
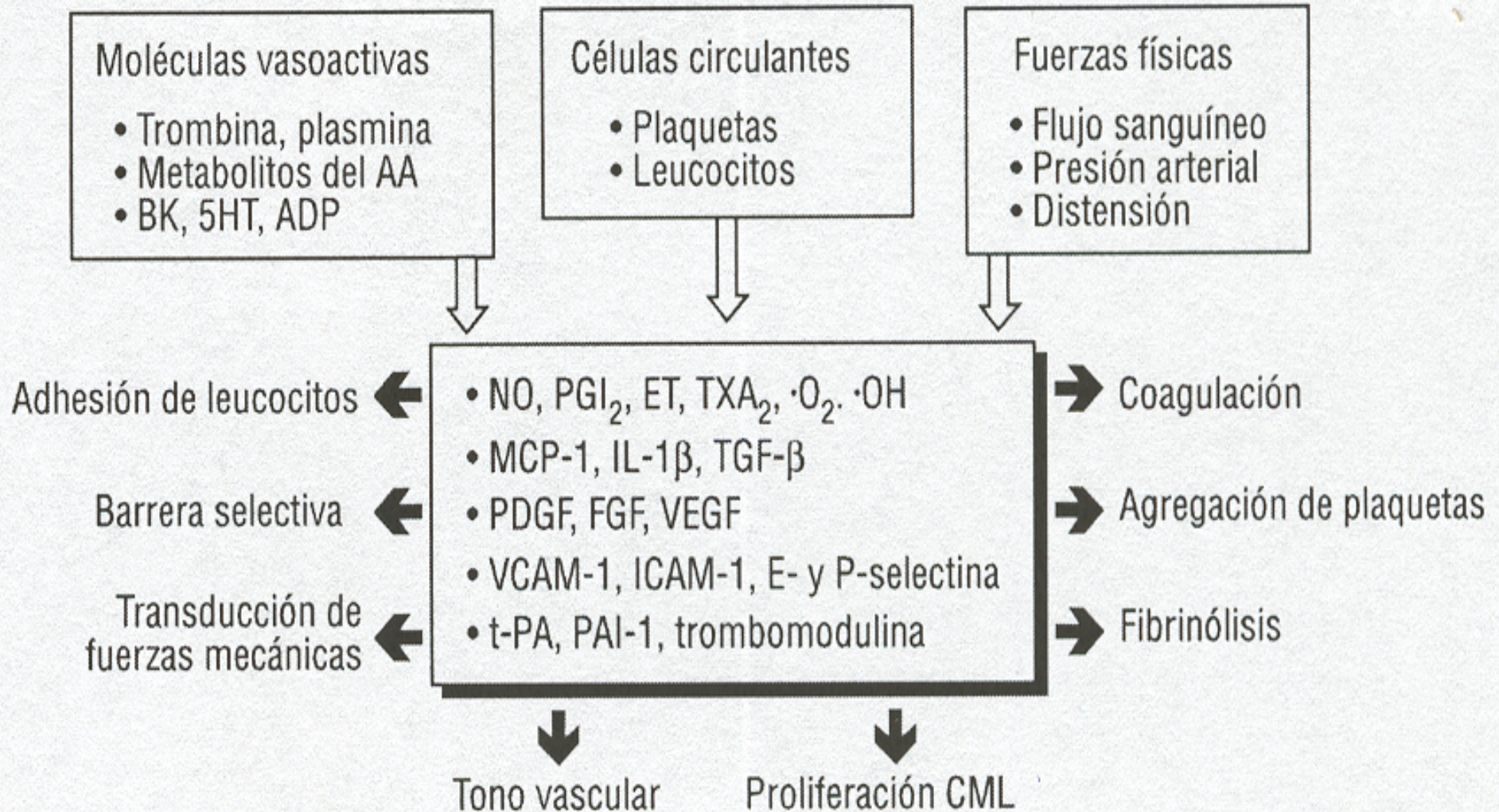


# Evaluación de la Función Endotelial.



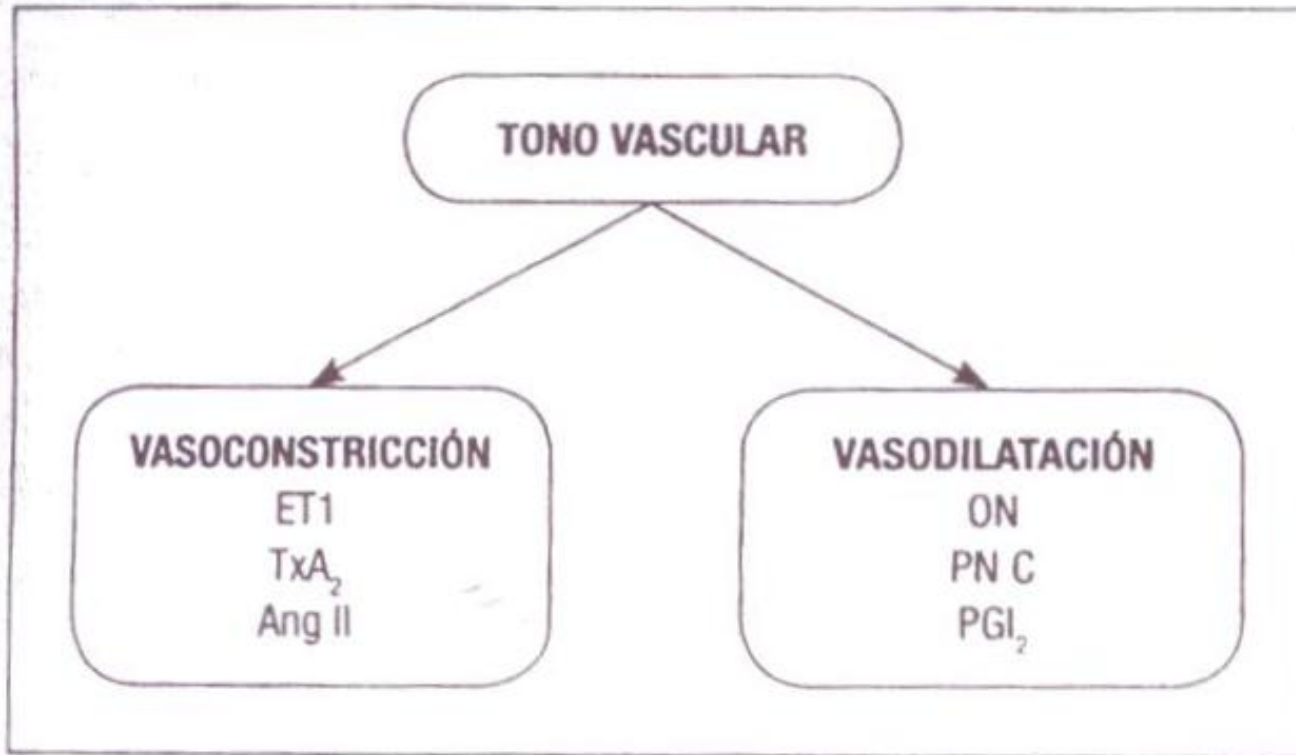
Dr. Mariano Forrester  
Servicio de Nefrología  
Hospital Británico de Buenos Aires

# FUNCIONES DEL ENDOTELIO



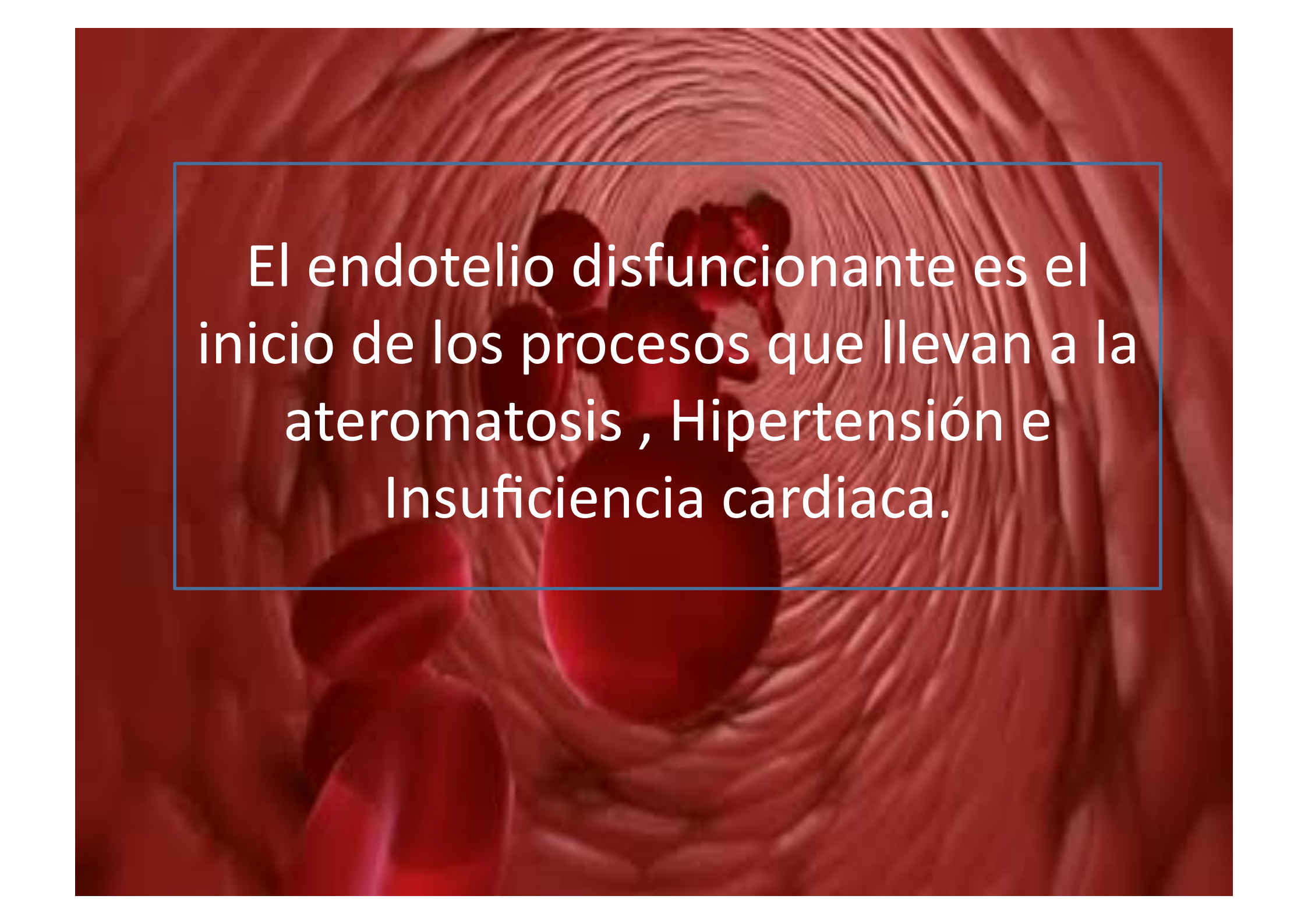
**TABLA 6. Efectos protectores del endotelio**

1. Inducción de la vasodilatación
2. Efectos antiinflamatorios
3. Efectos antioxidantes
4. Inhibición de la adhesión y migración de los leucocitos
5. Inhibición de la proliferación y migración de las CMLV
6. Inhibición de la adhesión y agregación plaquetaria
7. Efectos anticoagulantes
8. Efectos profibrinolíticos



*Balance del tono vascular con función endotelial normal. ET1: endotelina 1; TxA<sub>2</sub>: tromboxano A<sub>2</sub>; Ang II: angiotensina II; ON: óxido nítrico; PN C: péptido natriurético tipo C; PGI<sub>2</sub>: prostaglandinas I<sub>2</sub>.*

Los sistemas reguladores hormonales de vasoconstricción /vasodilatación endotelial están balanceados

A microscopic view of a blood vessel, showing the endothelial lining and several red blood cells in the lumen. The vessel wall has a textured, wavy appearance. The red blood cells are dark red and spherical, with some showing a biconcave shape. The overall color is a deep red, with a blue rectangular border around the text.

El endotelio disfuncionante es el inicio de los procesos que llevan a la aterosclerosis , Hipertensión e Insuficiencia cardiaca.

# DISFUNCIÓN ENDOTELIAL, definición:

Imposibilidad del vaso sanguíneo de aumentar su diámetro en respuesta a un estímulo conocido, debido a un déficit de producción de sustancias vasodilatadoras.

En ocasiones se produce además un efecto vasoconstrictor paradójico.

# Disfunción Endotelial

- Presenta una disminución marcada de la biodisponibilidad del ON
- Estado de activación del endotelio, en el que prevalece la vasoconstricción
- Aumento del stress oxidativo
- Presenta mayor remodelado vascular.
- Adhesión de plaquetas y leucocitos
- Migración de células musculares lisas
- Aumento de deposito lipídico en el espacio subendotelial
- Alteración de las funciones antiinflamatorias y antitrombóticas

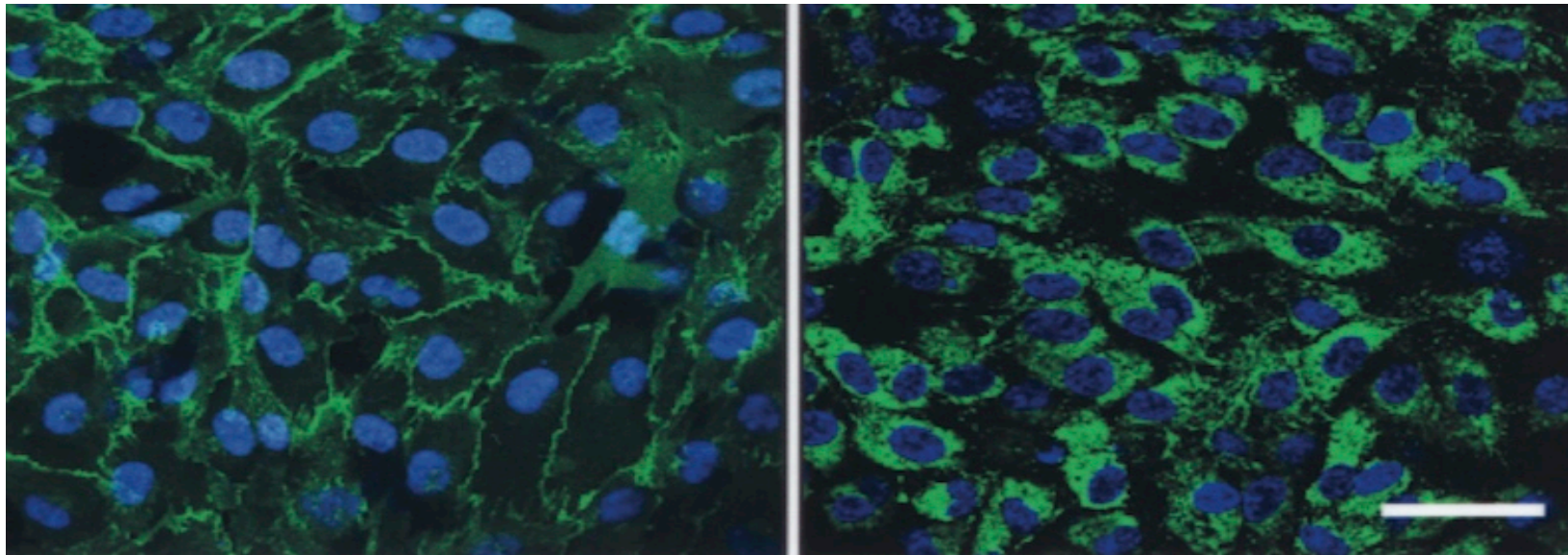
Incremento del crecimiento y la proliferación celular, estimulado por la activación del SRA

# DISFUNCIÓN ENDOTELIAL, condiciones asociadas:

- Edad avanzada.
- Sexo masculino.
- Hipertensión arterial, tensión arterial sistólica.
- Tabaquismo.
- Hipercolesterolemia.
- Hipertrigliceridemia.
- Diabetes mellitus o familiares de diabéticos tipo 2.
- Obesidad.
- Insuficiencia renal crónica, Hemodiálisis



# Células progenitoras endoteliales

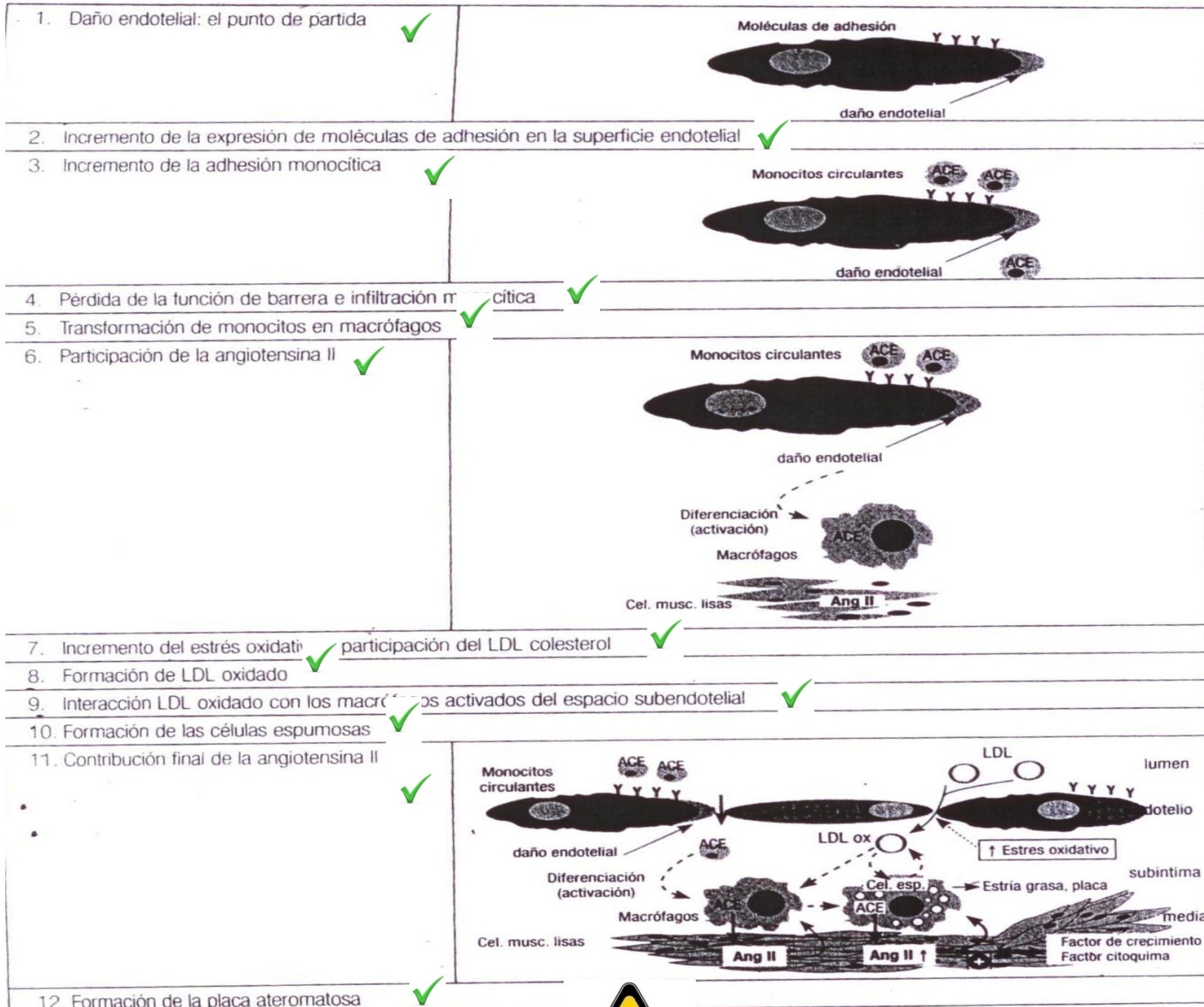


Derivan de la M ósea, circulan periféricamente ,intervienen en la reparación del daño endotelial y la angiogénesis.

Disminuido en enfermedad coronaria, DBTS , y disfunción endotelial

Su recuento podría ser en el futuro un marcador de la función endotelial vascular

**FIGURA 10. Secuencia desde la disfunción endotelial hasta la aparición de ateromatosis**



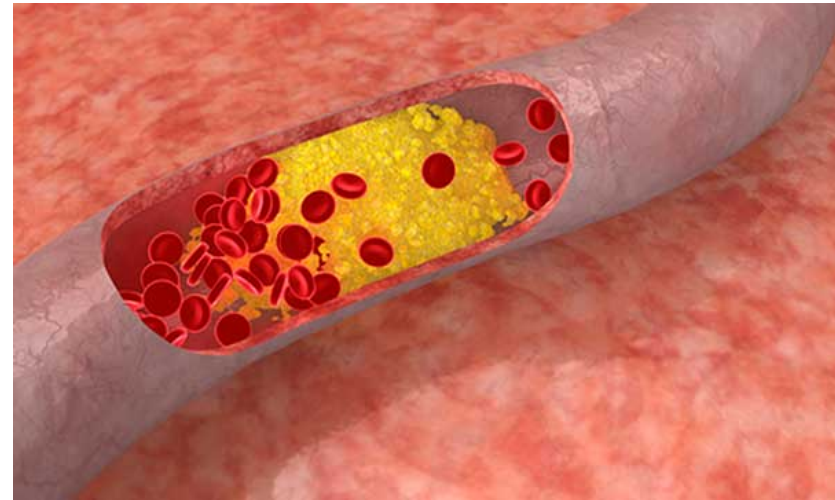
ON: óxido nítrico; PCR us: proteína C reactiva ultrasensible; TNF tica 1; PGF1a: prostaglandina F1a; ROS: sustancias derivadas de lípidos; ICAM 1: molécula de adhesión intercelular 1; PAI 1: inhibidor de la activación



α; MCP-1: proteína quimiotáctica monocítica 1; VCAM1: molécula de adhesión celular vascular 1; ICAM 1: molécula de adhesión intercelular 1; t-PA: activador de plasminógeno tisular.

# DISFUNCIÓN ENDOTELIAL

- Marcadores Bioquímicos
- Marcadores Mecánicos



# DISFUNCIÓN ENDOTELIAL

## Marcadores bioquímicos

### Nuevos biomarcadores de la disfunción endotelial

• Insulinorresistencia
• Homocisteína
• Lipoproteína a
• Inhibidores endógenos de la síntesis del ON: DiMetil-Arginine Asimétrica (DMAA)
• Adiponectina
• Factores inflamatorios: PCR us, Il-6, TNF $\alpha$ , MCP-1
• Células progenitoras endoteliales
• Sustancias vasodilatadoras: nitritos, nitratos, 6-keto PGF1a
• Sustancias vasoconstrictoras: endotelina, tromboxano A <sub>2</sub> , ROS
• Moléculas de adhesión: VCAM1, ICAM 1, Selectina P/E
• Factores trombóticos: PAI 1, t-PA, factor von Willebrand, trombomodulina

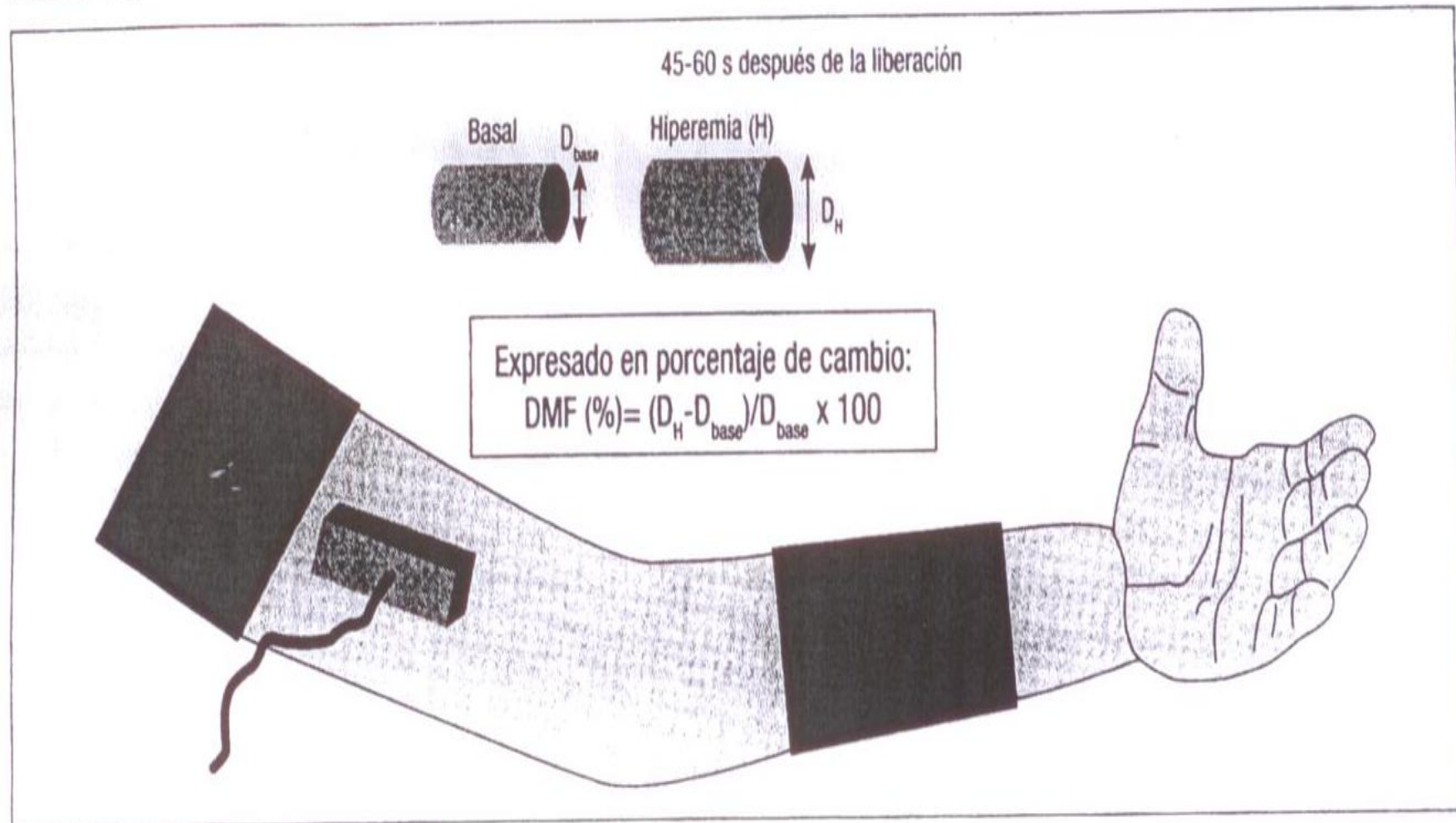
ON: óxido nítrico; PCR us: proteína C reactiva ultrasensible; TNF

# DISFUNCIÓN ENDOTELIAL, medición

Ecografía de la arteria braquial: Imagen de la arteria braquial entre 3 y 7 cm. por encima del pliegue antecubital captando unos 5 cm., en el final de la diástole.

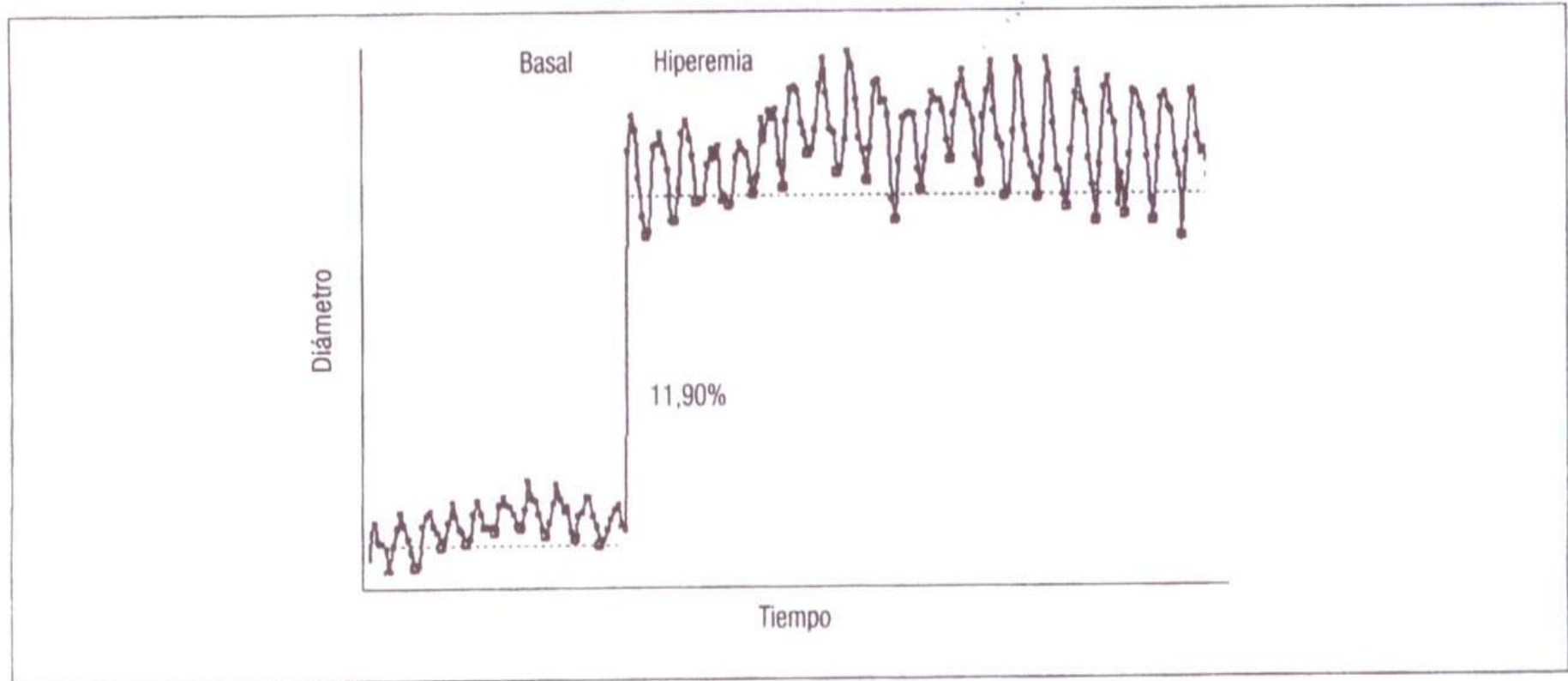
Se coloca un manguito de presión a 200 mmHg durante 5 min. Y tras retirarlo al minuto se vuelve a medir (dilatación en respuesta a la hiperemia). Se repite a los 15 minutos tras la infusión de nitroglicerina (vasodilatación no dependiente de endotelio)

FIGURA 11.



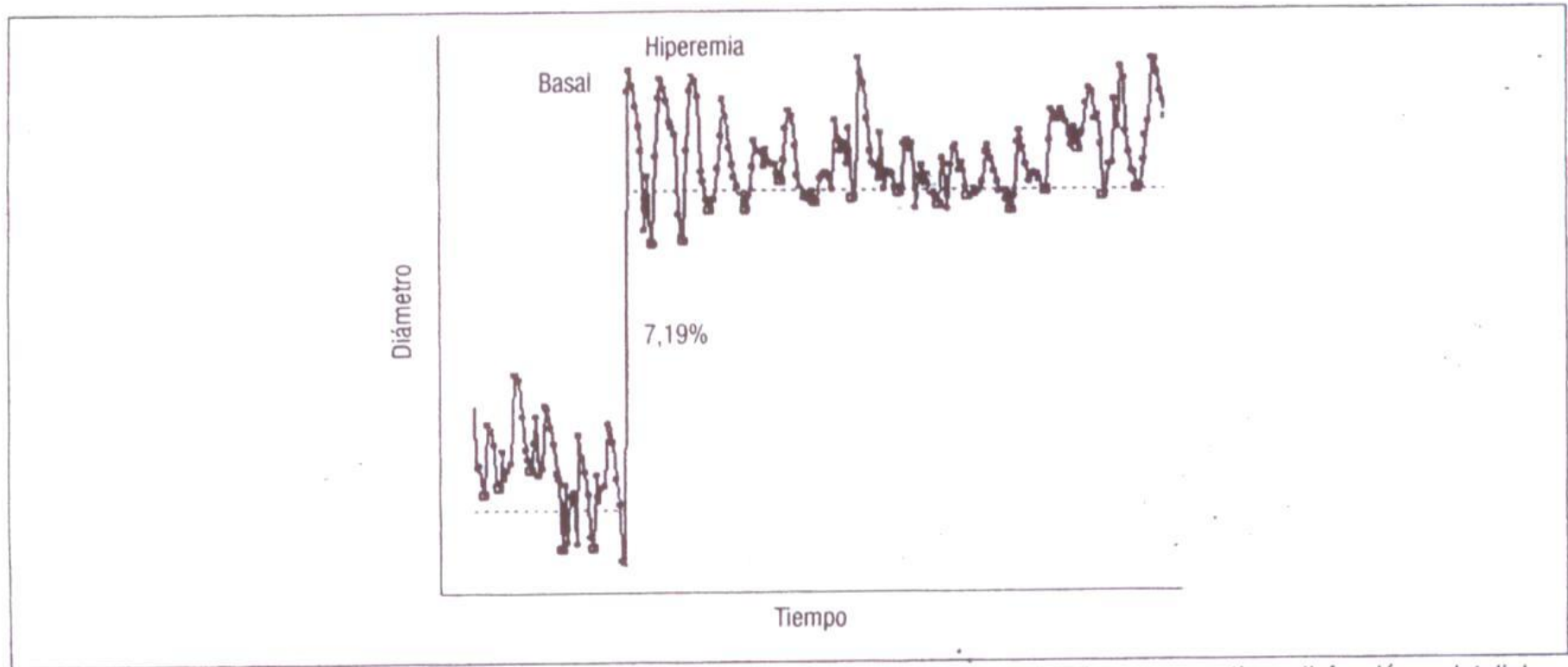
Metodología del estudio de la DMF.

FIGURA 12.



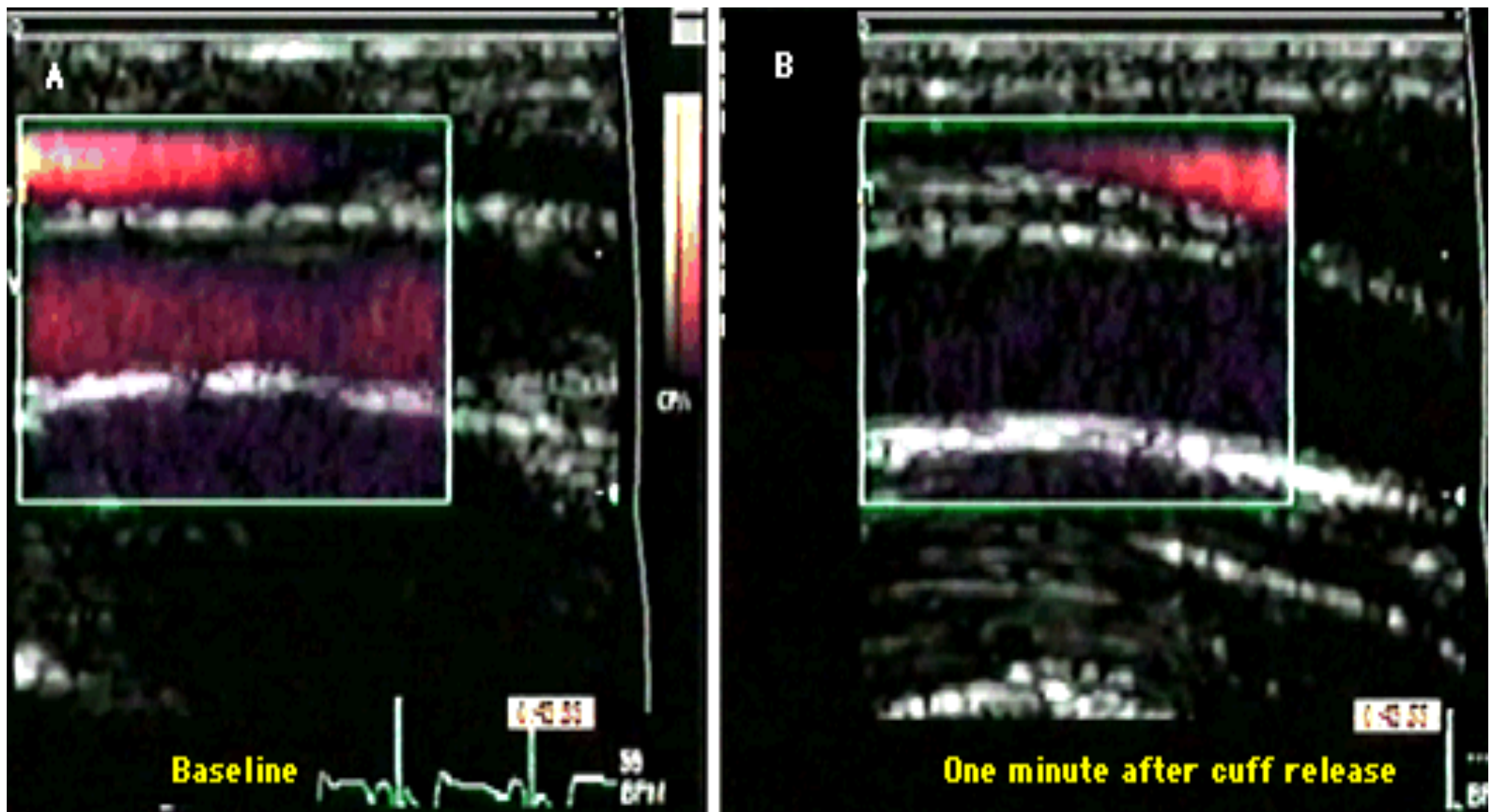
Mediciones basales y diámetro arterial máximo hiperémico o postisquémico. Respuesta hiperémica normal del estudio de dilatación mediada por flujo a nivel braquial. El número obtenido es el porcentaje de incremento del diámetro hiperémico con respecto al basal.

FIGURA 13.



*Respuesta hiperémica anormal del estudio de dilatación mediada por flujo a nivel braquial. En este caso tiene disfunción endotelial por no llegar al valor esperado de respuesta normal (10%).*





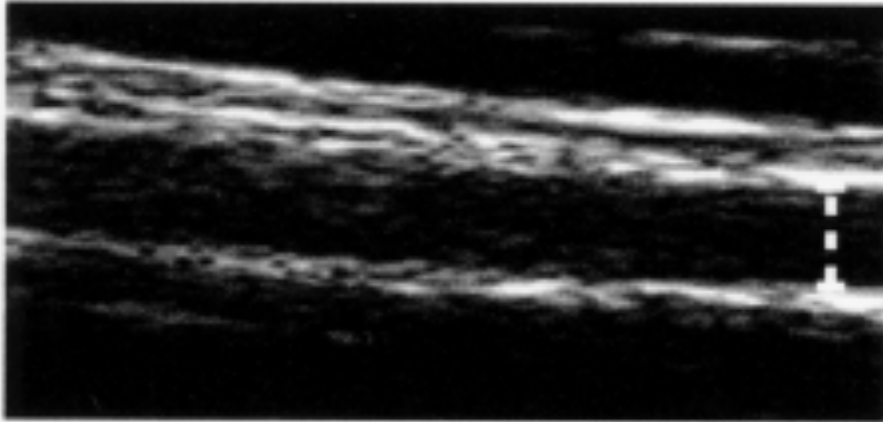
### Evaluation of endothelial function with brachial artery ultrasound

Shown is an ultrasound image of the brachial artery at baseline prior to cuff inflation (panel A) and at one minute post-cuff release (panel B). The cuff release resulted in approximately 10 percent improvement in flow-mediated vasodilation of the brachial artery. Courtesy of Emile Mohler, MD.

# Arteria braquial

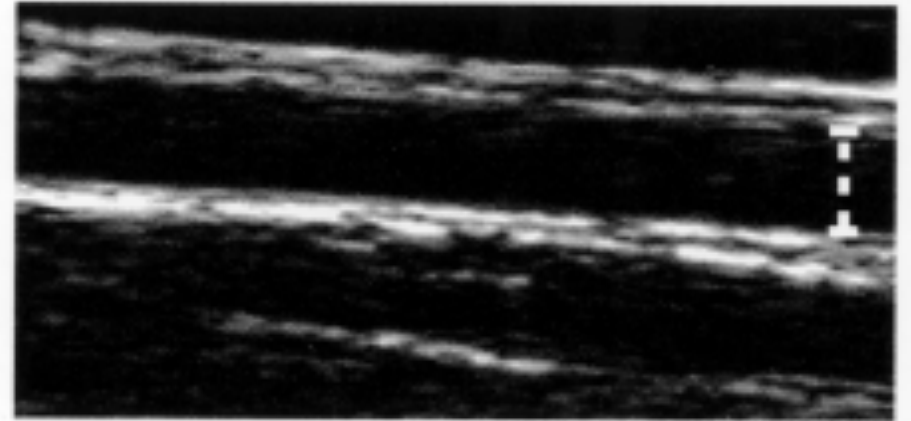
**A**

**basal**



**2.5 mm**

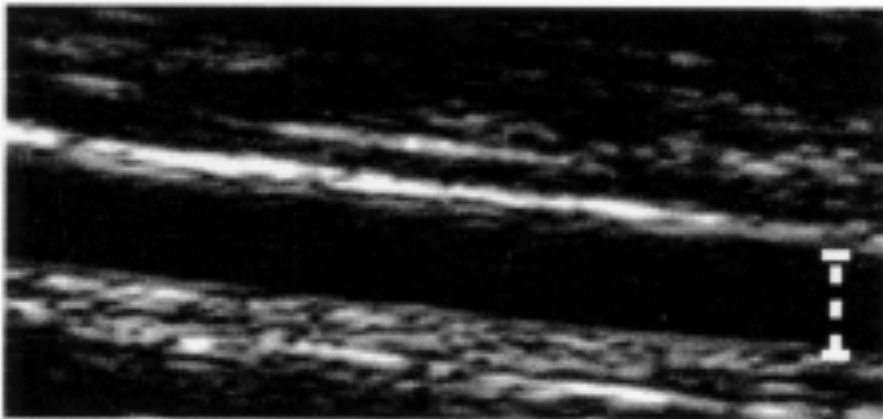
**1 minuto**



**2.6 mm**

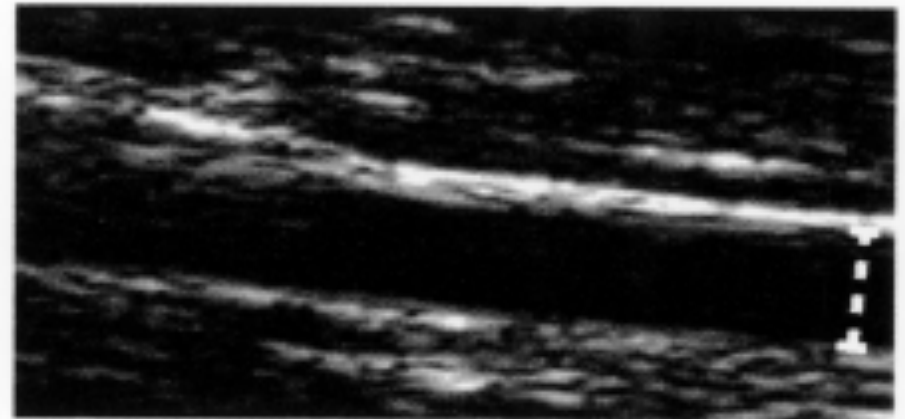
**B**

**basal**



**2.5 mm**

**1 minuto**

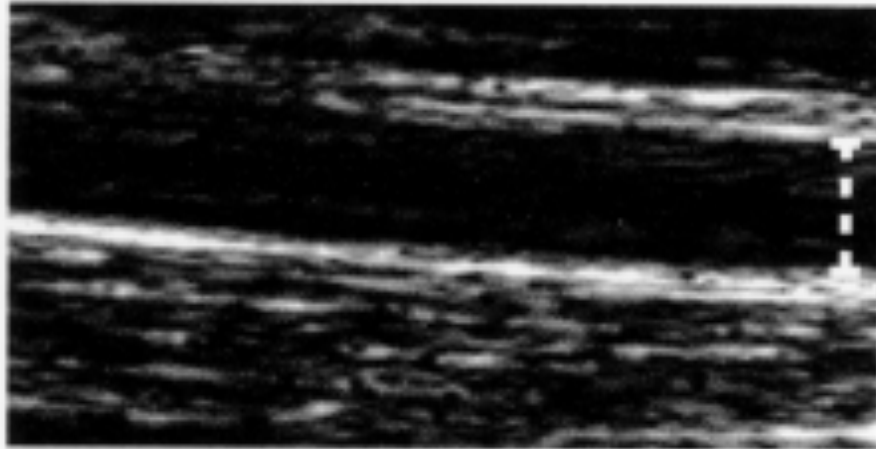


**2.8 mm**

# Arteria braquial

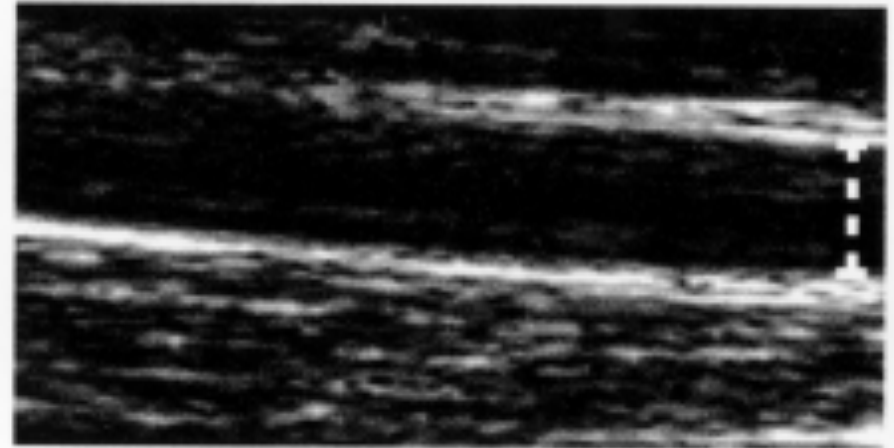
A

basal



3.1 mm

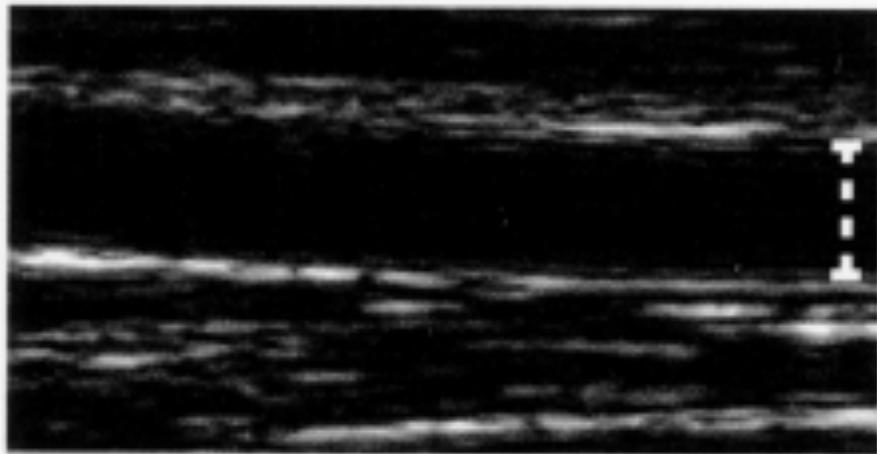
1 minuto



3.2 mm

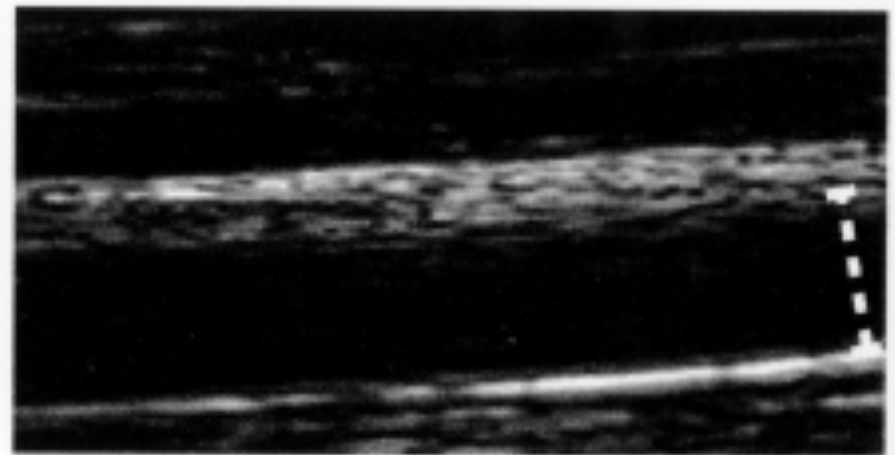
B

basal



3.1 mm

1 minuto



3.6 mm

A 3D medical illustration of a blood vessel, shown in a cross-section. The vessel is grey and textured, with a red inner lining. Inside the vessel, there is a large, irregular, yellowish plaque or deposit. Several red blood cells, depicted as red biconcave discs, are scattered throughout the vessel lumen, some appearing to be near or interacting with the plaque. The background is a textured, reddish-pink surface, possibly representing skin or tissue.

Gracias