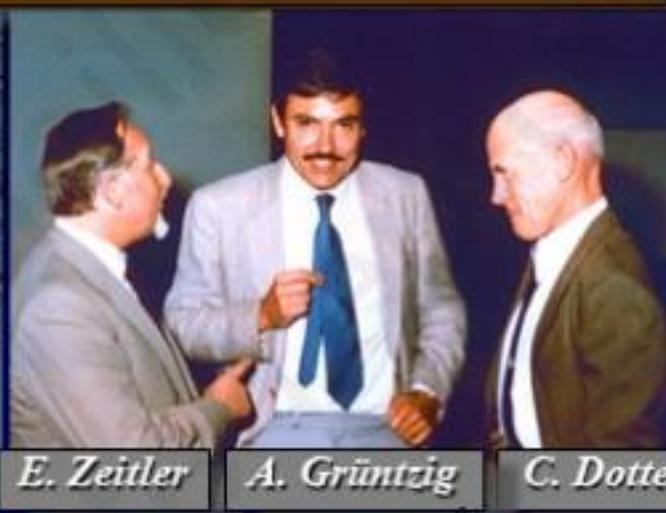
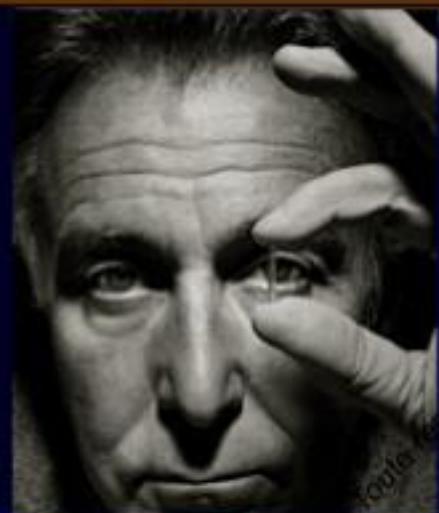


Endoprothèses coronaires



E. Zeitler

A. Grüntzig

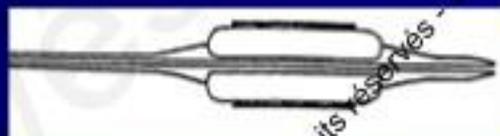
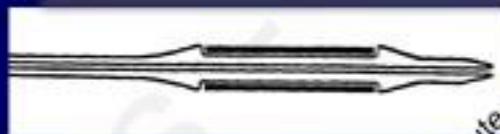
C. Dotter

J. Palmaz

Une belle histoire 1986 – 2017



*stent expansible
avec un ballon*



stent auto-expansible

Un changement de paradigme



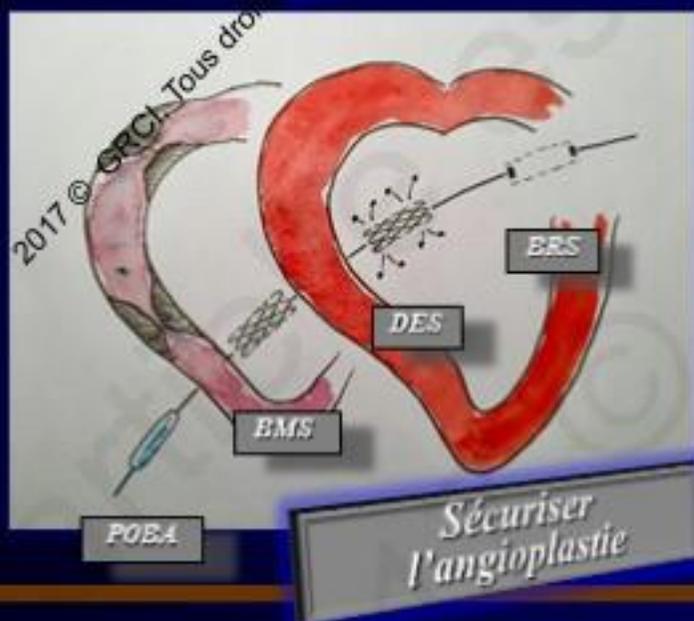
Le ballon

➔ *Le rêve d'Andreas Grüntzig*

L'angioplastie coronaire était initialement un traitement expérimental non validé

Les 2 écueils

- *Occlusion aigüe*
- *Resténose*



Le stent

➔ *Une idée partagée*

L'angioplastie coronaire est devenue maintenant une procédure simple avec un risque minime

Le challenge

Surmonter tous les problèmes non anticipés avant de pouvoir utiliser avec sécurité les nouveaux dispositifs mis à notre disposition

Les précurseurs

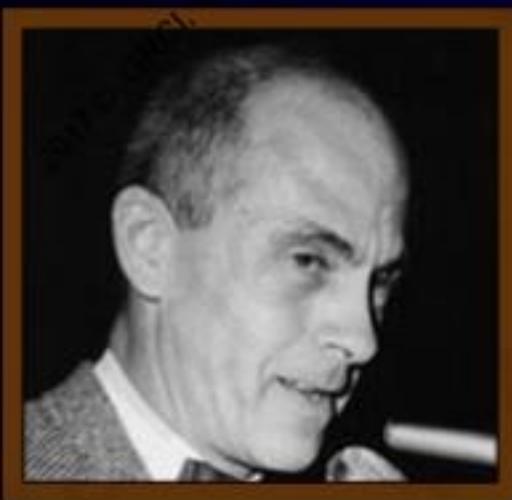


1912 – Alexis Carrel

Visionnaire

Tube aluminium dans aorte de chien

L'intubation permanente d'un vaisseau est possible en modifiant le profil et la structure du tube utilisé



1969 – Charles Dotter

Expérimentateur génial

Ressorts métalliques artères poplitées de chien



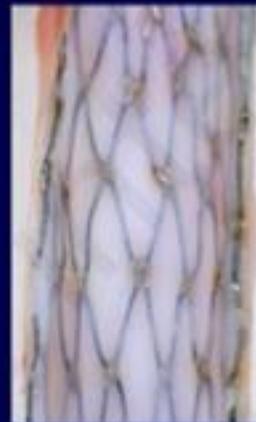
Le premier concept d'endoprothèse vasculaire

1978

Rencontre Andreas Grüntzig à la Nouvelle Orléans

Prévenir les problèmes liés à la dilatation au ballon

1979



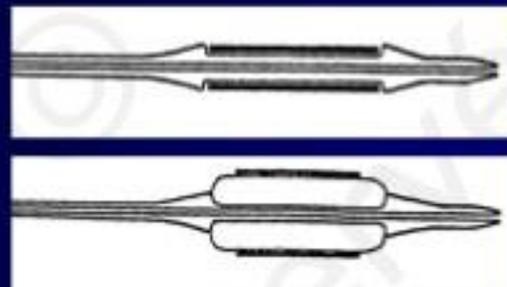
Fabrication de prototypes dans son garage

Endothélialisation au bout de 3 mois

1980

Monographie

Treillis métallique serti sur un ballon dont l'inflation permet l'expansion de l'endoprothèse



Julio Palmaz



Le premier concept d'endoprothèse coronaire

Création société

1984

Radiologue

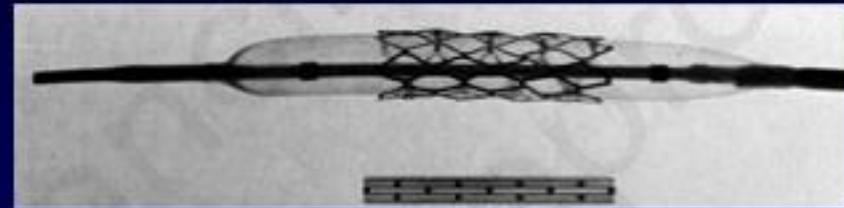
Julio Palmaz

Cardiologue

Richard Schatz

Investisseurs

Philip Romano



Expandable Grafts Partnership

1986

Johnson and Johnson

Stent Wars

1994

Nécessité de 2 essais randomisés pour obtenir accord FDA

2002

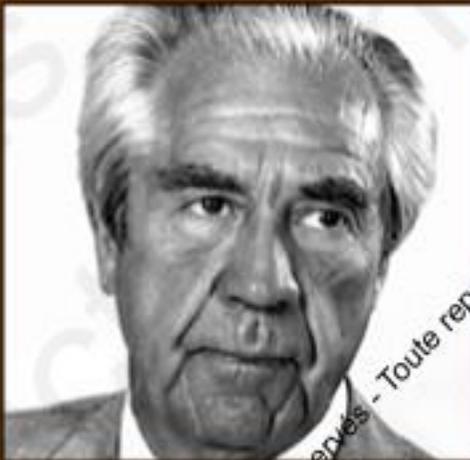
12 ans de procès pour reconnaître ses brevets originaux

2006

Fait partie des 14 inventions américaines majeures au Musée de l'Histoire Américaine à Washington

Julio Palmaz

La première endoprothèse implantée chez l'homme



Ake Senning

Soutien d'Andreas Grüntzig dans son projet de dilater les artères coronaires

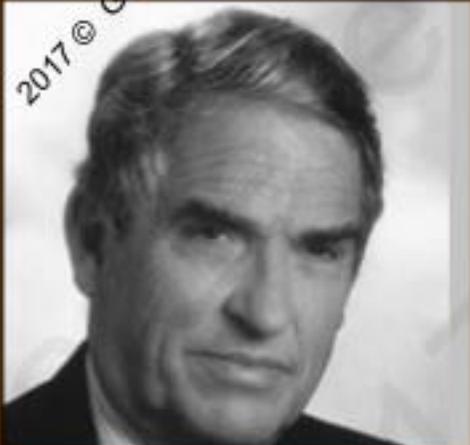
Traiter la dissection aortique par voie percutanée

Spirale à double hélice en nitinol



1982

Medinvent



Hans Wallsten

Inventeur du premier stent coronaire breveté

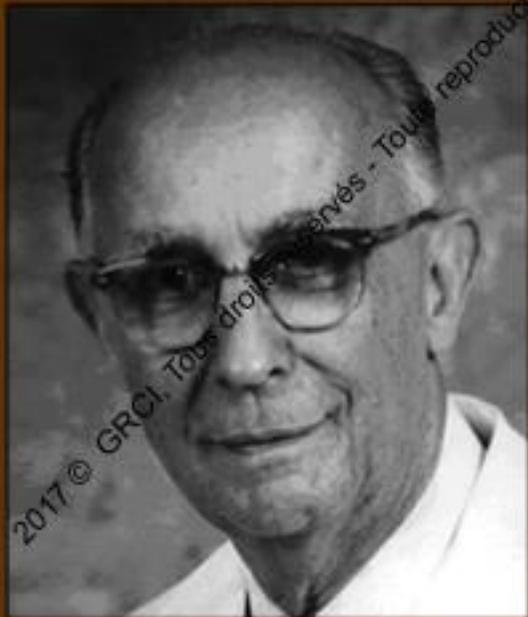
Endoprothèse auto-expansible

Système largage conçu par Christian Imbert



La première endoprothèse coronaire en bail out

Cesare Gianturco, radiologue d'origine italienne, apporte à Andreas Grüntzig un prototype qu'il avait fabriqué dans son garage



Cesare Gianturco

1905-95



Andreas Grüntzig appelle Gary Reubin

« Teste ce dispositif chez l'animal et voit ce que cela donne dans les coronaires . »

Andreas Grüntzig

Avril 1985

La chute d'Icare



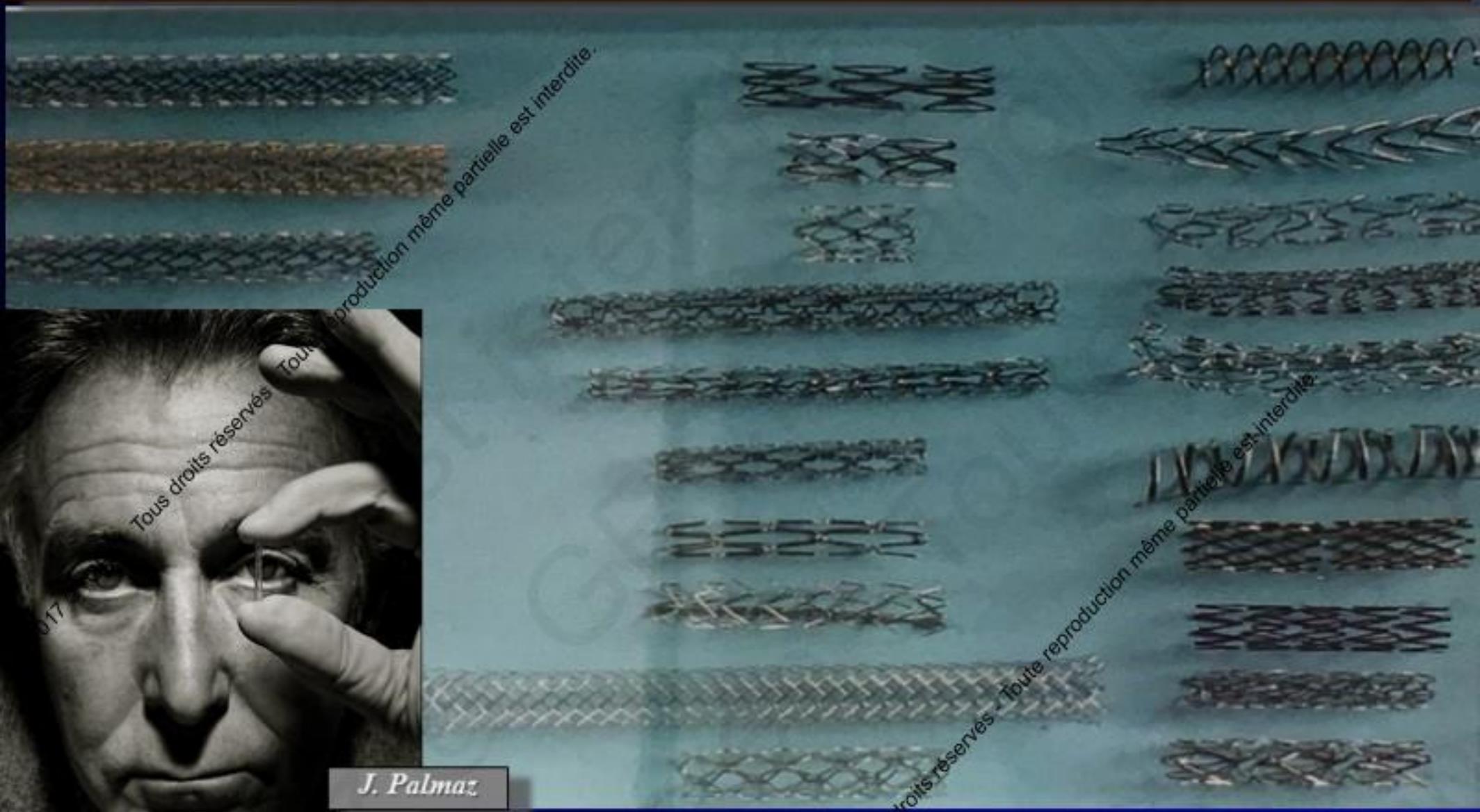
Merry-Joseph Blondel

Pieter Bruegel



Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

1986 – Le monde et les temps changent



J. Palmaz

Le stent: une idée partagée, un dispositif révolutionnaire

Le Wallstent

Jacques Puel - 28 Mars 1986

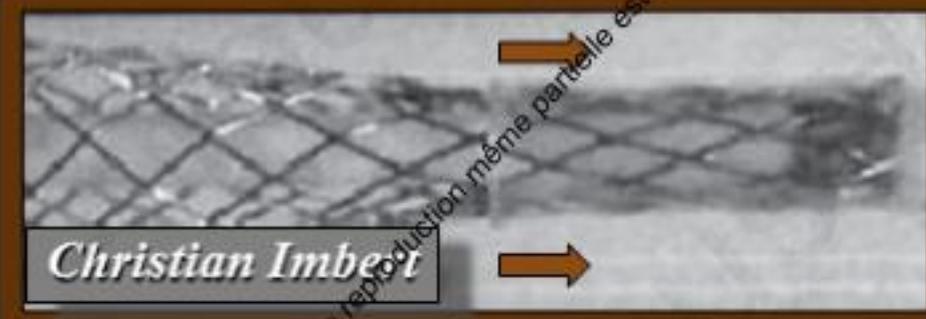
Premier stenting chez l'homme pour resténose



Jacques Puel



avant



Christian Imbert



après



1998

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite

2017 © GRCI, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite

Le Wallstent

Ulrich Sigwart - 12 Juin 1986

Premier stenting chez l'homme pour occlusion aigüe après angioplastie au ballon



Ulrich Sigwart



occlusion

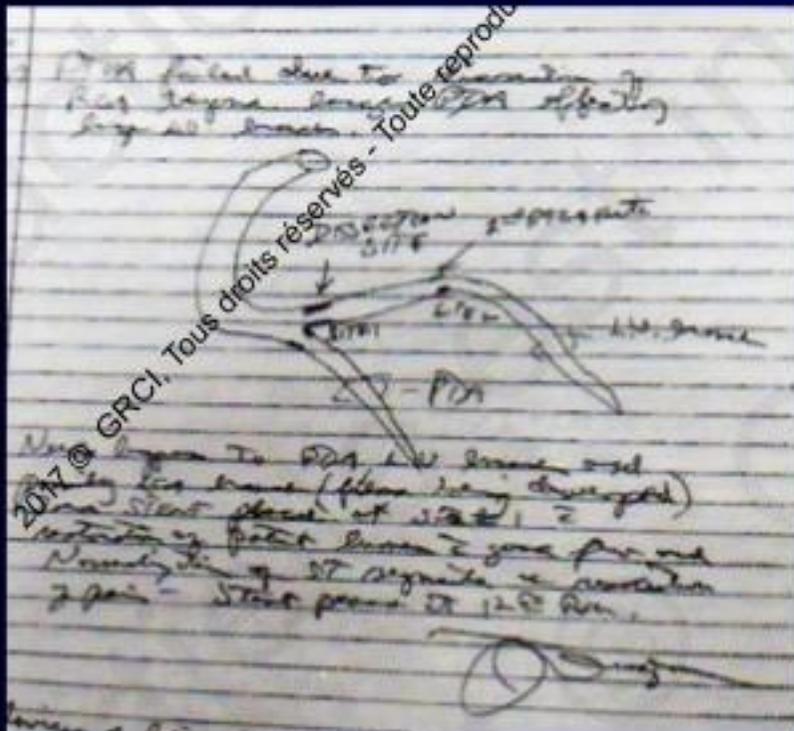


après

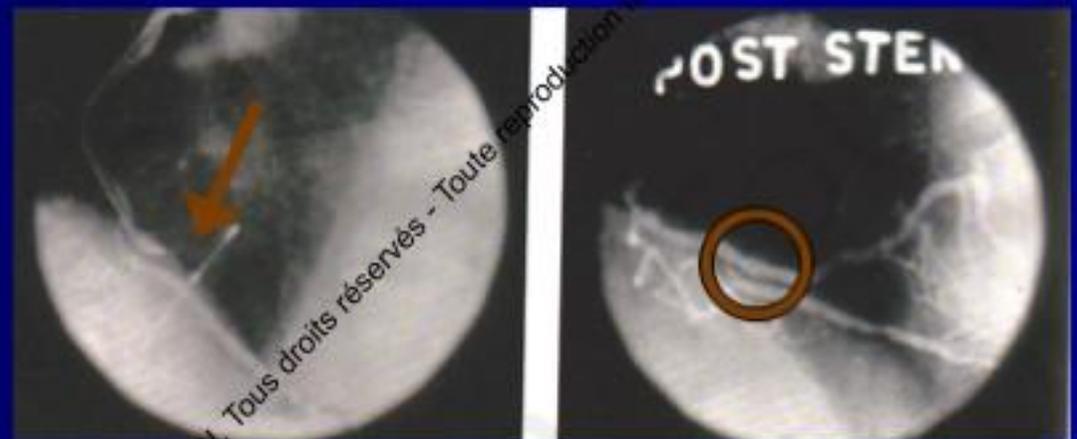
Le Gianturco-Roubin

3 Septembre 1987

Premier utilisation d'un stent expansible avec un ballon pour occlusion aigüe après angioplastie au ballon dans protocole FDA



Garry Roubin

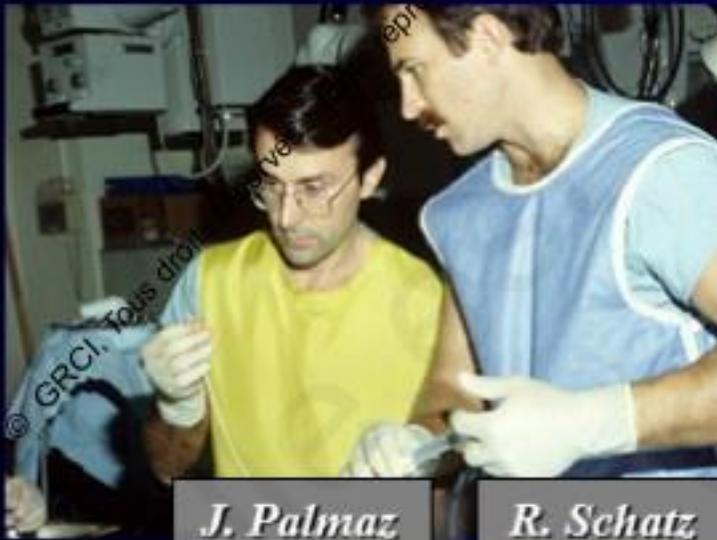


John Douglas

Le Palmaz-Schatz

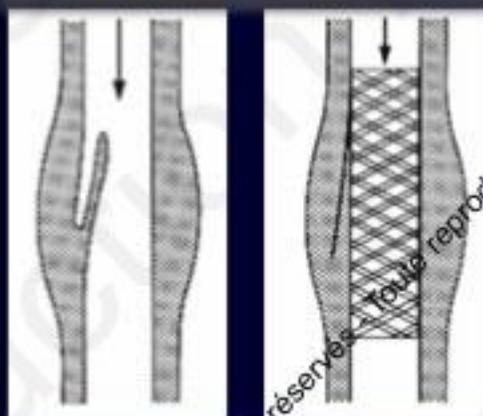
21 Décembre 1987

Premier stenting avec
endoprothèse expansible au
ballon hors urgence



L'endoprothèse métallique : pour sécuriser l'angioplastie

Le court terme



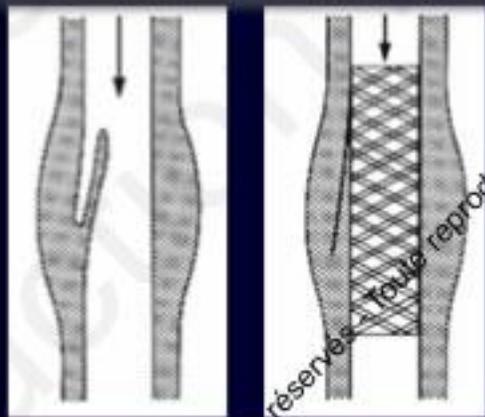
Pour éviter la dissection occlusive

Risque de thrombose subaigüe



L'endoprothèse métallique : pour sécuriser l'angioplastie

Le court terme



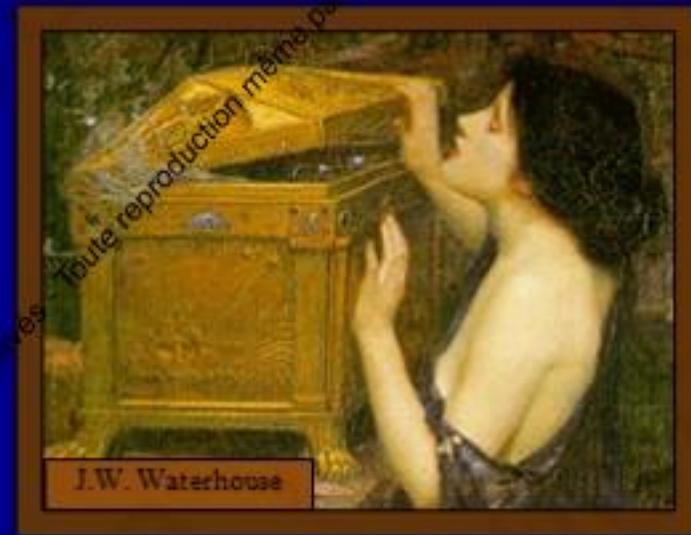
Pour éviter la dissection occlusive

Risque de thrombose subaigüe

1- Anticoagulation efficace

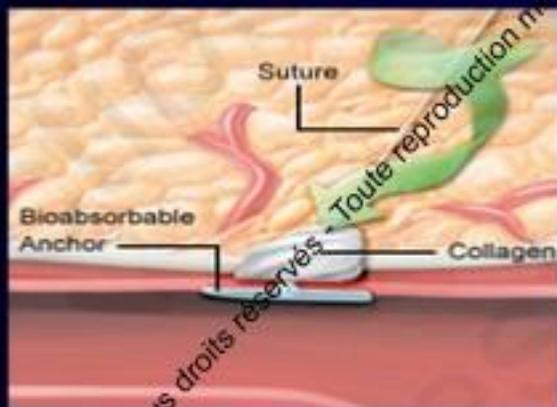
2- Accès artériel

Complications hémorragiques



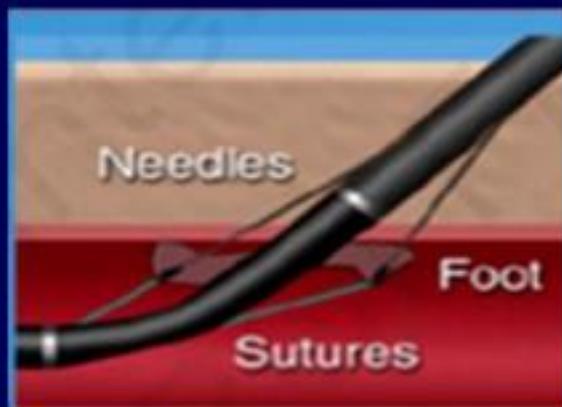
Le problème de la voie d'abord

Systeme de fermeture artérielle



Angio-Seal (St. Jude)

1993



Perclose (Abbott)

1994



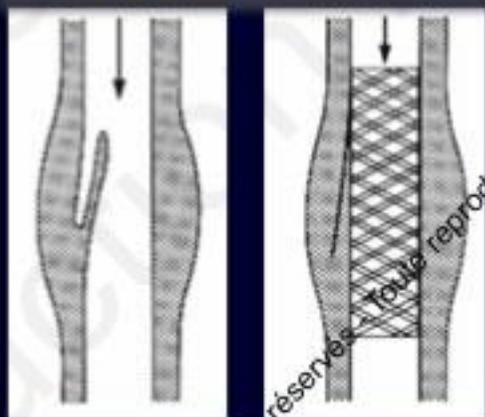
Ferdinand Kiemeneij

1993



L'endoprothèse métallique : pour sécuriser l'angioplastie

Le court terme



Pour éviter la dissection occlusive

Risque de thrombose subaigüe

1- Anticoagulation efficace

2- Accès artériel

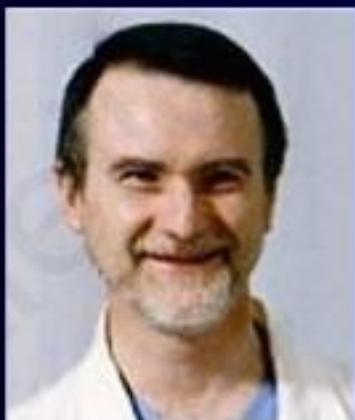
3- IVUS

4- DAPT

Optimisation implantation stent

Ticlopidine

Ticlopidine + Aspirine



A. Colombo



P. Barragan



M.C. Morice



E. Benveniste

Le stent diminue la resténose

N = 516

Resténose à 6 mois

N = 407

%

50

40

30

20

10

0

32

42

ballon

BENESTENT

STRESS

D. Fischman

BELgian NETHERlands STENT study

STent REStenosis Study

Serruys PW. New Engl J Med. 1994;331:489-95

Fischman DL. New Engl J Med. 1994;331:496-501



P. Serruys



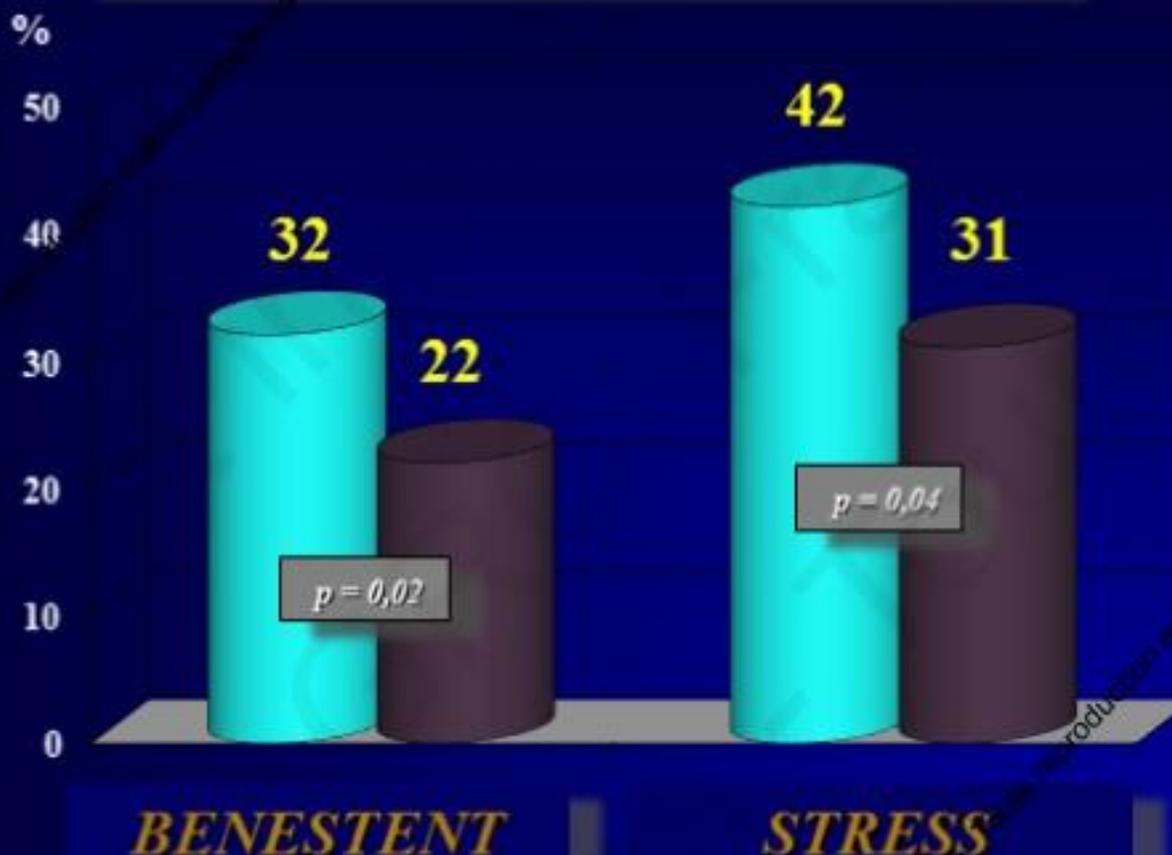
D. Fischman

Le stent diminue la resténose

N = 516

Resténose à 6 mois

N = 407



ballon

stent

Palma-Schatz



P. Serruys



D. Fischman

BELgian NETHERlands STENT study

STent REStenosis Study

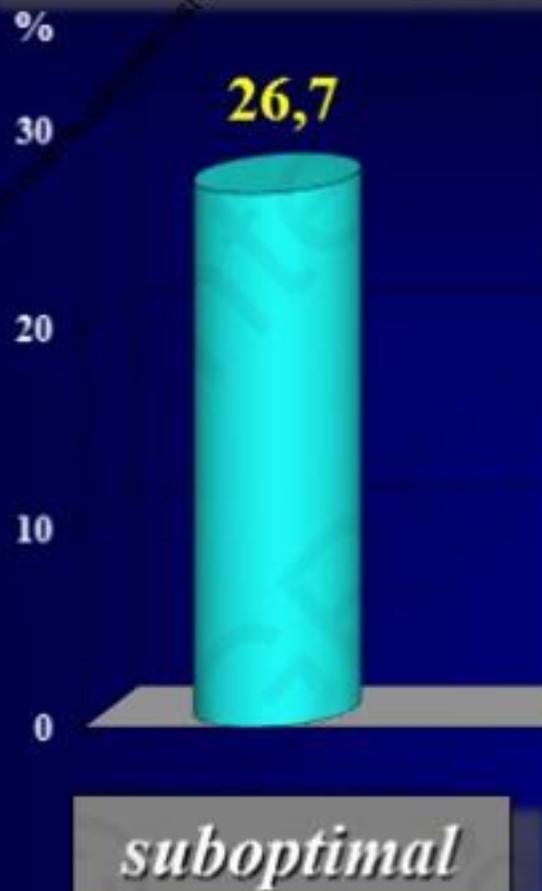
Serruys PW. New Engl J Med. 1994;331:489-95

Fischman DL. New Engl J Med. 1994;331:496-501

Le stent fait mieux que le ballon

N = 620

Evénements cardiaques majeurs à 1 an



ballon

*Résultat
après ballon*



P. Serruys

Doppler Endpoints Balloon Angioplasty Trial Europe

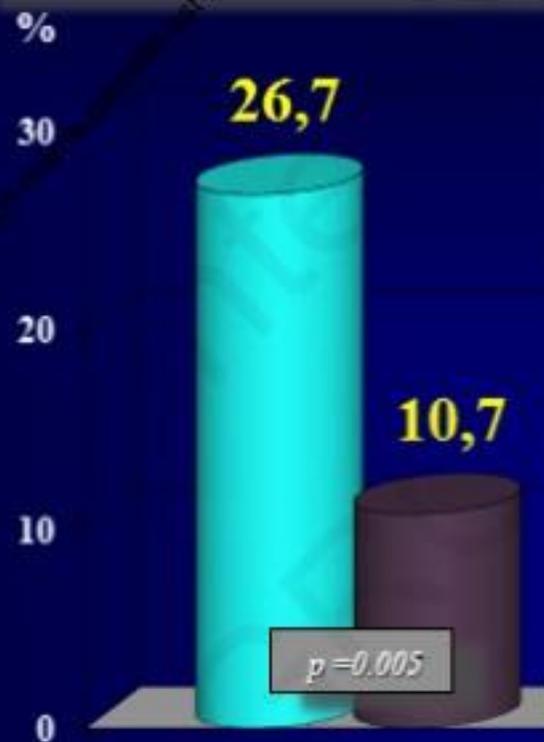
Serruys P. Circulation. 2000;102:2930-7

DEBATE II

Le stent fait mieux que le ballon

N = 620

Evénements cardiaques majeurs à 1 an



ballon

stent

Palmaç-Schutz

*Résultat
après ballon*

suboptimal



P. Serruys

Doppler Endpoints Balloon Angioplasty Trial Europe

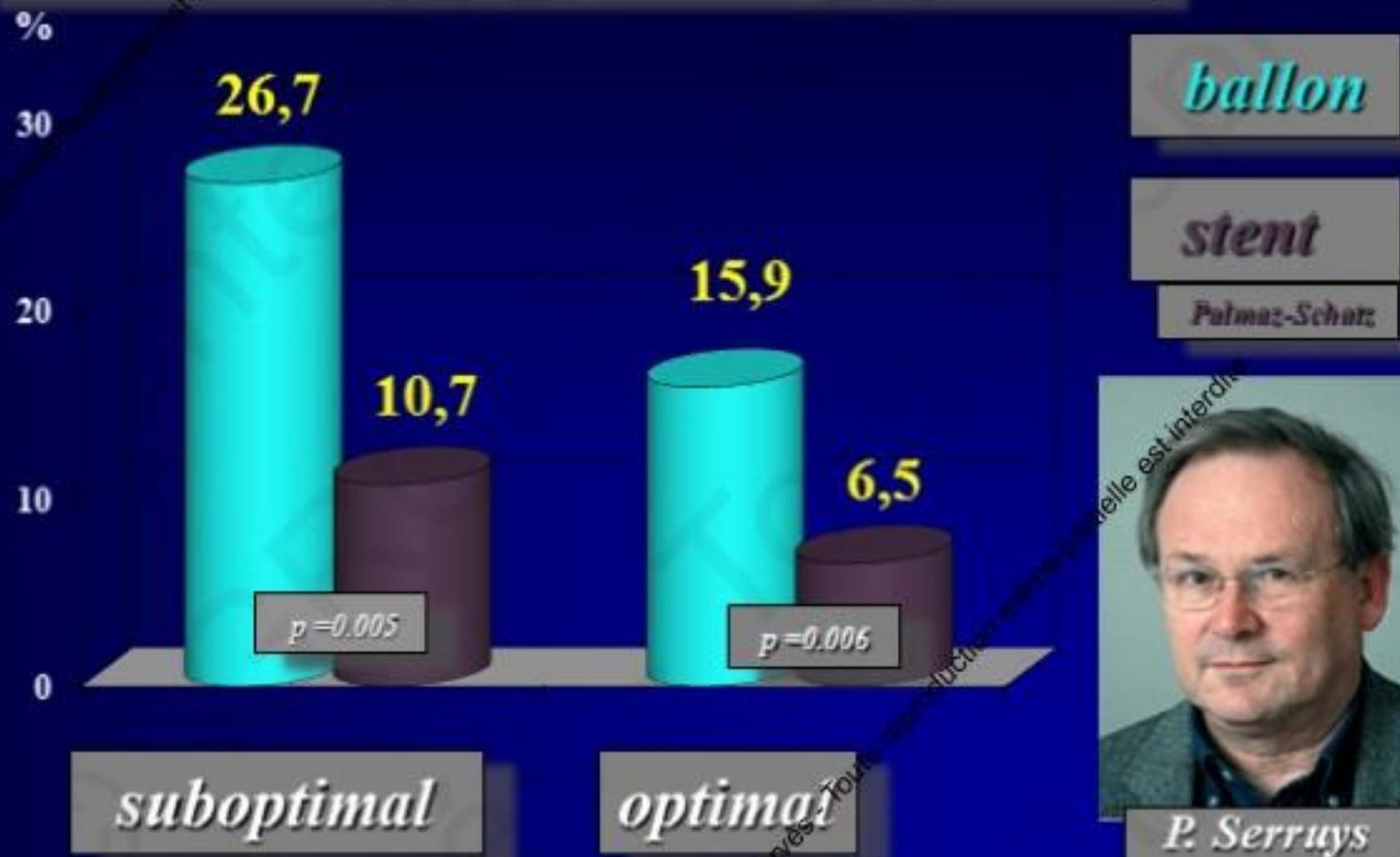
Serruys P. Circulation. 2000;102:2930-7

DEBATE II

Le stent fait mieux que le ballon

N = 620

Evénements cardiaques majeurs à 1 an



*Résultat
après ballon*

suboptimal

optimal

P. Serruys

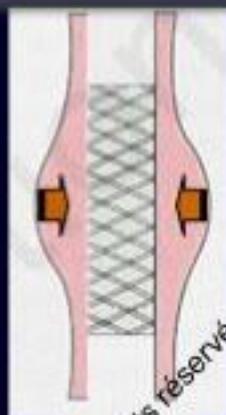
Doppler Endpoints Balloon Angioplasty Trial Europe

Serruys P. Circulation. 2000;102:2930-7

DEBATE II

L'endoprothèse métallique : pour sécuriser l'angioplastie

Le long terme



Pour diminuer la resténose

Risque de resténose intra-stent

Traitements mécaniques

Brachythérapie

Ballons actifs

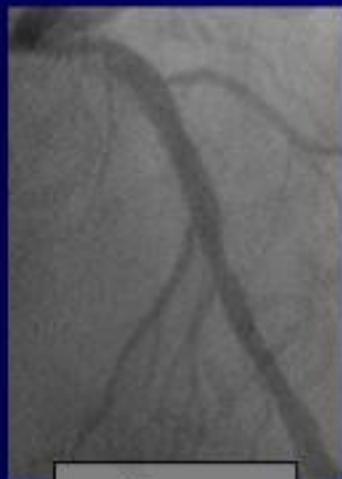
Stents actifs



Avant



Après



10 ans

**Le stent actif :
la fin de la
resténose ?**



E. Sousa

Zurich 1980

Le paradoxe du stent

Efficace sur

Favorise



Recul élastique

Remodelage négatif

Prolifération intimale

Solution biologique

Le stent actif défait la resténose

RAVEL

6 mois

N = 238



Paolo Uccello

Randomised study with the sirolimus-coated Bx-VELOCITY balloon-expandable stent in the treatment of patients with de novo native coronary artery Lesions.

Morice MC. N Engl J Med. 2002;346:1773-80.

Le stent actif défait la resténose

RAVEL

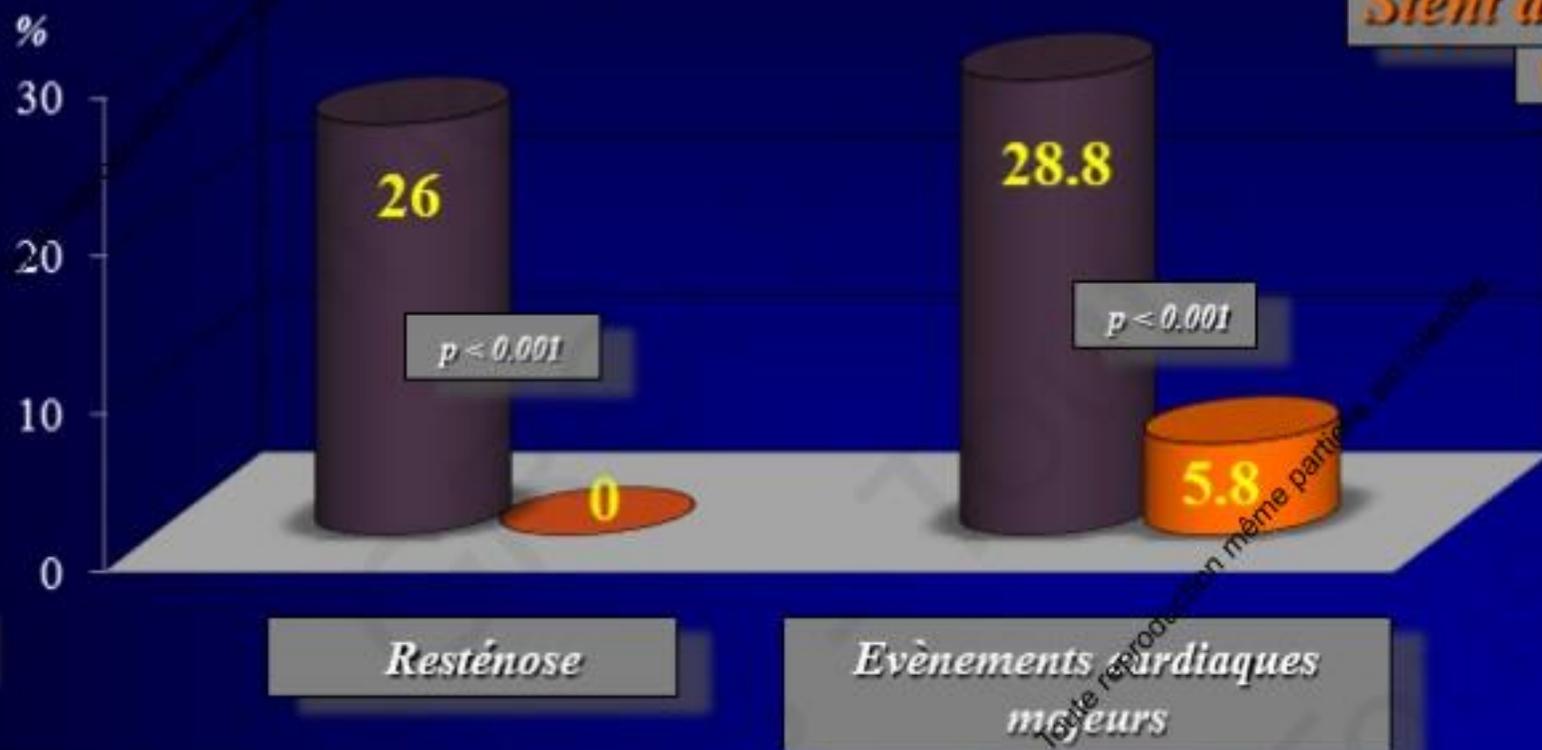
6 mois

Stent métallique

N = 238

Stent actif

Cypher



Randomised study with the sirolimus-coated Bx-VELOCITY balloon-expandable stent in the treatment of patients with de novo native coronary artery Lesions.

Morice MC. N Engl J Med. 2002;346:1773-80.

Evolution des stents actifs

Polymère durable

Sirolimus

Paclitaxel



Plateforme

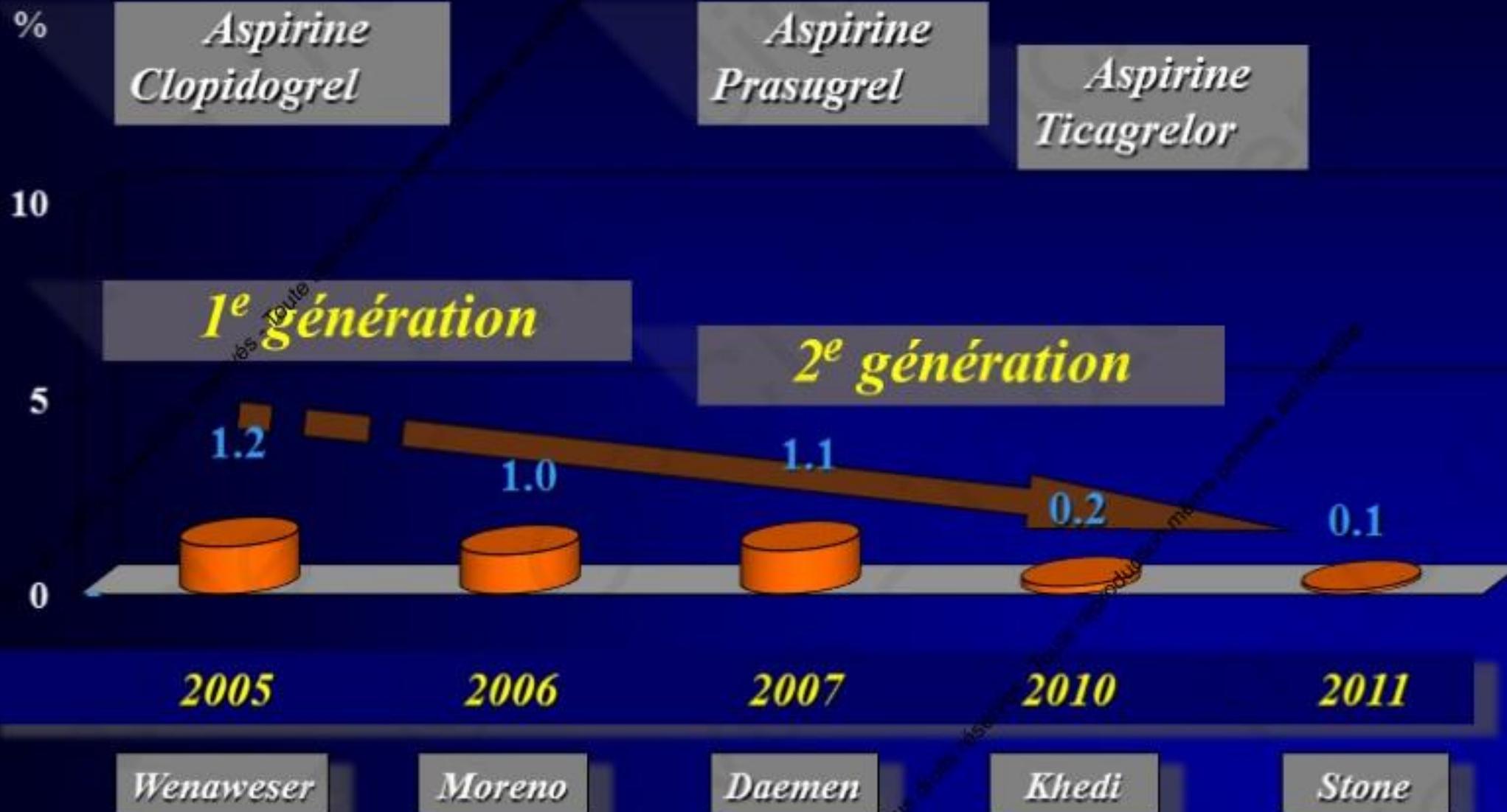
Polymère

1^e Génération

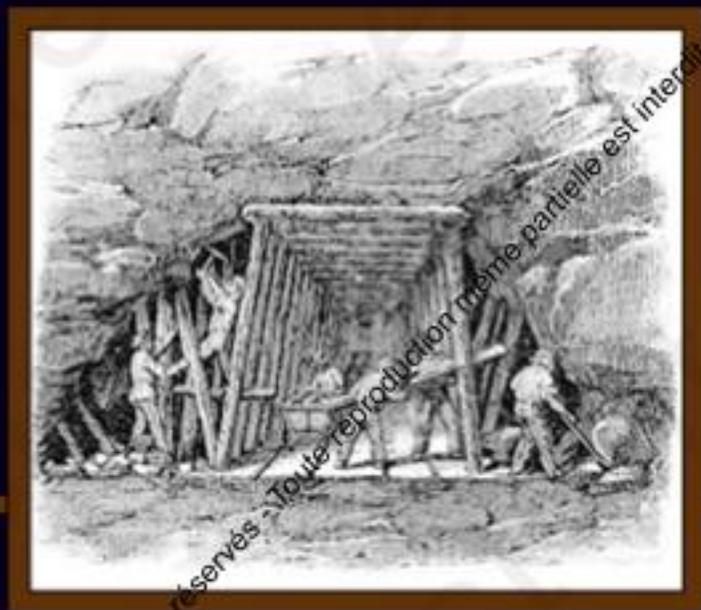
Thrombose de stent



Le stent actif



Le stent biorésorbable : Le dispositif ultime ?



Pourquoi un étayage permanent ?

Prendre en compte le problème

- *Pour réparer la dissection aigüe*
- *Pour éviter la resténose*



Temps d'étayage nécessaire

30 mn

6 mois

Le stent biorésorbable : Le dispositif ultime ?



- *Pour éliminer les thromboses tardives*
- *Pour permettre une DAPT courte*
- *Pour laisser la place a pontage*
- *Pour réduire les revascularisations itératives*

Un étayage temporaire semble préférable



Qui permettrait de retrouver une vasomotricité physiologique de l'artère, lorsque le processus de cicatrisation est achevé

Doit être aussi sûr et efficace que les meilleurs stents actifs

Les 1^{ères} implantations de stent biorésorbables

Sept. 1998

1^{er} stent biorésorbable



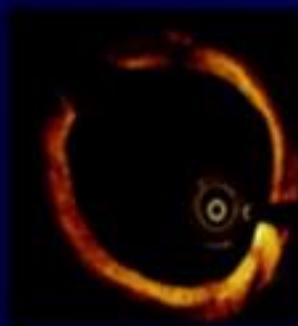
PLLA à auto-expansion thermique

A 5 ans

Revascularisation itérative



Hiroyo Tamai



N = 50

FIM Cohort



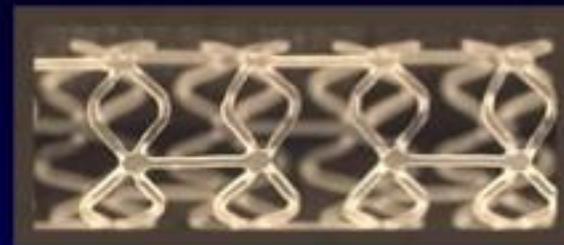
Les 1^{ères} implantations de stent biorésorbables

Sept. 1998

1^{er} stent biorésorbable

Mar. 7, 2006

1^{er} stent biorésorbable actif



PLLA à revêtement d'évérolimus



John Ormiston

A 5 ans

Evénements
cardiaques majeurs

Thrombose

%

10

0

3.4

0

N = 30

ABSORB Cohort A trial

Absorb BVS

Absorb BVS n'est pas à la hauteur des espoirs à 3 ans



Xience

N= 166

**Infarctus du myocarde
du vaisseau cible**

**Revascularisation de la
lésion cible clinique**

**Thrombose de stent
définitive ou probable**

%

8

6

4

2

0

1.2

1.9

0

ABSORB II: Comparison of an everolimus-eluting bioresorbable scaffold with an everolimus-eluting metallic stent for the treatment of coronary artery stenoses

Serruys P. Lancet. 2016;388:2479-91.

Absorb BVS n'est pas à la hauteur des espoirs à 3 ans



Xience

Xience

N= 166



BVS

1.1

Absorb

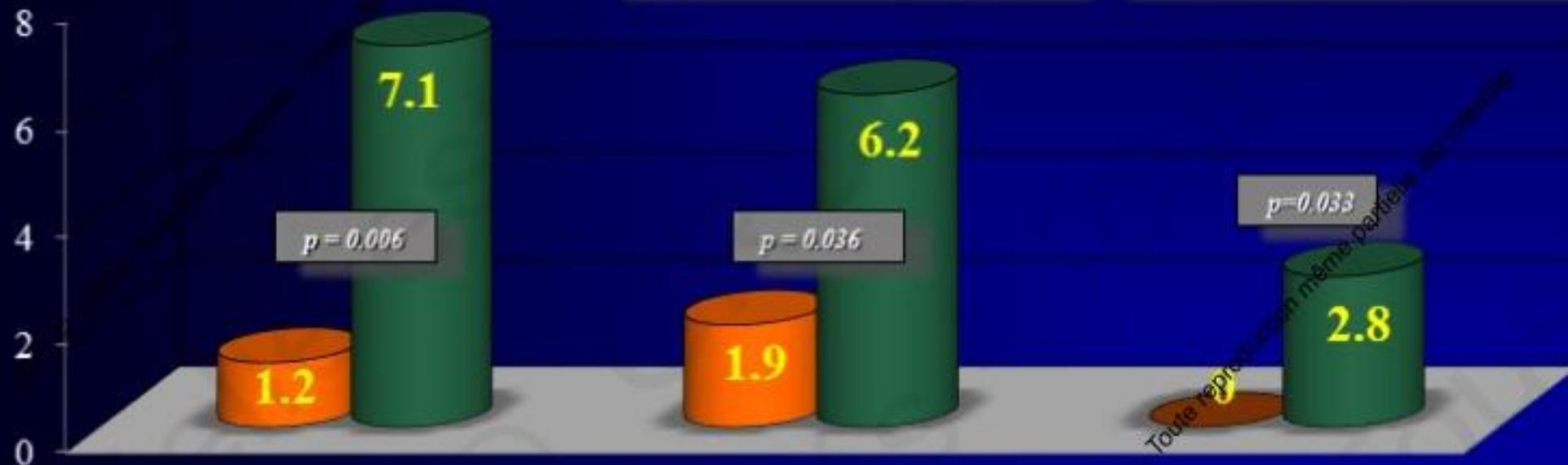
N= 335

Infarctus du myocarde
du vaisseau cible

Revascularisation de la
lésion cible clinique

Thrombose de stent
définitive ou probable

%



ABSORB II: Comparison of an everolimus-eluting bioresorbable scaffold with an everolimus-eluting metallic stent for the treatment of coronary artery stenoses

NEWS • INTERVENTIONAL

No More Absorb BVS: Abbott Puts a Stop to Sales

The company announced its intention to stop selling the bioresorbable scaffold in all countries but said follow-up of existing studies will continue.

Les autres stents biorésorbables



40 ans angioplastie – Etat de l'art

1986

Les **stents nus** sont plus efficaces que les **ballons** mais nous avons toujours besoin des ballons pour prédilater les lésions, implanter des stents et optimiser leur expansion

1999

Les **stents actifs** sont plus efficaces que les **stents nus** pour le long terme

2006

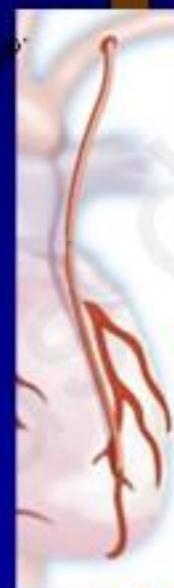
Les **stents biorésorbables**, bien que plus physiologiques, sont actuellement moins performants que les **stents actifs**

Les **stents biorésorbables** sont, dans l'état actuel de la technologie, plus difficiles à implanter avec des questions non résolues concernant leur biorésorption

Pour traiter des lésions très complexes, nous avons besoin d'un excellent dispositif, d'un excellent opérateur ou d'un excellent **chirurgien**

2017

1977



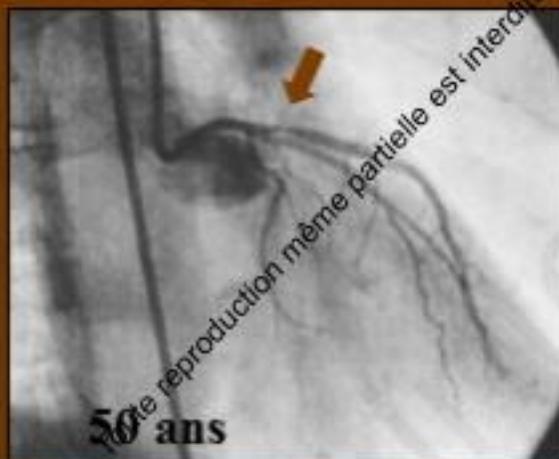
1967



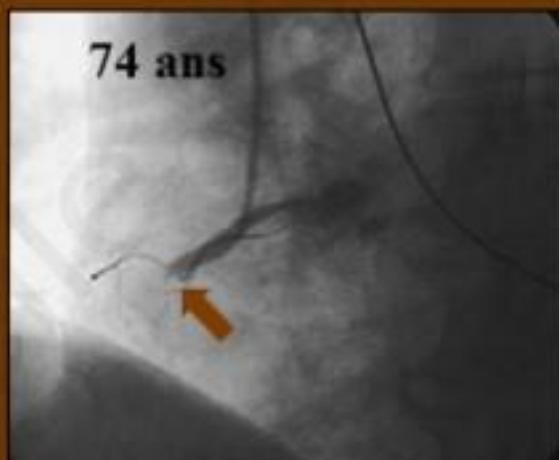
Huitième patient Andreas Grüntzig - 24 ans de suivi



Avril
1978



50 ans



74 ans



Kapadia SM, Schlumpf M. *N Engl J Med.* 2004;351:13.

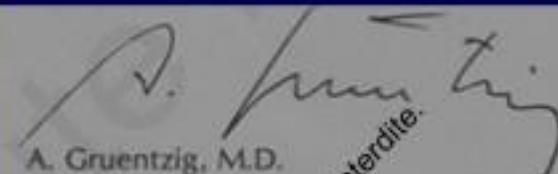
2017 © GR
Avril
2002

Andreas Grüntzig

1939-85

« Quelque soit l'avenir de cette méthode, j'aurai laissé une trace en médecine. J'aurai montré que l'on peut travailler de façon thérapeutique dans les artères coronaires sur un patient éveillé et de façon confortable pour lui. »

Le stent - qu'il n'a pas connu - lui a permis à posteriori de réaliser son rêve au delà de toute espérance


A. Gruentzig, M.D.



*Et chaque fois que je dilate
une artère coronaire,*

J'ai l'impression de revivre le rêve d'Andreas ...