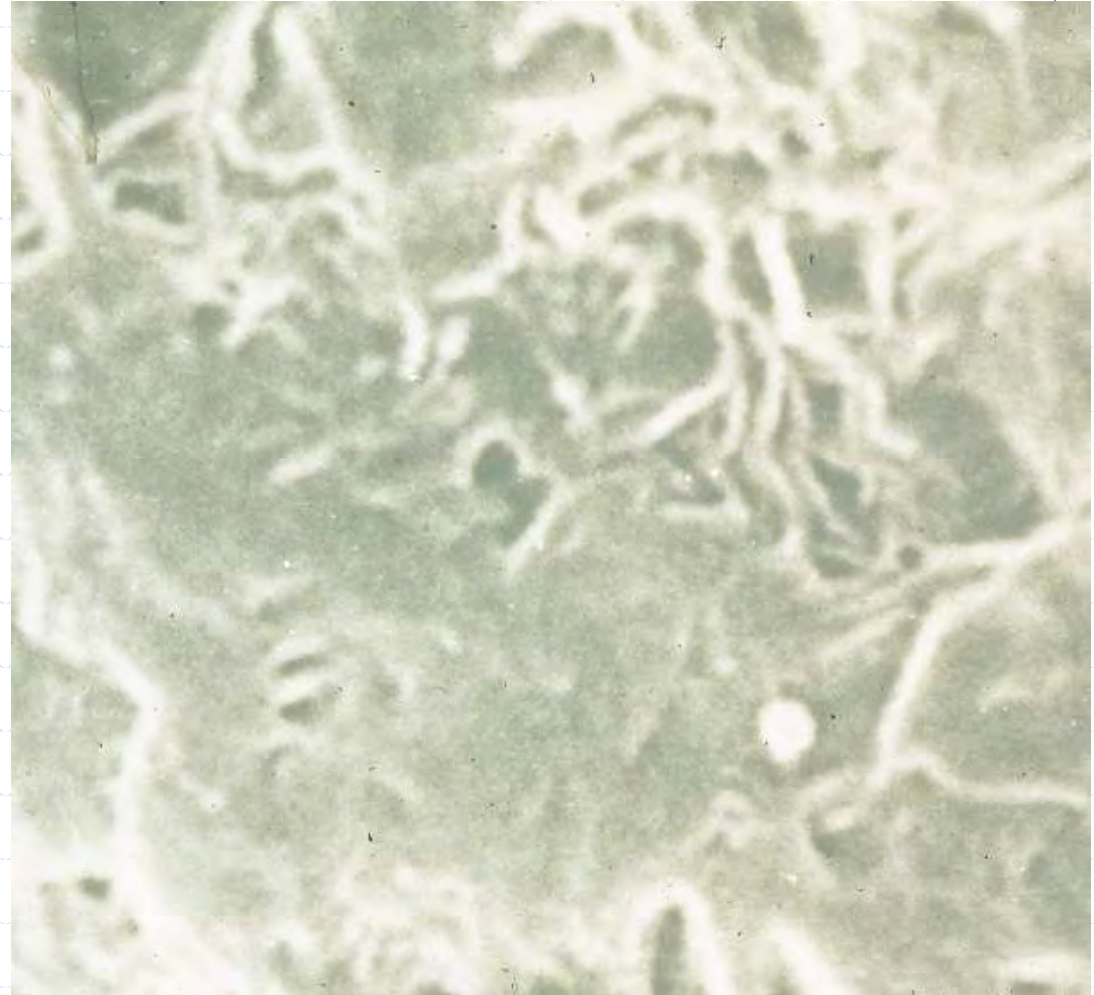
Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Années 1980

Membrane intégrée
à fibres creuses,
à usage unique,
à structure échangeur
de chaleur



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Systemes
auxiliaires



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Nouveau-né
2500 g

Transposition
complexe

Switch artériel
+ fermeture VSD
Jour 1 postop



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

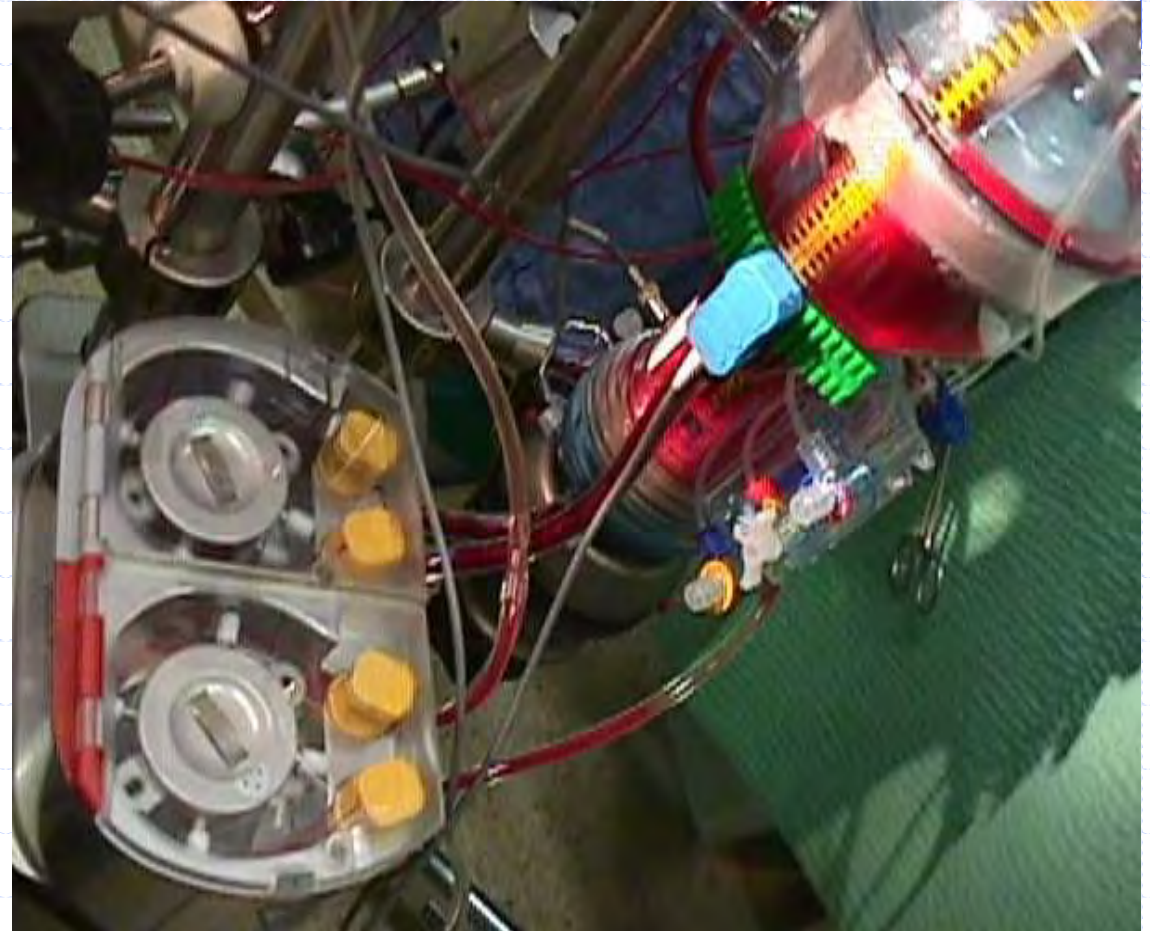
	Oxygénateur	priming	Σ -circuit
□ 1985	VPCML	140 ml	~ 800 ml
□ 1993	Lilliput 701	80 ml	~ 400 ml
	Terumo 0.8	80 ml	
	Polystan micro	80 ml	
□ 1998	mini-CPB		< 200 ml
□ 2010	priming rétrograde		< 150 ml

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Pontage cardio-pulmonaire

Temps modernes

Systeme
pédiatrique
ouvert

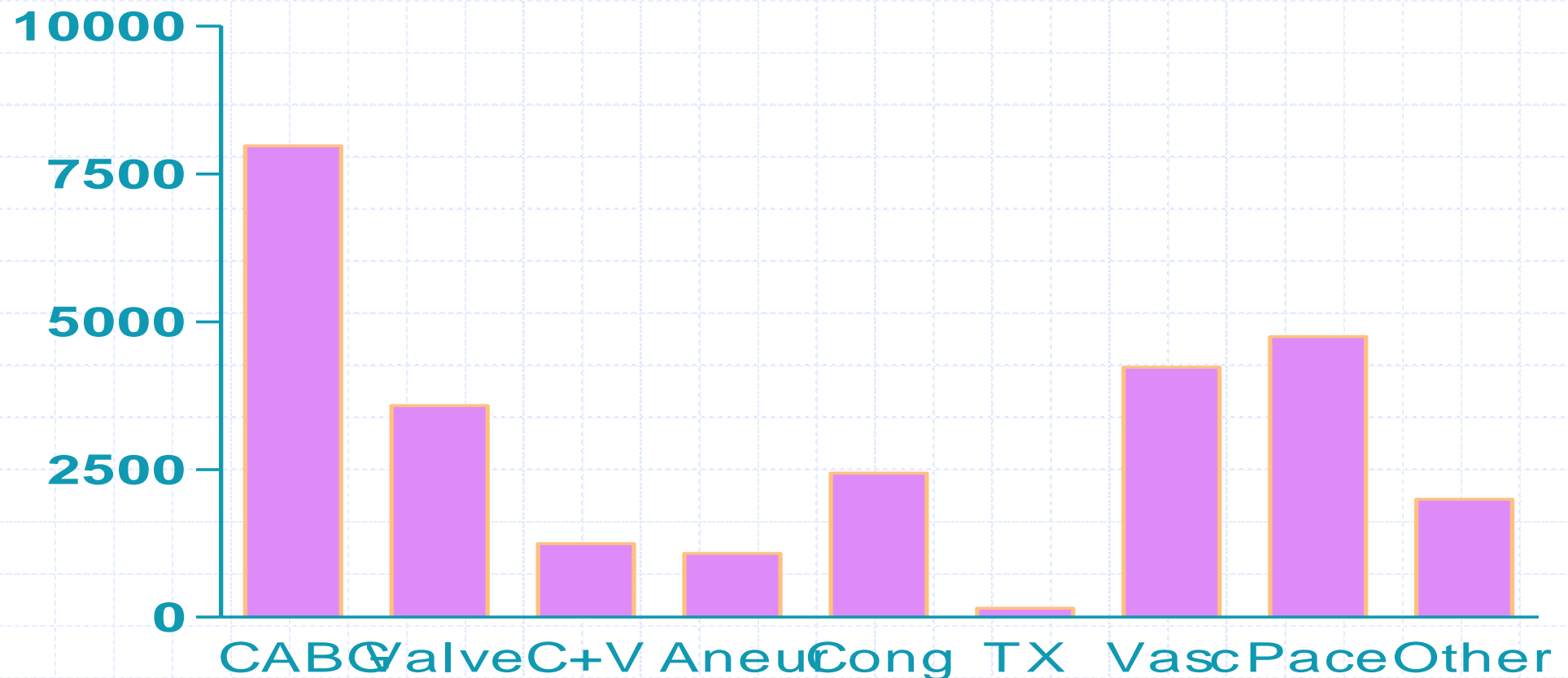


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Activités

Registre CHUV chirurgie cardio-vasculaire

Patient Analysis and Tracking System (Dendrite: PATS) : n > 30'000

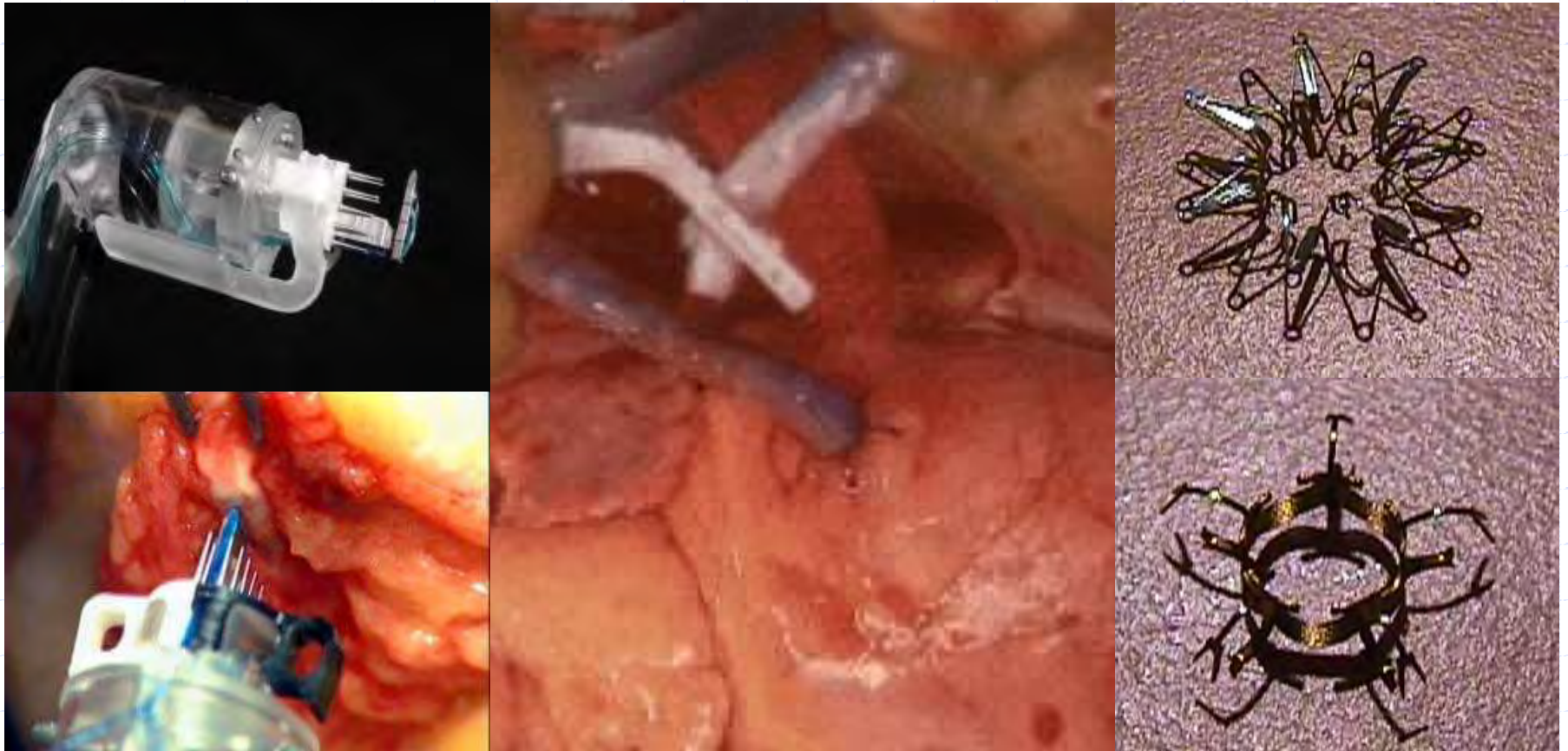


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Anastomoses cardio-vasculaires

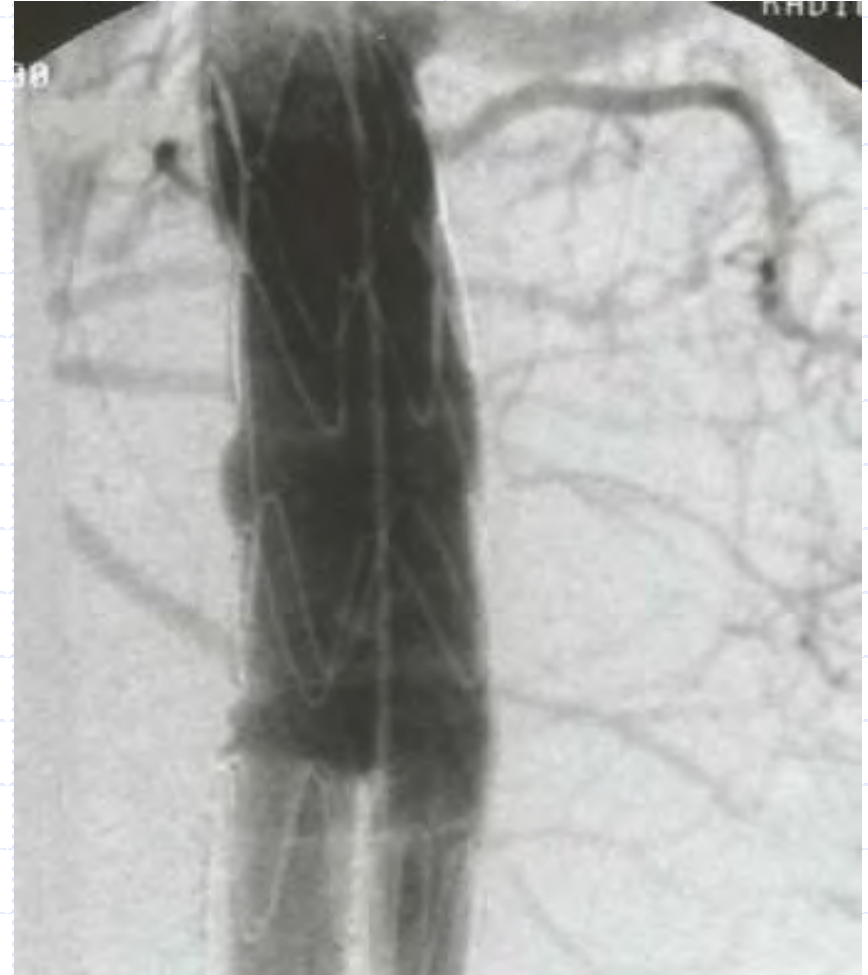
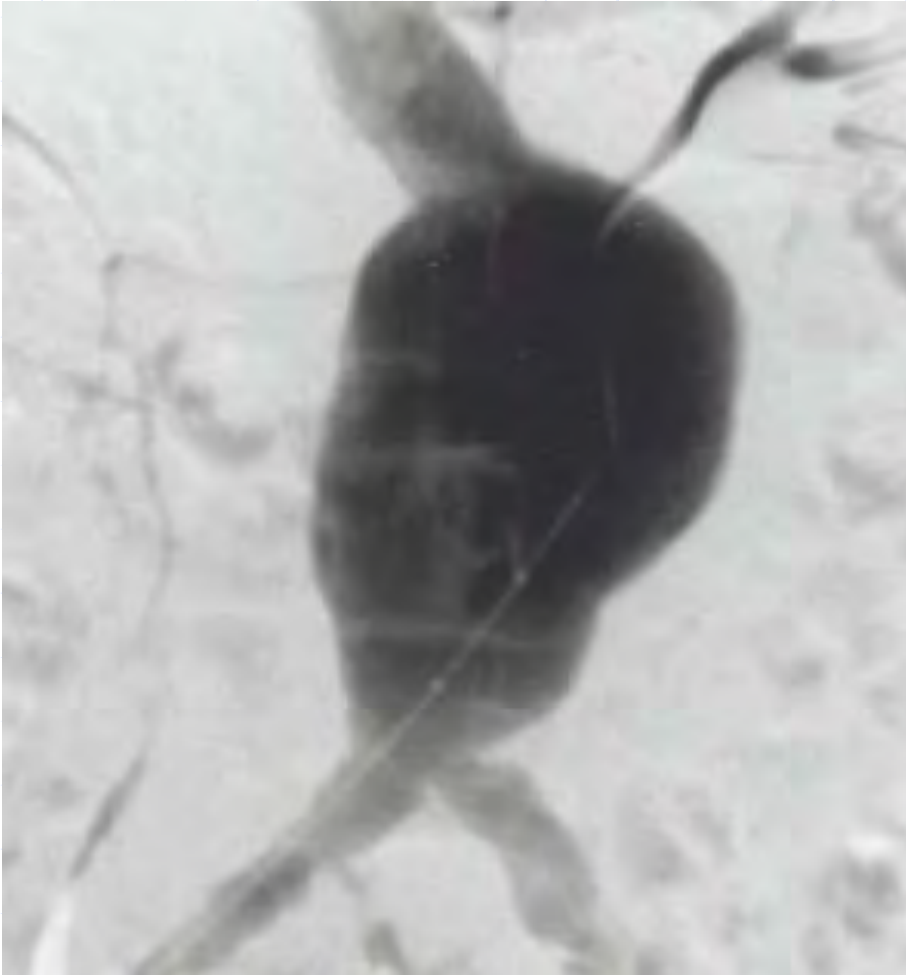
Evaluation expérimentale et application clinique

P Tozzi et al, Eur J Cardio-thorac Surg 2002; 22: 565-70



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Traitement endovasculaire des anévrismes



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Traitement endovasculaire des anévrismes

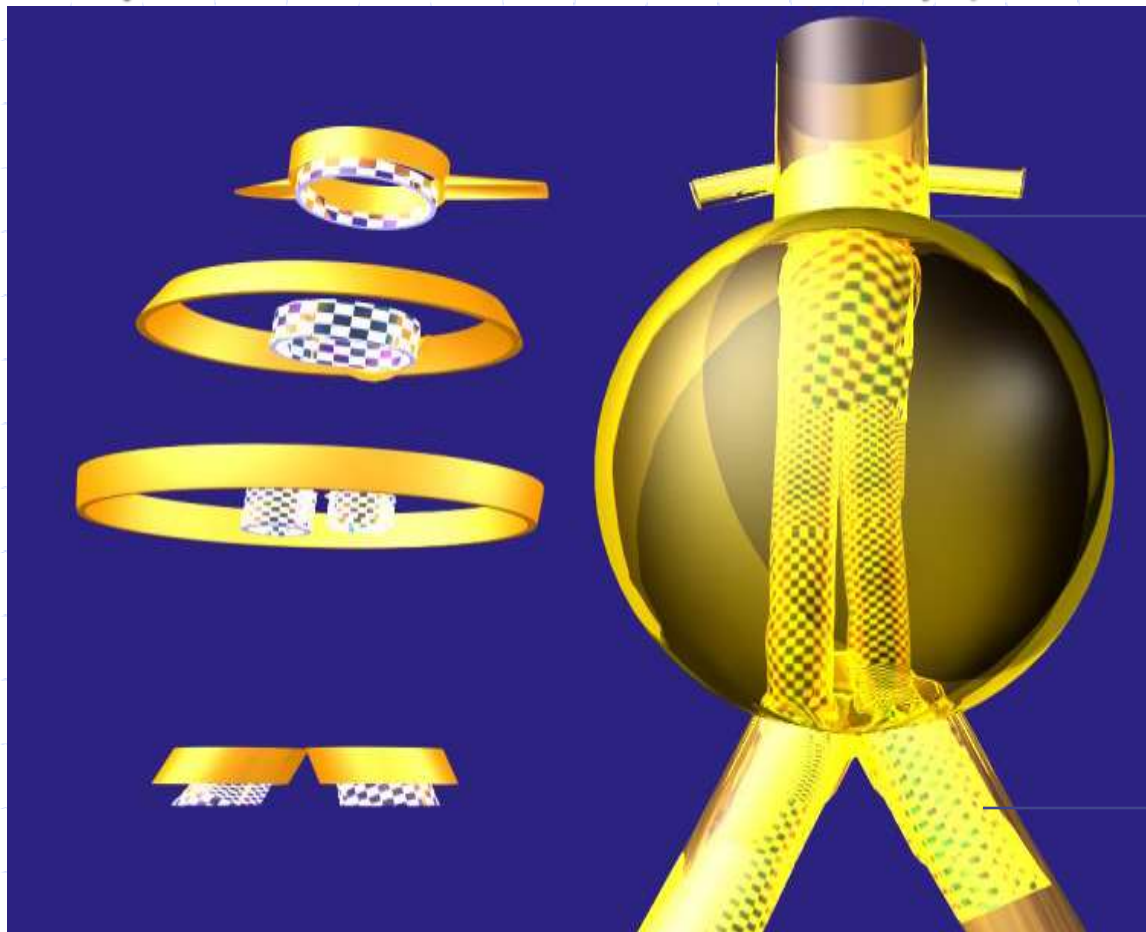


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Traitement endovasculaire des anévrismes

IVUS pour identification site cible

Marty B et al. J Endovasc Ther. 2004 Apr;11:175

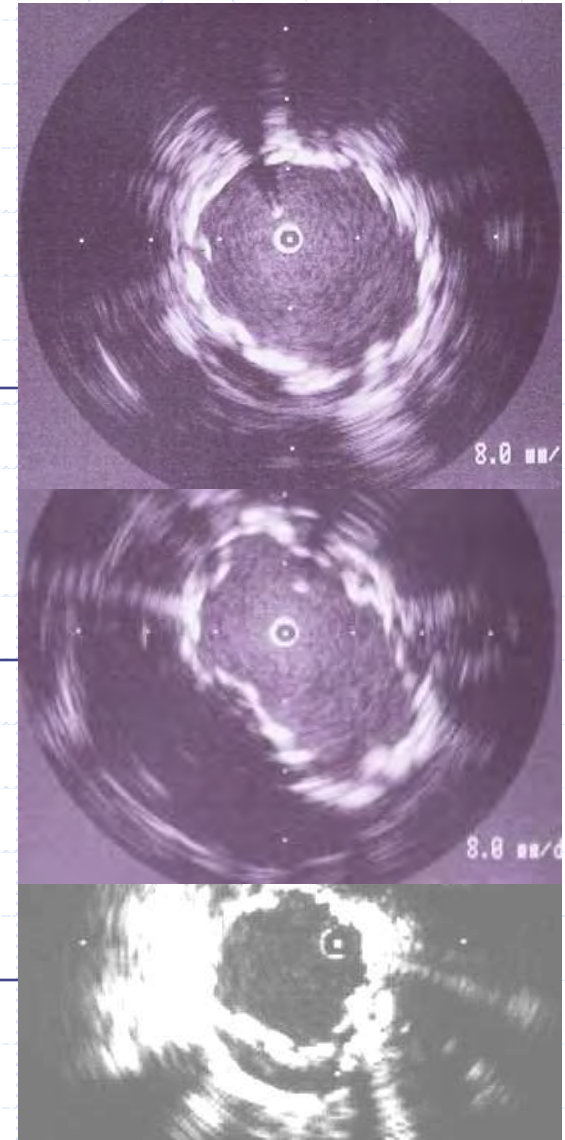
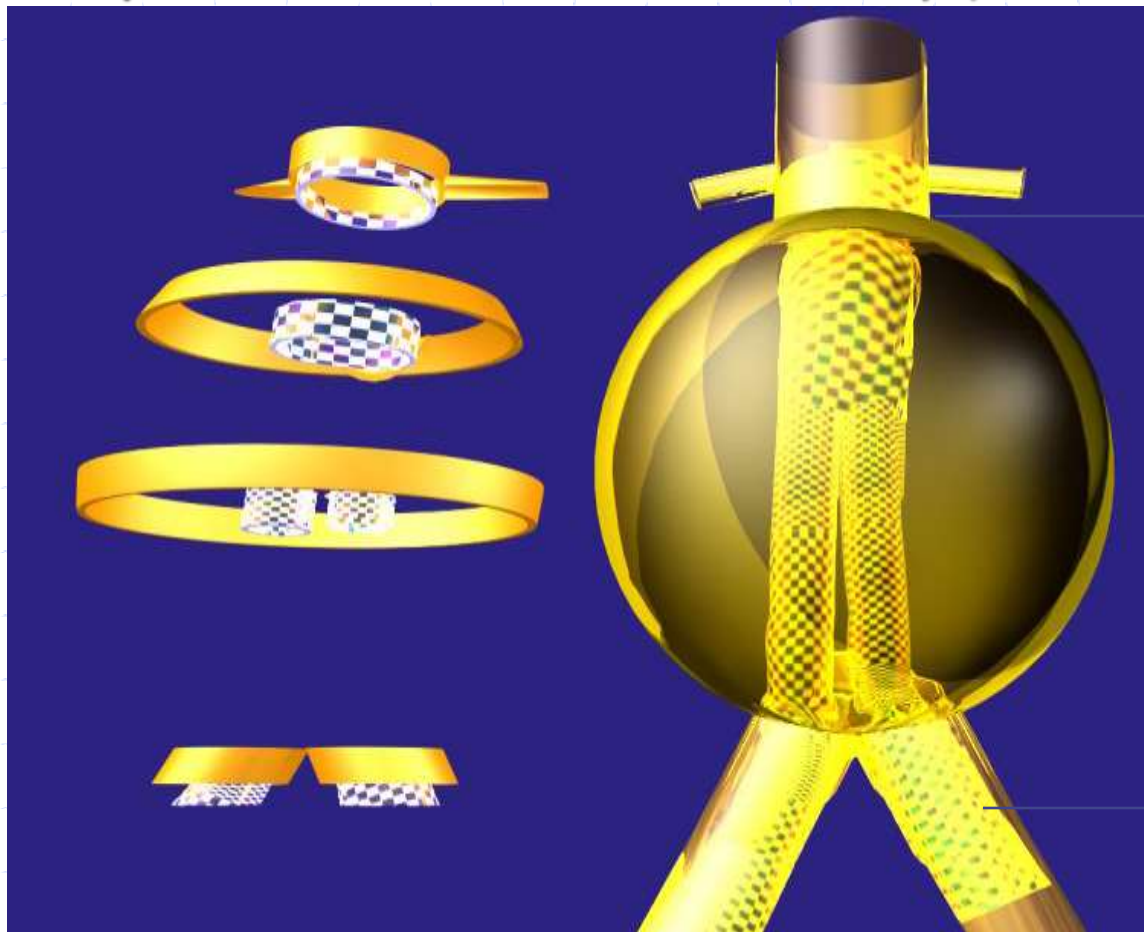


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Traitement endovasculaire des anévrismes

IVUS pour identification site cible

Marty B et al. J Endovasc Ther. 2004 Apr;11:175



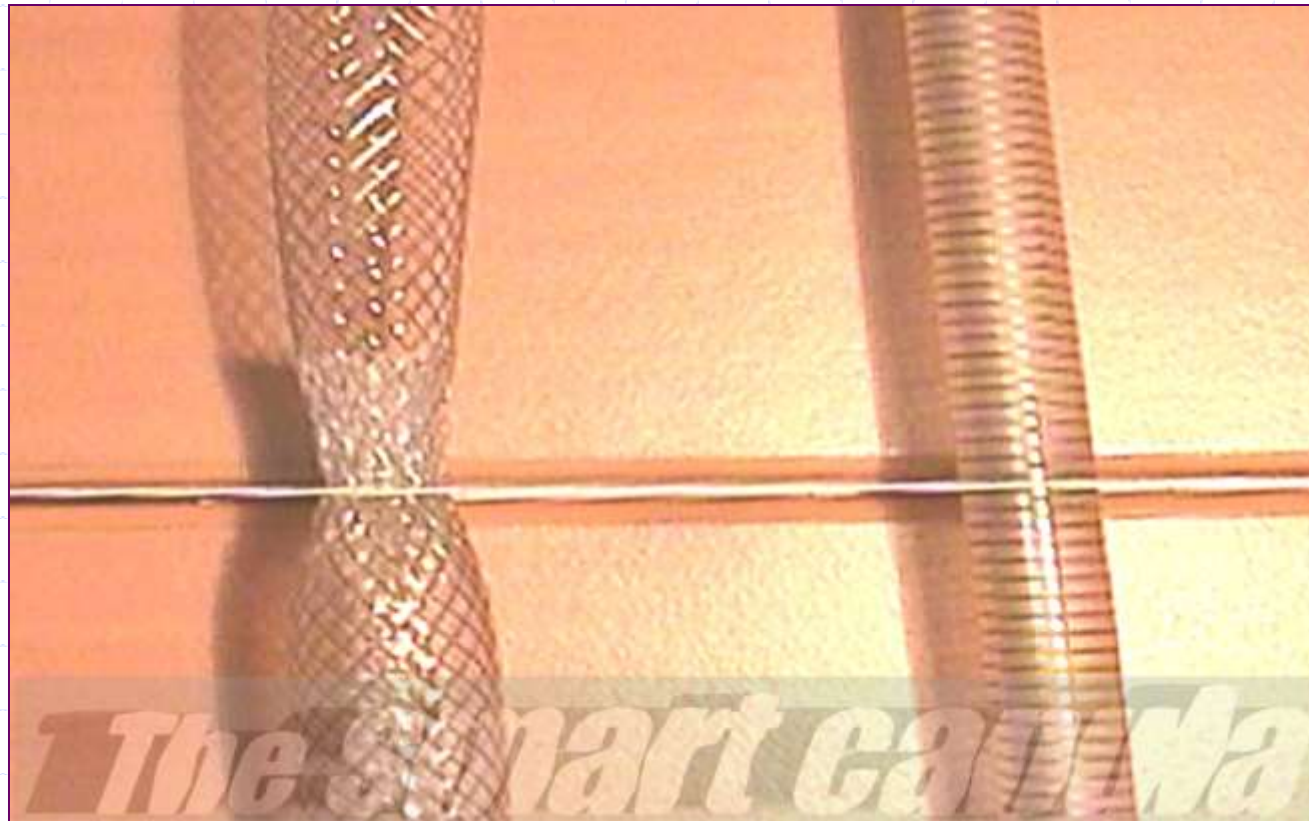
Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Accès vasculaire

Canules veineuses améliorées

36 F =
12 mm

24 F =
8 mm



24 F =
8 mm

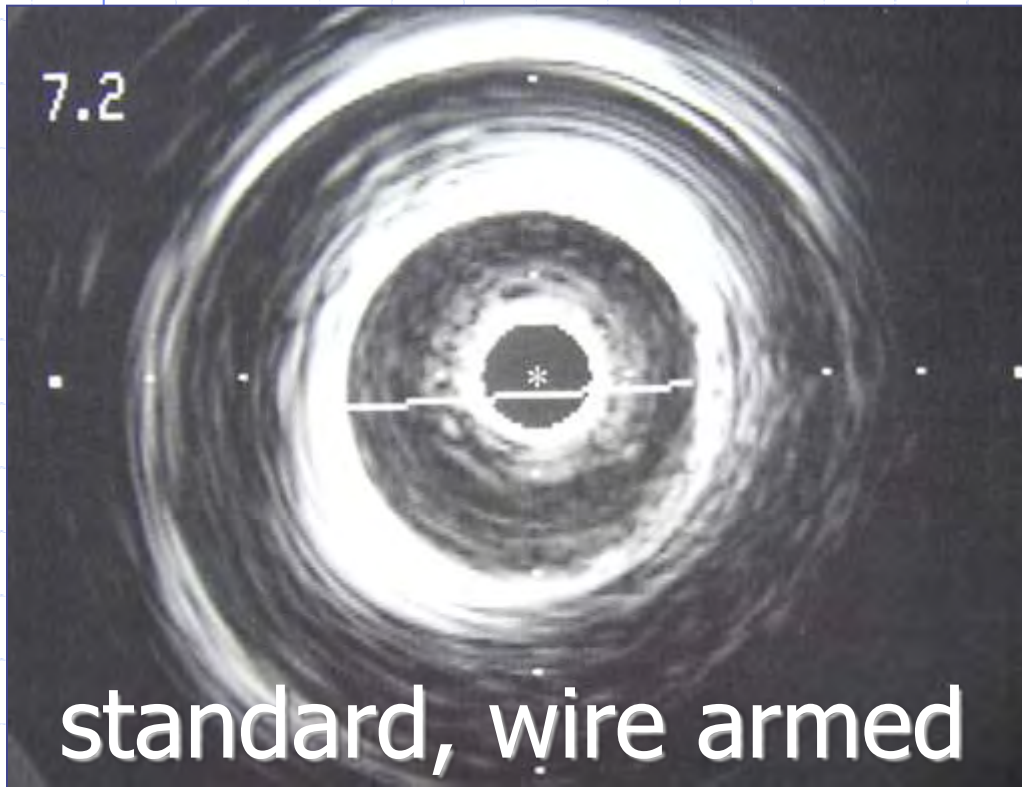
24 F =
8 mm

Insertion affaissée – expansion in situ

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Accès vasculaire

Échographie intravasculaire: IVUS



$$28 \text{ F} = 9 \text{ mm} / 7.2 \text{ mm} = 40.7 \text{ mm}^2$$

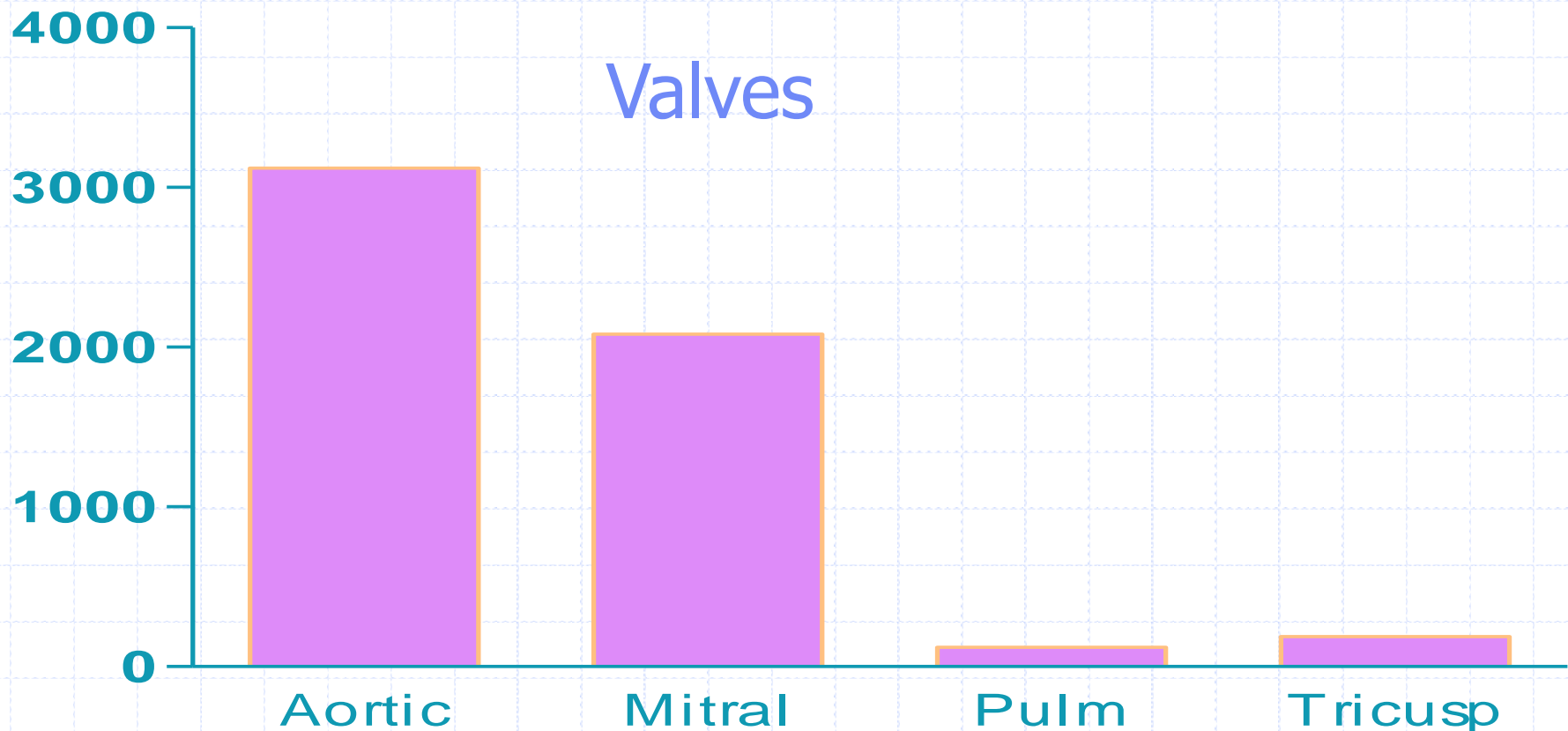
$$36 \text{ F} = 12 \text{ mm} / 10 \text{ mm} = 78.6 \text{ mm}^2$$

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves

Registre CHUV chirurgie cardio-vasculaire

Patient Analysis and Tracking System (Dendrite: PATS) : n > 30'000

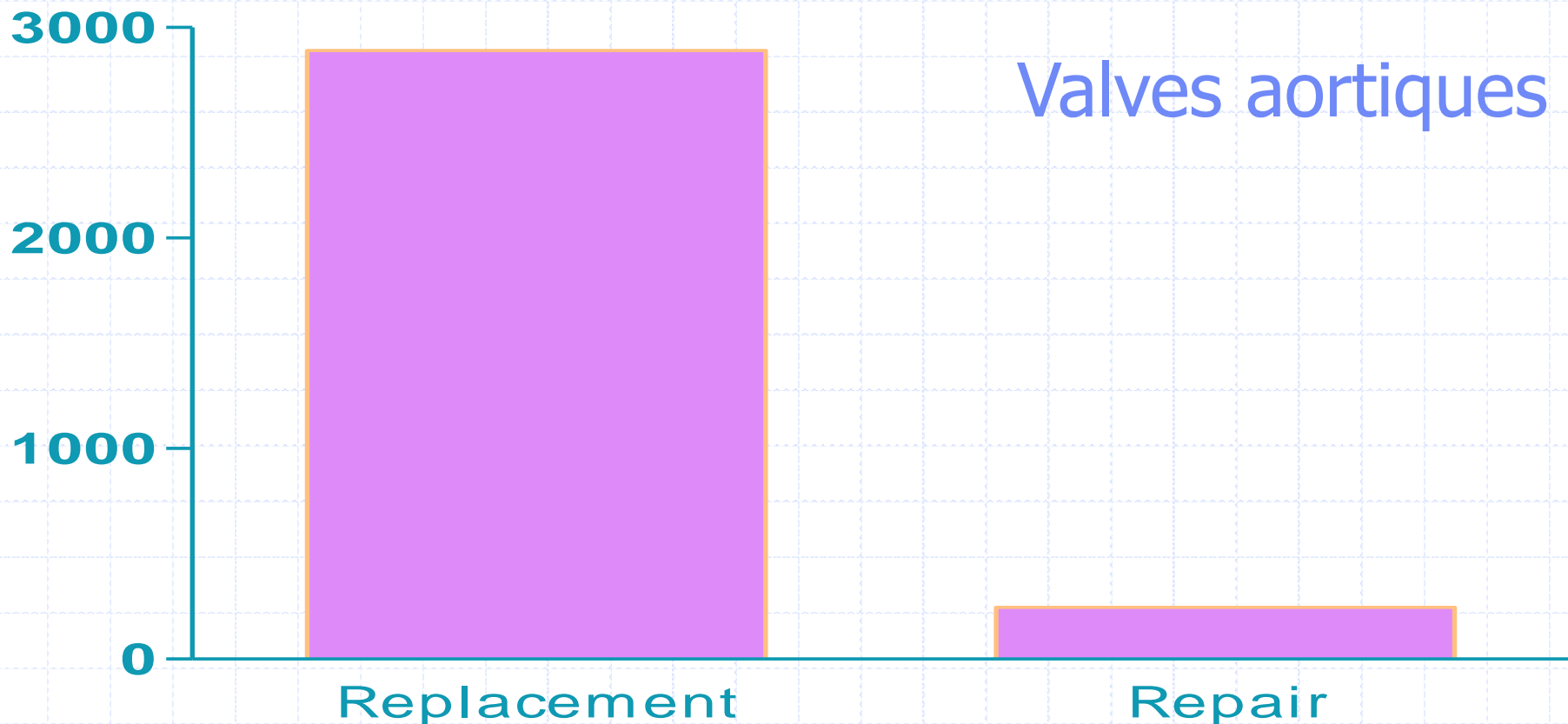


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves

Registre CHUV chirurgie cardio-vasculaire

Patient Analysis and Tracking System (Dendrite: PATS) : n > 30'000



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves

1952 CA Hufnagel

- Principe de la valve à bille
- Tube en plexiglas
- 2 anneaux de fixation
- Fermeture par sutures



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves

1961	GJ Magovern
1964	G Siposs, A Starr
1968	AC Beall

Crochets mobiles



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves



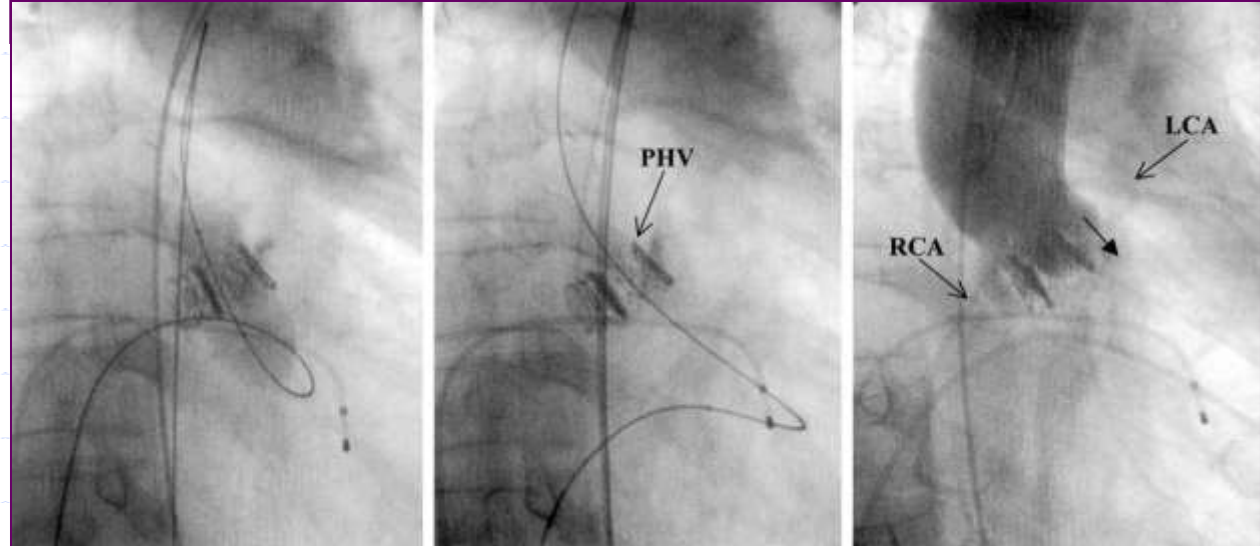
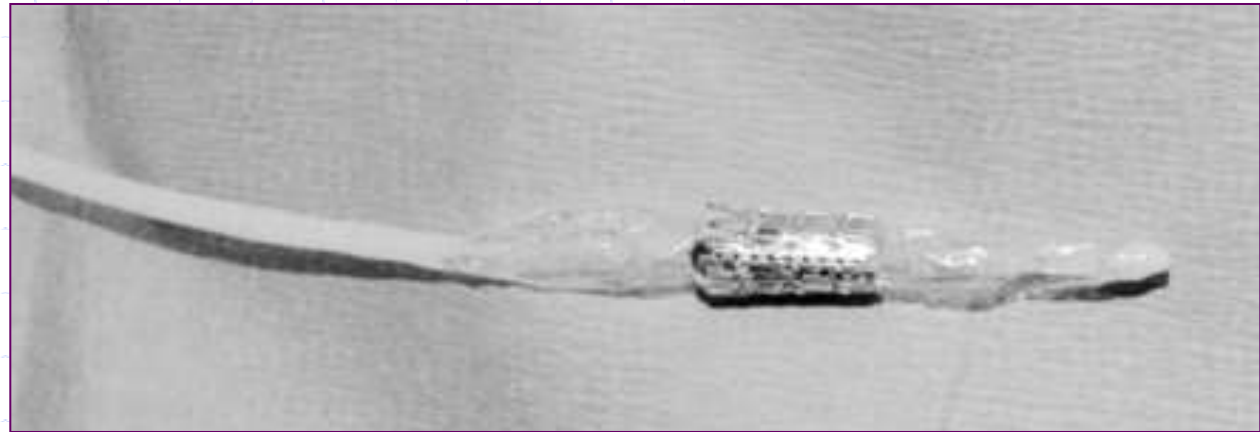
Dispositif avec crochets mobiles pour fixation

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves de cathéter

TVP

- Technologie des valves percutanées
- Cribier A: 1^{er} implant en 1999



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves de cathéter

TVP Edwards

- Stents-valves sans suture



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves de cathéter

3-F

- Valve « on a stick »

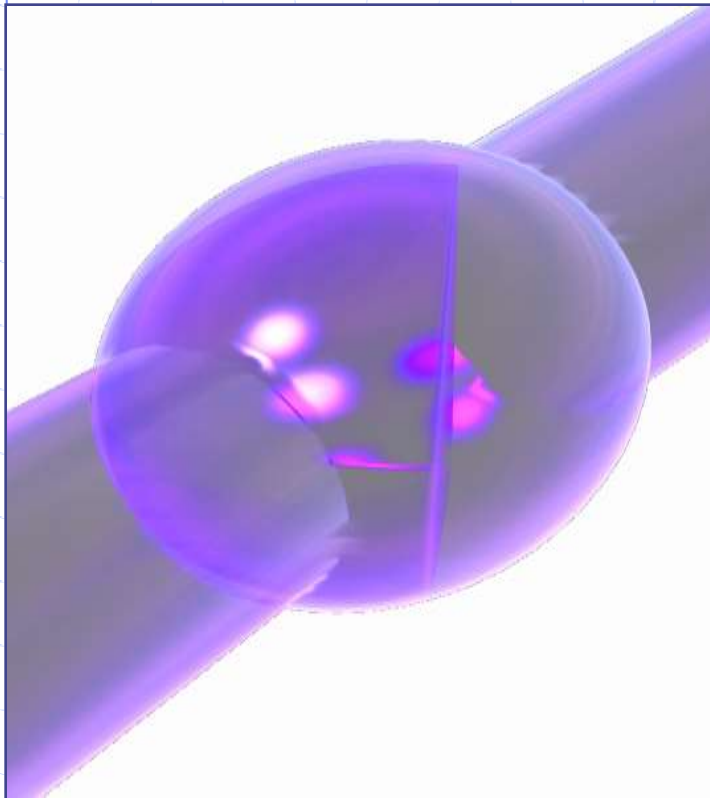


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves de cathéter

Stents-valves réducteurs de tension (côté droit)

J Zhou et al, Eur J Cardio-thorac Surg 2003; 24, 212-6

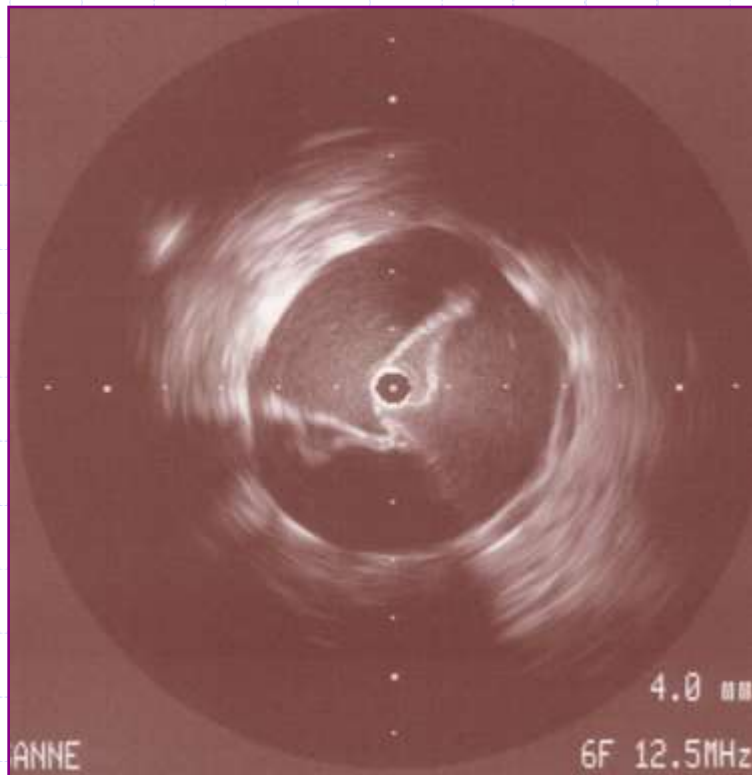


Valves et stents jugulaires pour remplacement valve pulmonaire (IVUS)

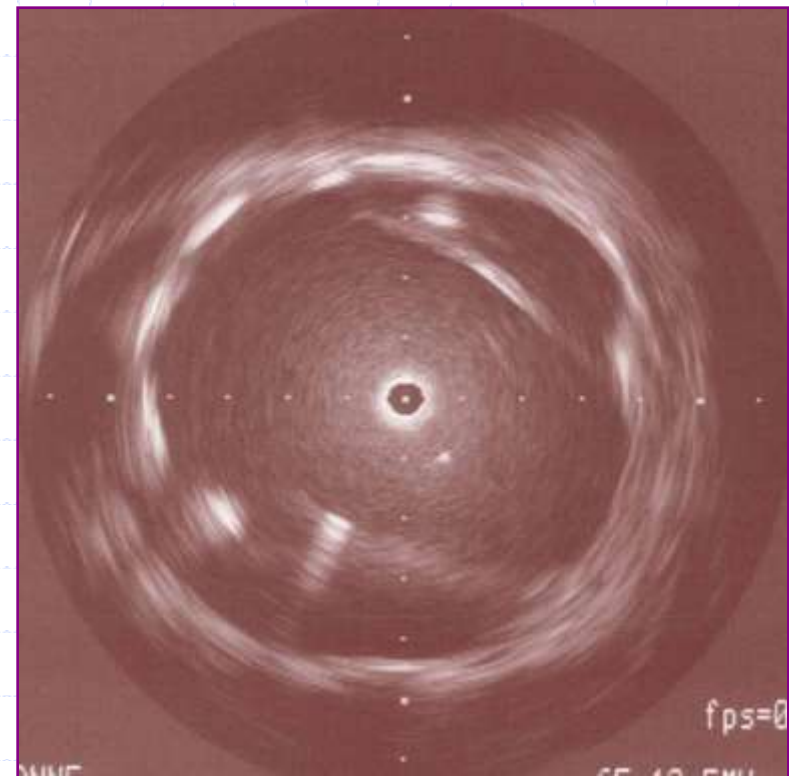
Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves de cathéter

Remplacement valve aortique à accès minimal
C Huber et al, 2nd EACTS/ESTS Wien, 2003



Stent-valve aortique fermé



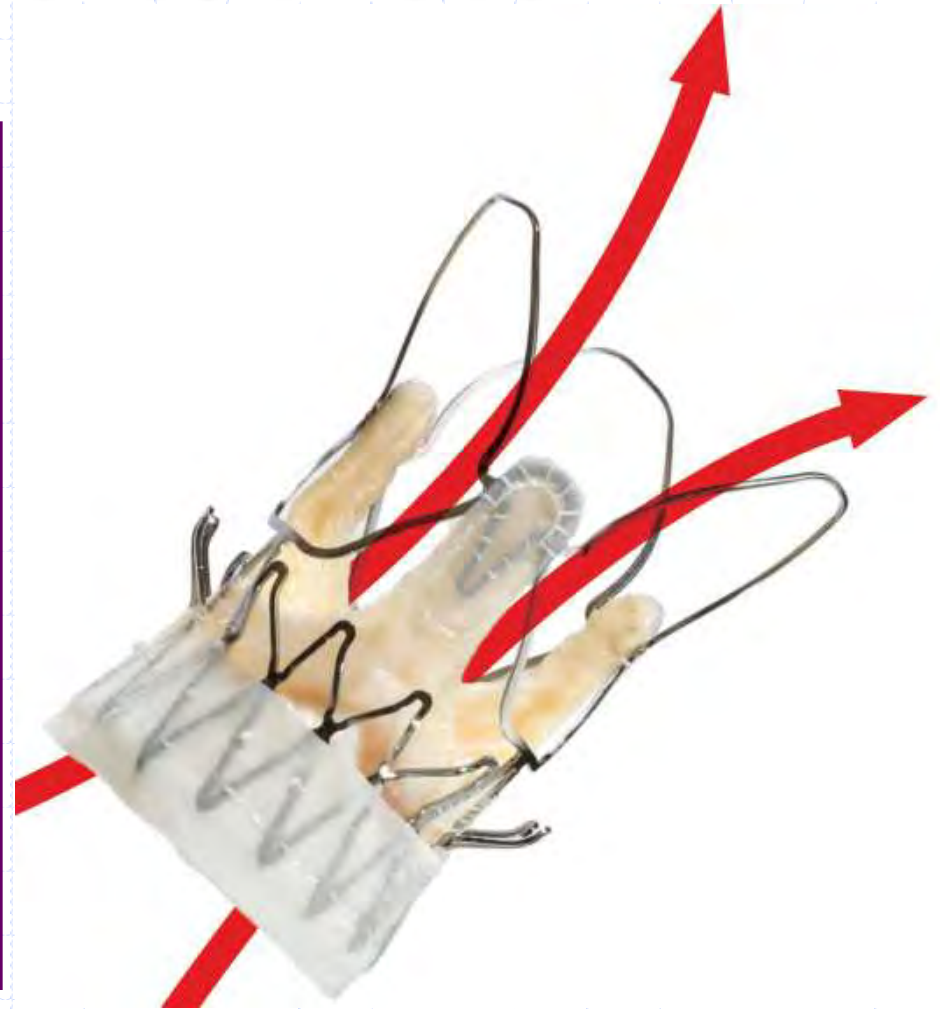
Stent-valve aortique ouvert

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Valves de cathéter



2004 Mitral Design



Symetis Acurate

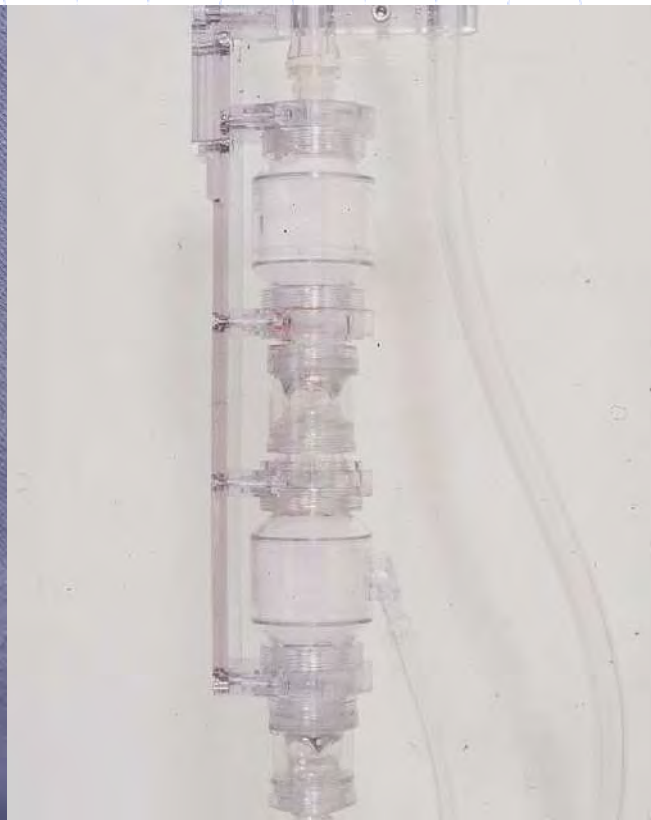
Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

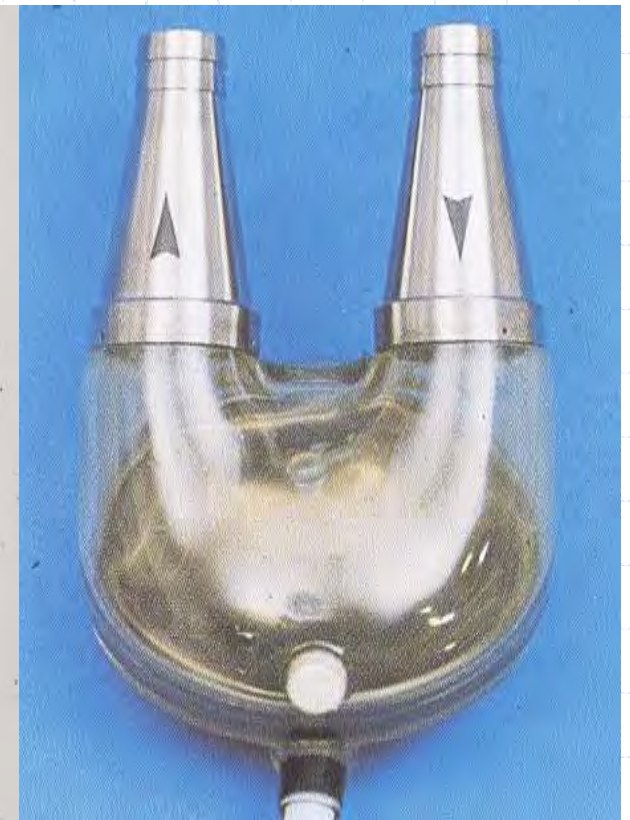
Systeme paracorporel pulsatile



Thoratec



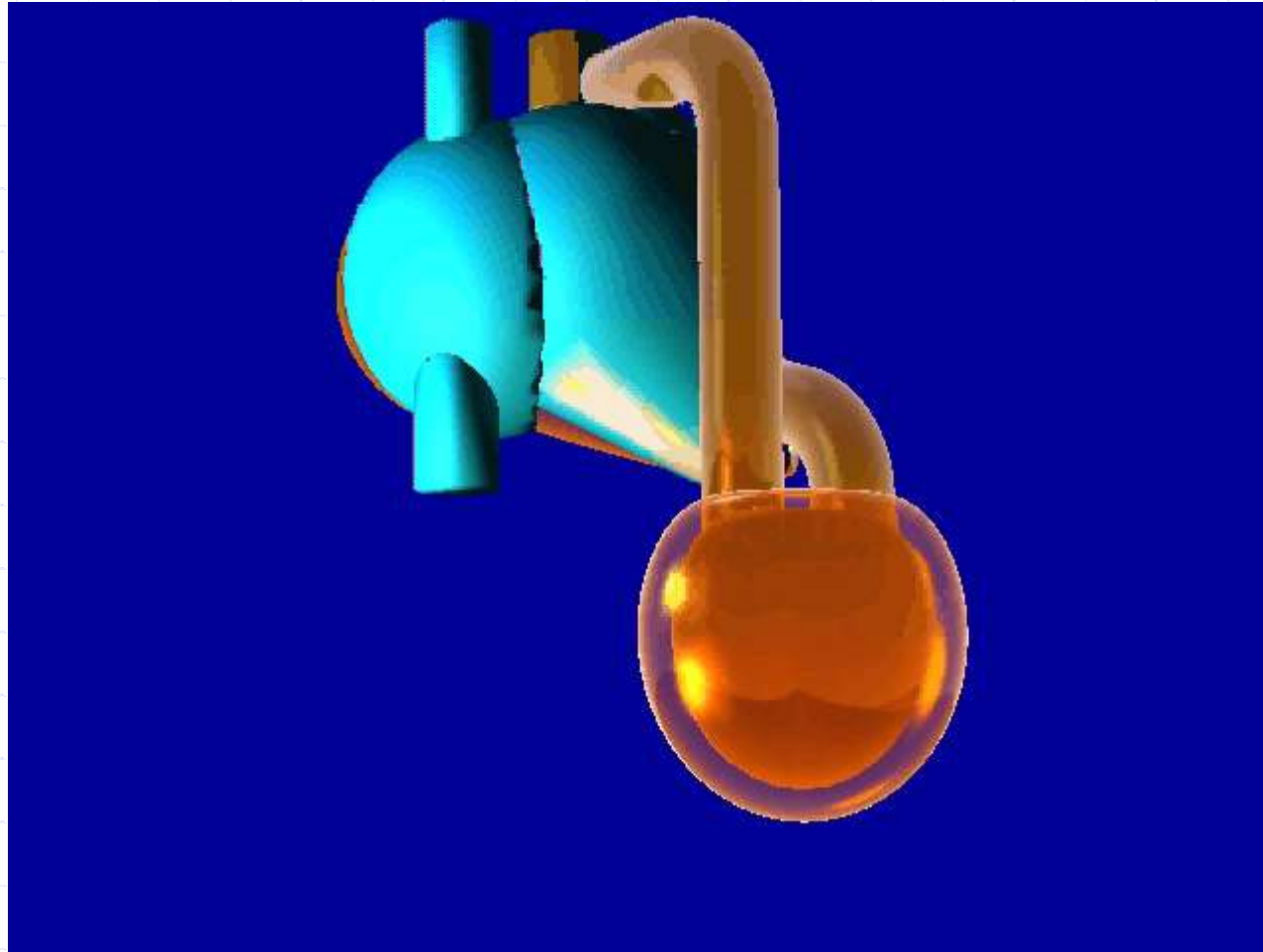
Abiomed



Berlin Heart

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

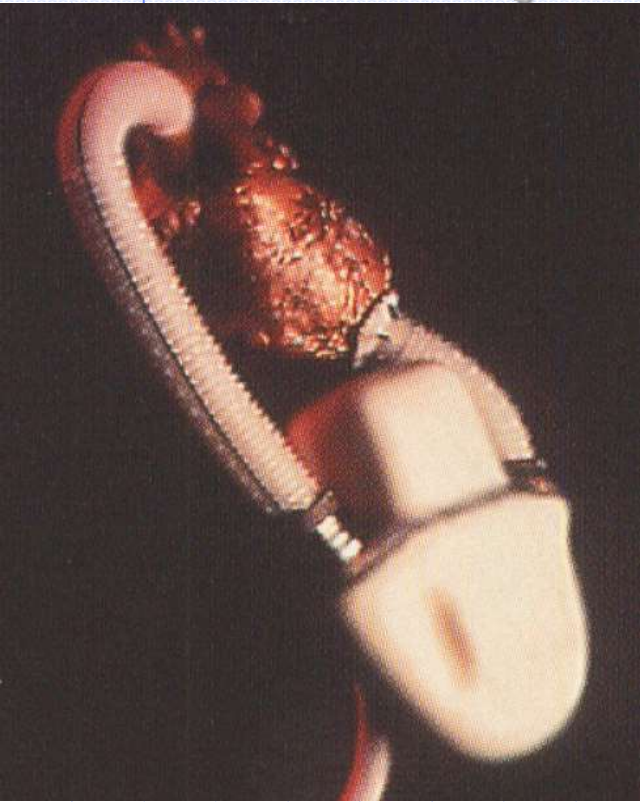


Systemes pulsatiles implantables

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

Systemes pulsatiles portables



Novacor



Heartmate 1



Thoratec

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

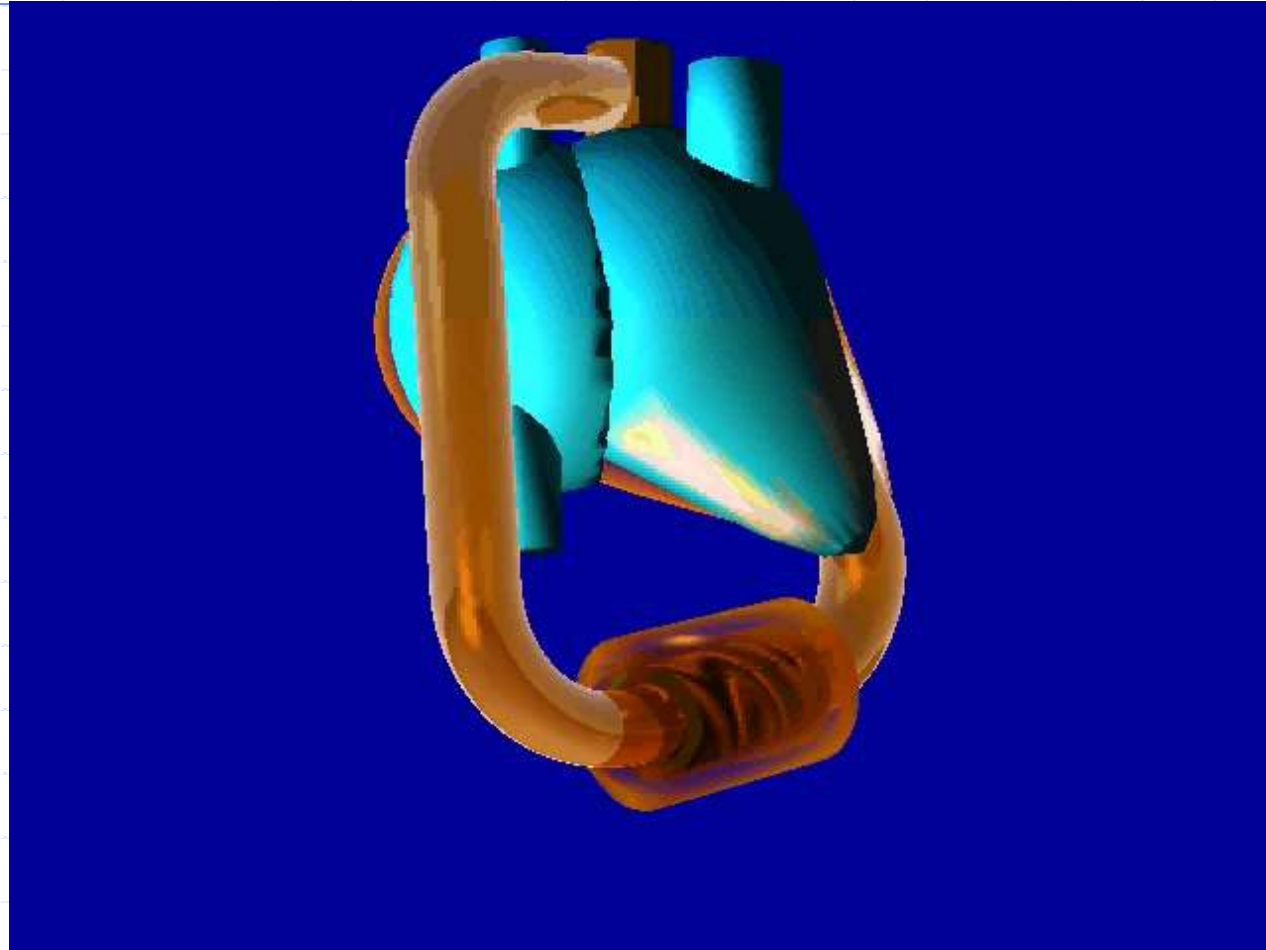
Assistance circulatoire mécanique



CHUV
1998

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

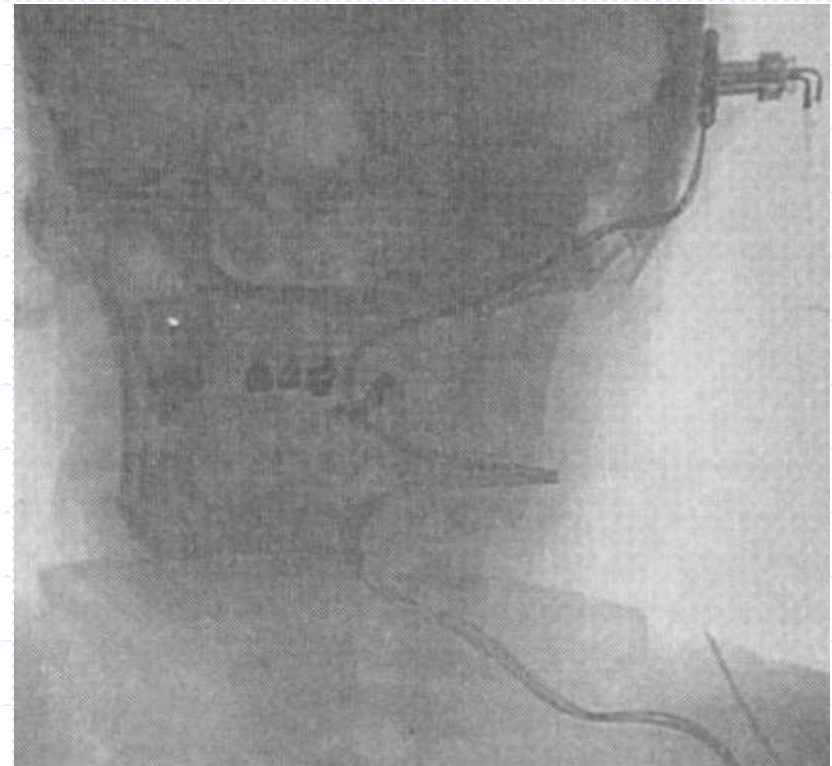
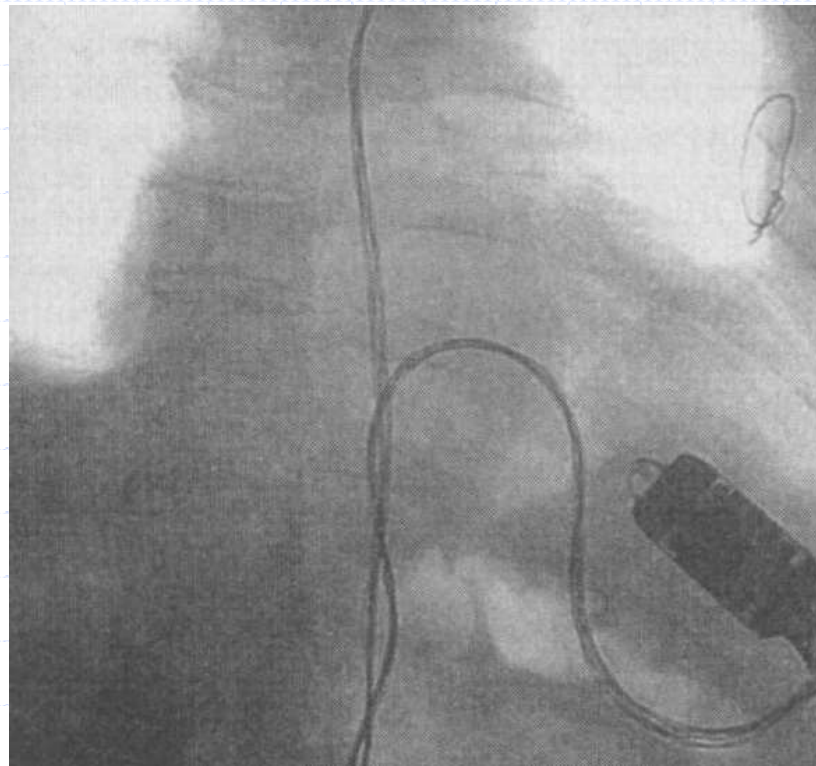


Flux continu

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

Connecteurs fixes



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

Cœur artificiel total: TAH



Jarvik / Cardiowest TAH



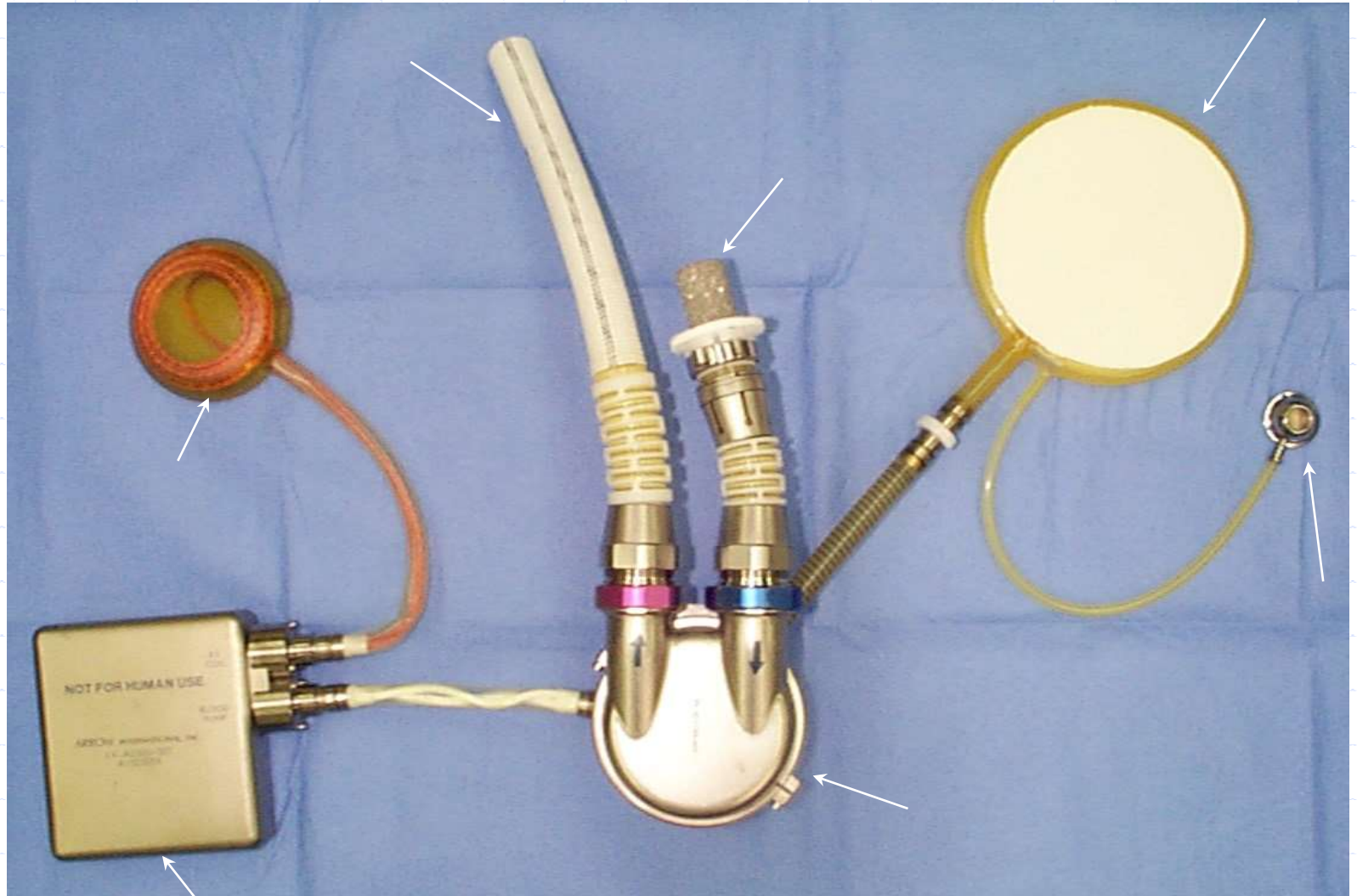
(Symbion VAD)

Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

Destination
Therapy

Lion- Heart
Arrows

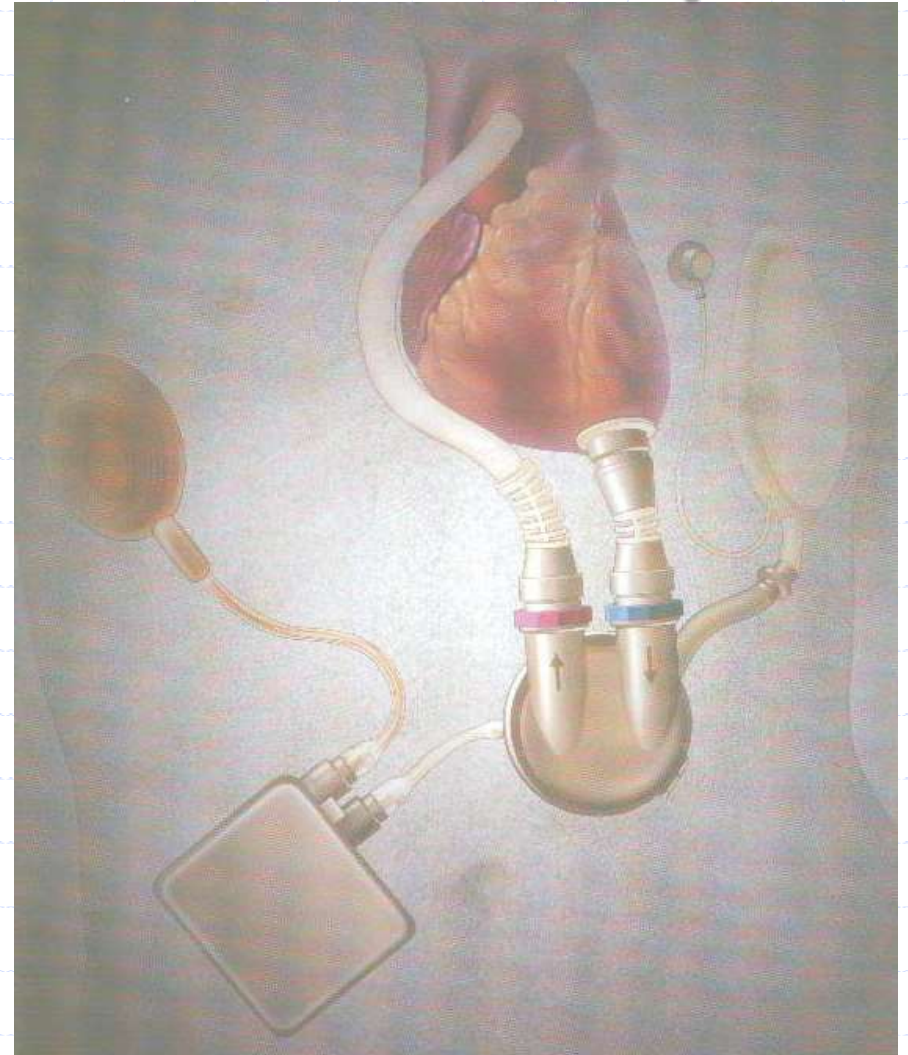


Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

Lion-Heart

Systeme totalement implantable avec transfert d'énergie percutané



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique

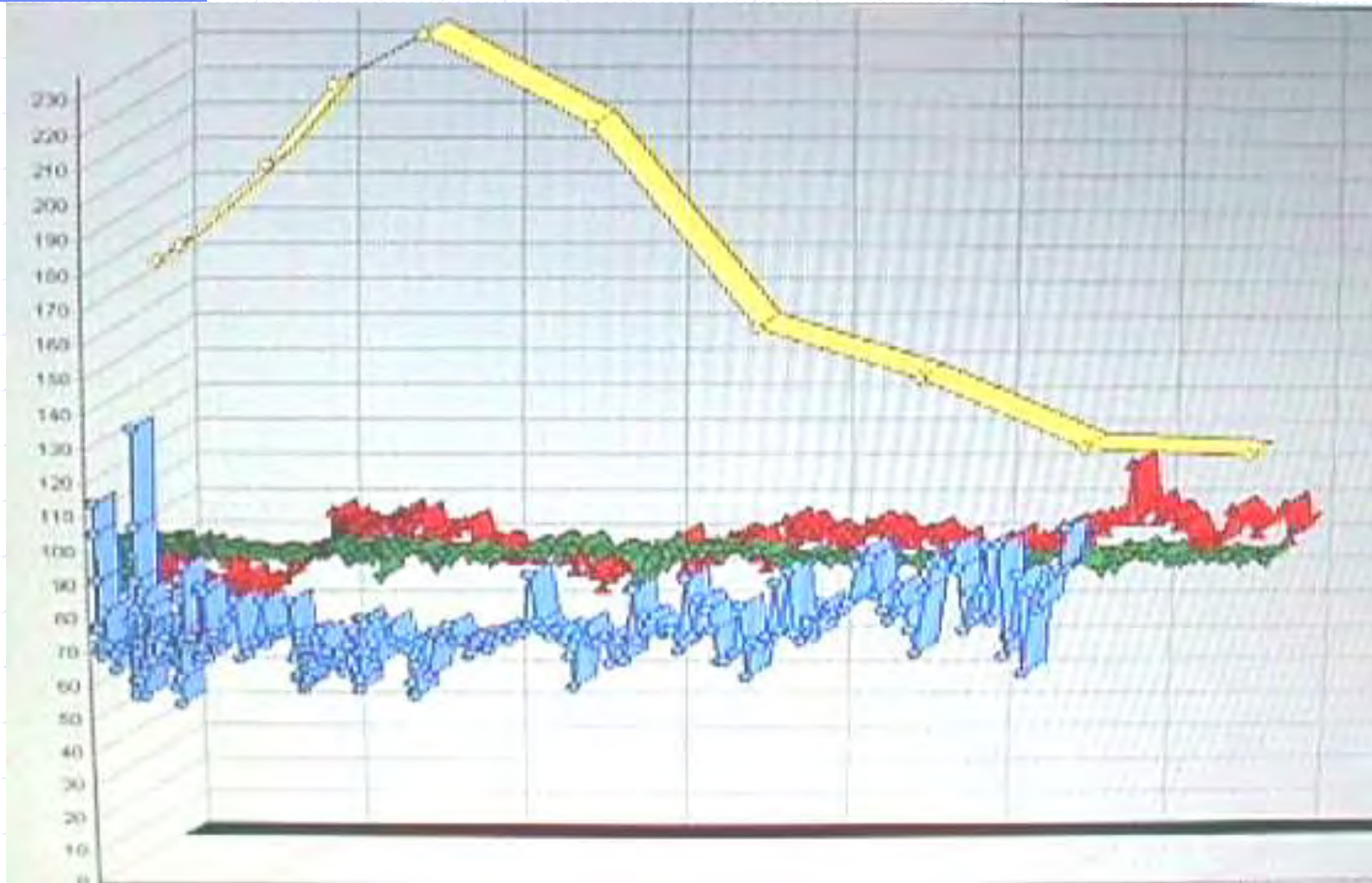
Lion-Heart

Systeme totalement implantable avec transfert d'énergie percutané



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Assistance circulatoire mécanique



Progrès de la chirurgie cardio-vasculaire

Dispositifs plus complexes = stérilisation plus complexe

Epoque	Dispositifs	Stérilisation
<input type="checkbox"/> Antiquité	Instruments	Ebullition
<input type="checkbox"/> Moyen Age	Instruments	Feu
<input type="checkbox"/> XIXe siècle	Instruments	Vapeur
<input type="checkbox"/> ...		
<input type="checkbox"/> Temps modernes	Instruments	Vapeur
	Prép. injectables	Gamma
	Implants	Glutaraldéhyde
	Implants actifs	Sterrad
	Implants enrobés	...
	...	

Science
2000



«Utopia»
Maison d'ailleurs
Yverdon, CH