

# Control local del flujo sanguíneo por los tejidos

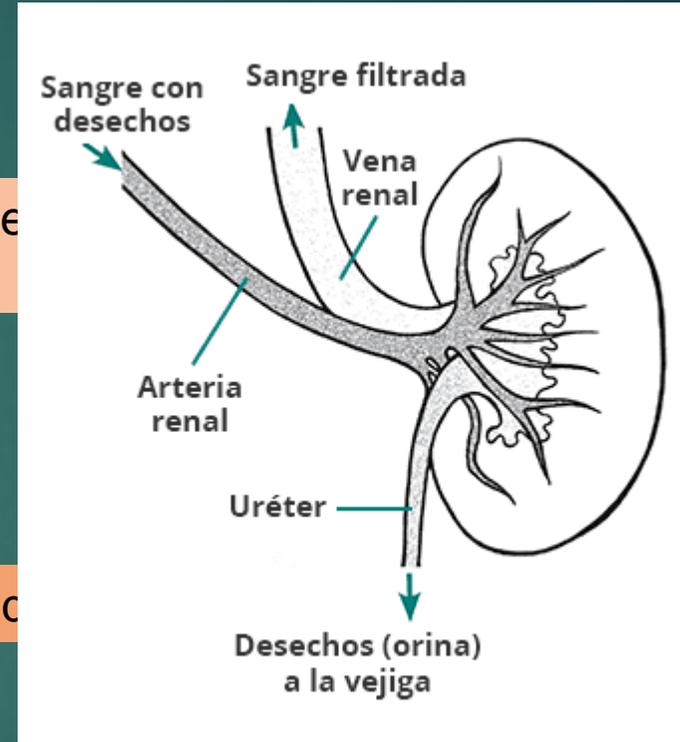
Estephania A. Flores Courtois  
FISIOLOGIA  
DRA. DENYS BARRIENTOS CASTILLO  
"UDS"  
16/06/20



Un principio fundamental de la función circulatoria es que la mayoría de los tejidos tienen la capacidad de controlar su propio flujo sanguíneo local en proporción a sus necesidades metabólicas concretas.

# NECESIDADES ESPECIFICAS

## Control del flujo sanguíneo



Transporte de varias hormonas y otras sustancias a los distintos tejidos

## Variaciones del flujo sanguíneo en distintos tejidos y órganos

	Porcentaje	ml/min	ml/min/100g
Cerebro	14	700	50
Corazón	4	200	70
Bronquios	2	100	25
Riñones	22	1100	360
Hígado	27	1350	95
Portal	21	1050	
Arterial	6	300	
Músculo (en reposo)	15	750	4
Hueso	5	250	3
Piel (clima cálido)	6	300	3
Tiroides	1	50	160
Suprarrenales	0.5	25	300
Otros tejidos	3.5	175	1.3
Total	100	5000	

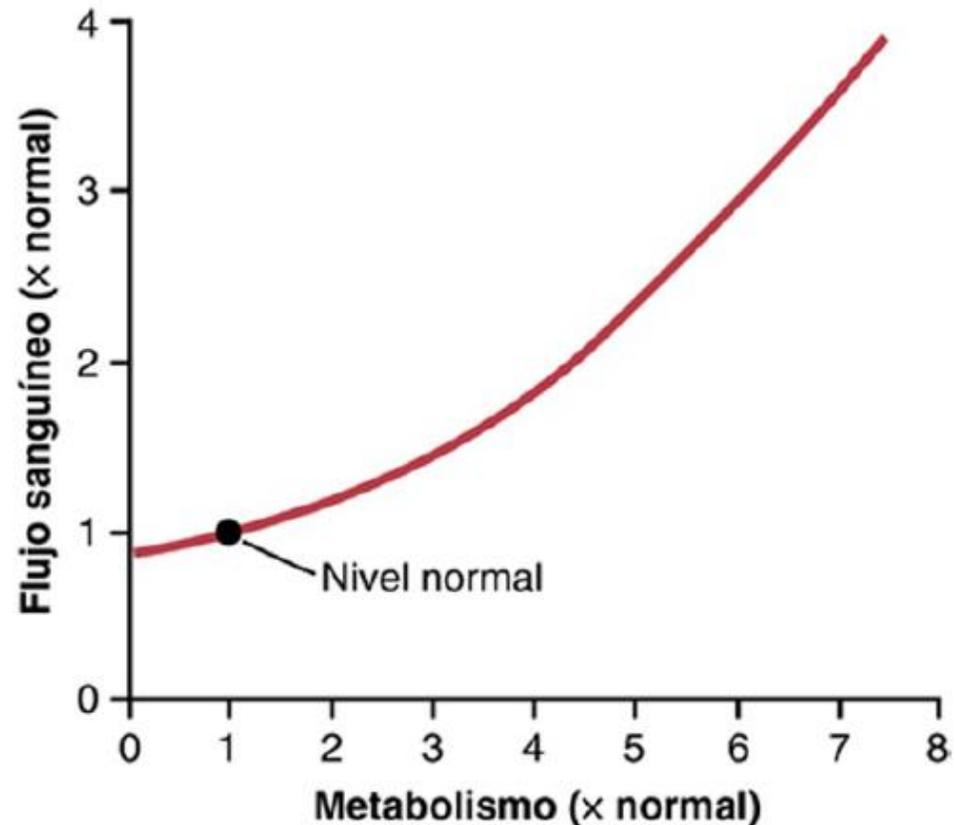
¿Por qué no se proporciona un flujo sanguíneo muy importante a cada tejido del organismo, que sea siempre suficiente para cubrir las necesidades de los tejidos, con independencia de que la actividad tisular sea pequeña o grande?

Al controlar el flujo sanguíneo local de una forma tan exacta, los tejidos casi nunca padecen una deficiencia nutricional de oxígeno y, a pesar de ello, la carga de trabajo del corazón se mantiene al mínimo.

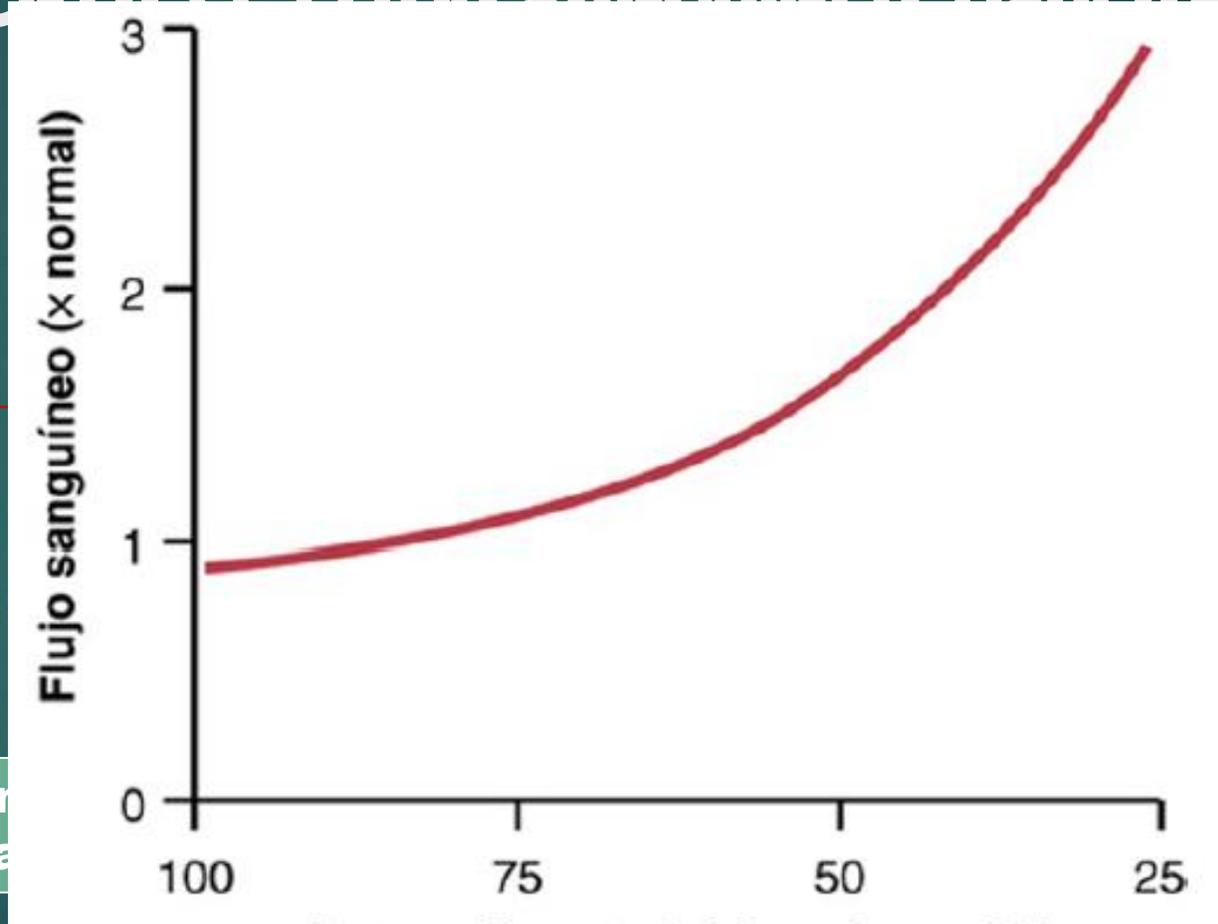
# MECANISMOS DE CONTROL DEL FLUJO SANGUÍNEO

## Corto plazo

Se consigue con cambios rápidos de la vasodilatación o vasoconstricción local de las arteriolas, metaarteriolas y esfínteres precapilares, que se producen en segundos o minutos para proporcionar con gran rapidez el mantenimiento del flujo sanguíneo tisular local apropiado



# LA DISPONIBILIDAD REDUCIDA DE OXÍGENO INCREMENTA EL FLUJO SANGUÍNEO TISULAR



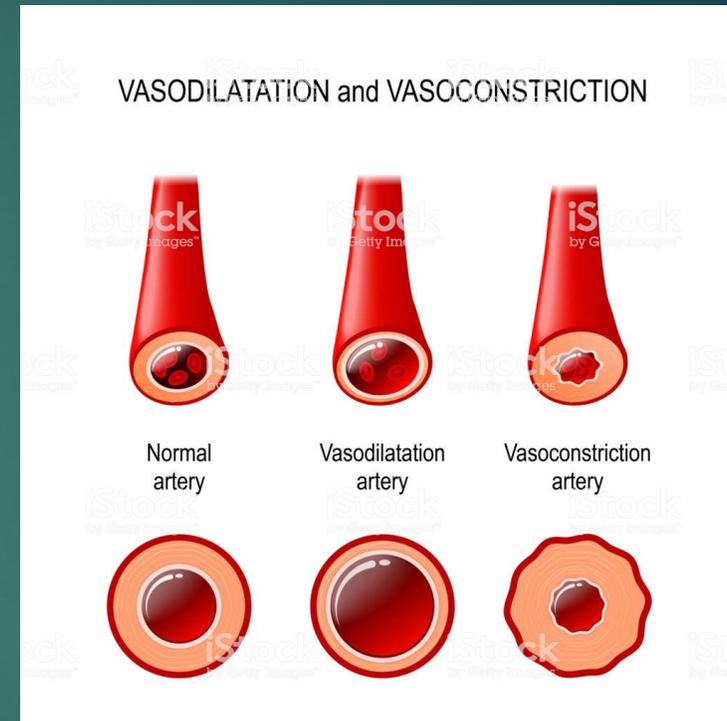
Gran altitud

En  
ca

monóxido de carbono  
ad de la hemoglobina  
)

# TEORÍA VASODILATADORA DE LA REGULACIÓN A CORTO PLAZO DEL FLUJO SANGUÍNEO LOCAL: POSIBLE PAPEL ESPECIAL DE LA ADENOSINA

Cuanto mayor sea el metabolismo o menor sea la disponibilidad de oxígeno o de algunos otros nutrientes en un tejido, mayor será la velocidad de formación de *sustancias vasodilatadoras* en las células de ese tejido



## SUSTANCIAS VASODILATADORAS

- Adenosina
- Dióxido de carbono
- Compuestos con fosfato de adenosina
- Histamina
- Iones potasio
- Iones hidrógeno.

# Teoría de la demanda de oxígeno para el control del flujo sanguíneo local

El oxígeno es uno de los nutrientes metabólicos necesarios para provocar la contracción muscular (con la necesidad también de otros nutrientes). Por tanto, es razonable creer que los vasos sanguíneos simplemente se relajarían en ausencia de una cantidad adecuada de oxígeno, dilatándose de forma natural

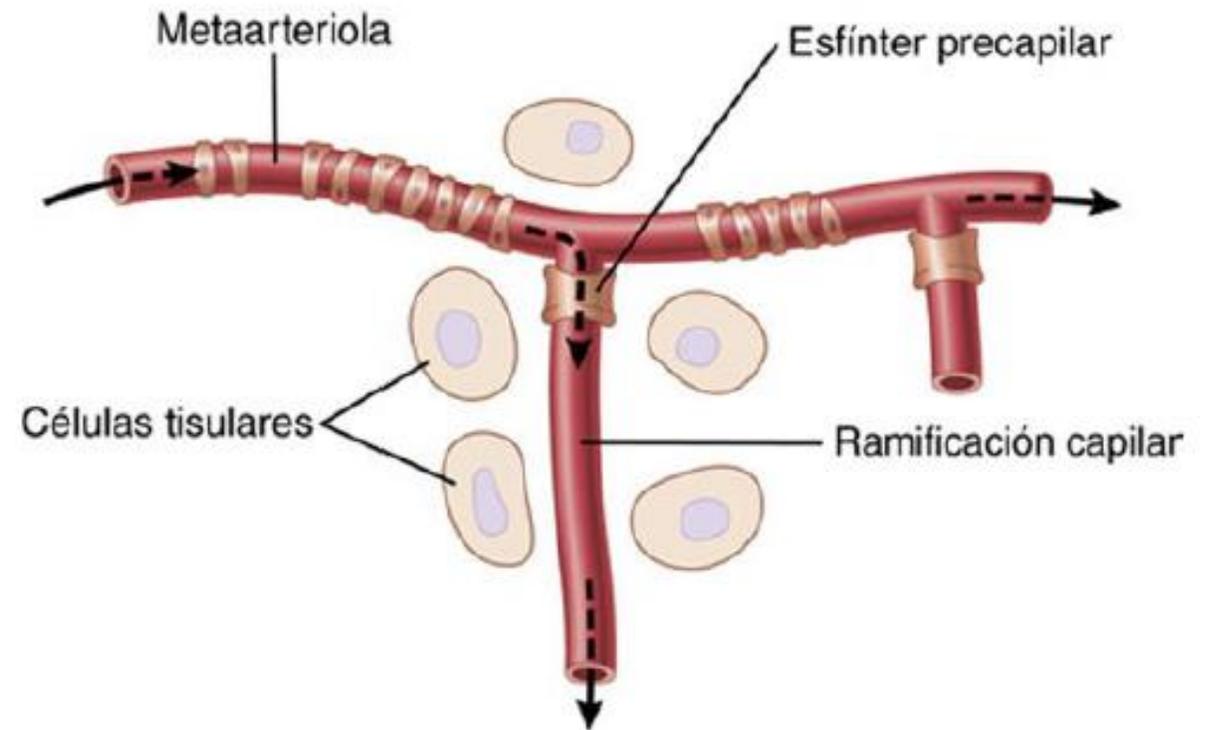


FIGURA 17-3 Diagrama de la superficie de un tejido en el que se explica el control del flujo sanguíneo

# POSIBLE FUNCIÓN DE OTROS NUTRIENTES ADEMÁS DEL OXÍGENO EN EL CONTROL DEL FLUJO SANGUÍNEO LOCAL

Ausencia de glucosa = VASODILATACION LOCAL

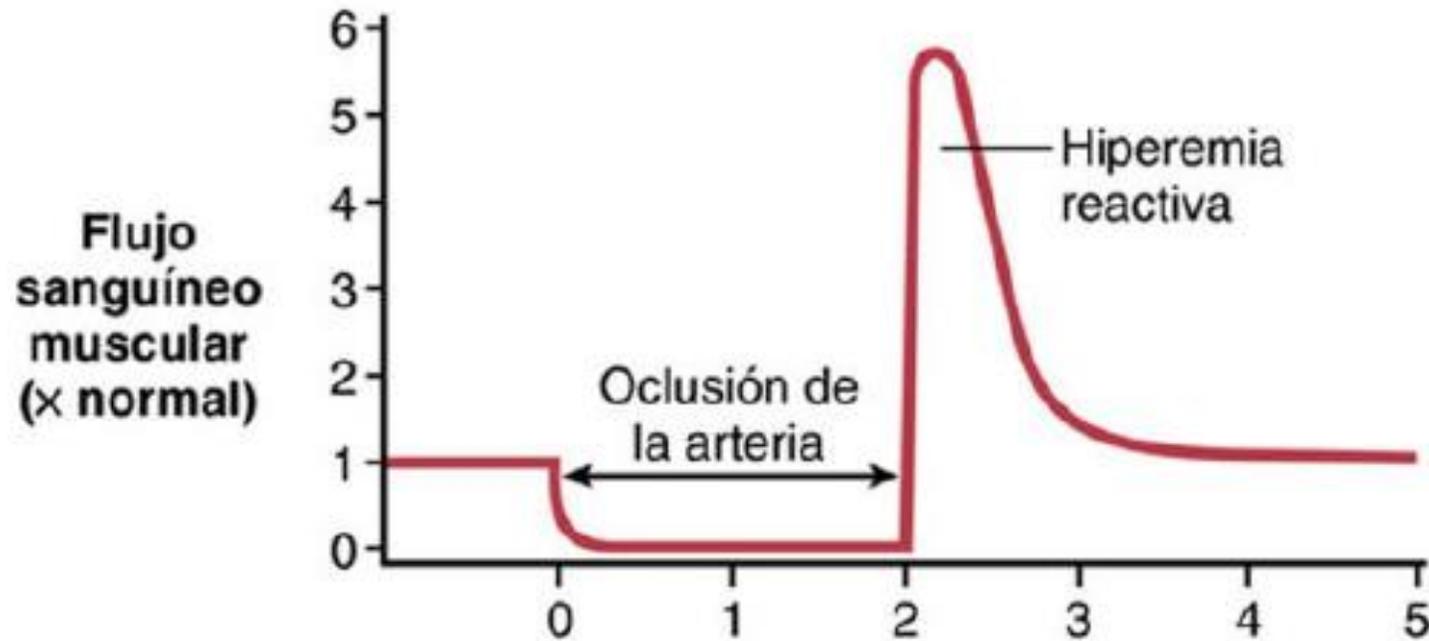
Deficiencia de aminoácidos y ácidos grasos = NO SE HA ESTUDIADO CONCRETAMENTE SE CREE QUE PROVOCA VASODILATACION LOCAL

BERIBERI: DEFICIENCIA DE VITAMINAS B = VASODILATACION

*tiamina, niacina y riboflavina*

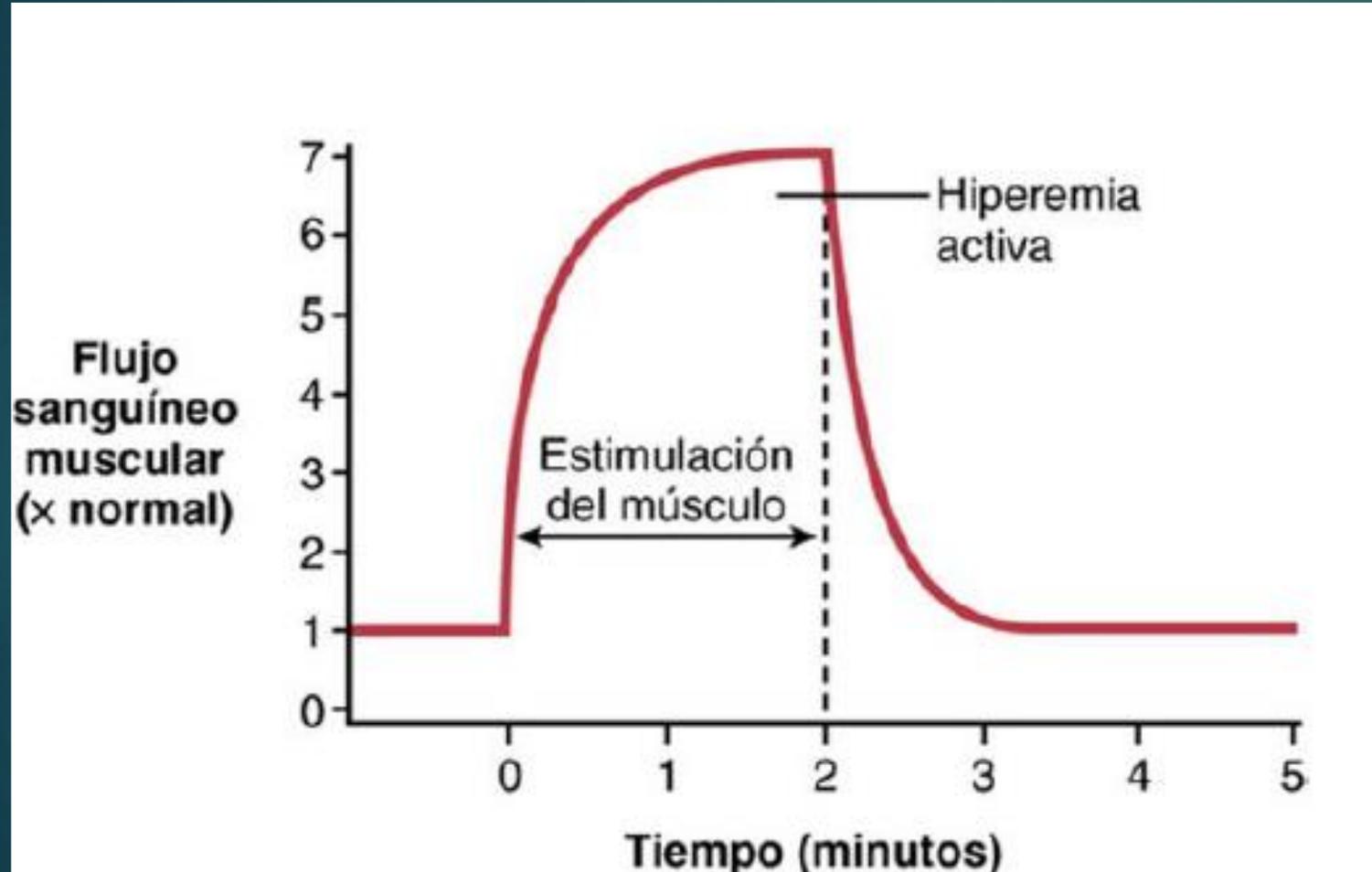


# HIPEREMIA REACTIVA



**La hiperemia reactiva se produce después de que el riego sanguíneo tisular se bloquee durante un breve período de tiempo**

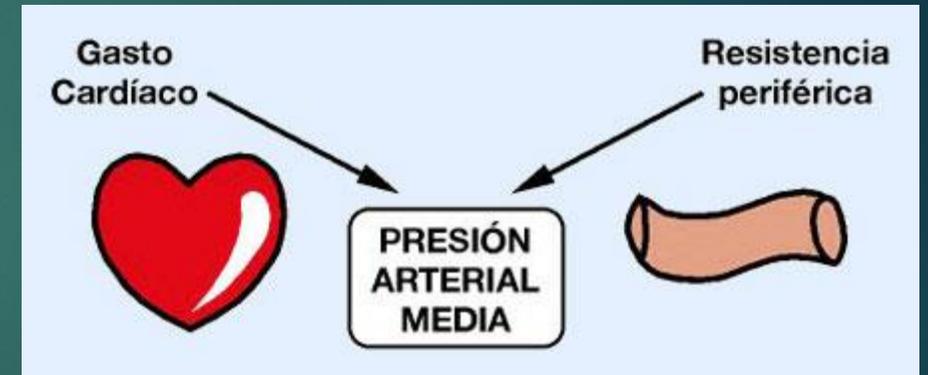
# HIPEREMIA ACTIVA



**La hiperemia activa se produce cuando aumenta la tasa metabólica tisular**

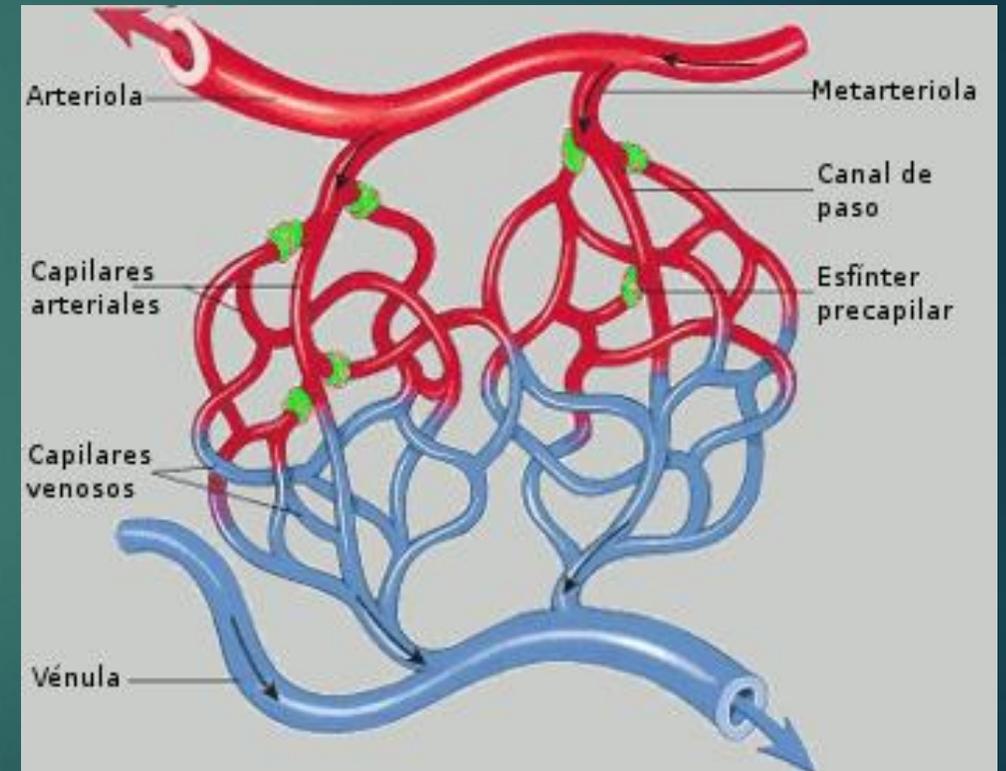
# Autorregulación del flujo sanguíneo durante los cambios en la presión arterial

En cualquier tejido del organismo el rápido incremento de la presión arterial provoca un aumento inmediato del flujo sanguíneo. Sin embargo, en menos de 1 min ese flujo volverá a la normalidad en la mayoría de los tejidos, incluso aunque la presión arterial se mantenga elevada



# TEORIA METABOLICA

Cuando la presión arterial es demasiado elevada, el exceso de líquido proporciona demasiado oxígeno y demasiados nutrientes de otro tipo hacia los tejidos y «lava» los vasodilatadores liberados por los tejidos. Estos nutrientes (en especial, el oxígeno), junto con el descenso en los niveles tisulares de vasodilatadores, provocan entonces la constricción de los vasos sanguíneos y el retorno del flujo casi a la normalidad, a pesar de que aumente la presión.



# TEORIA MIÓGENA

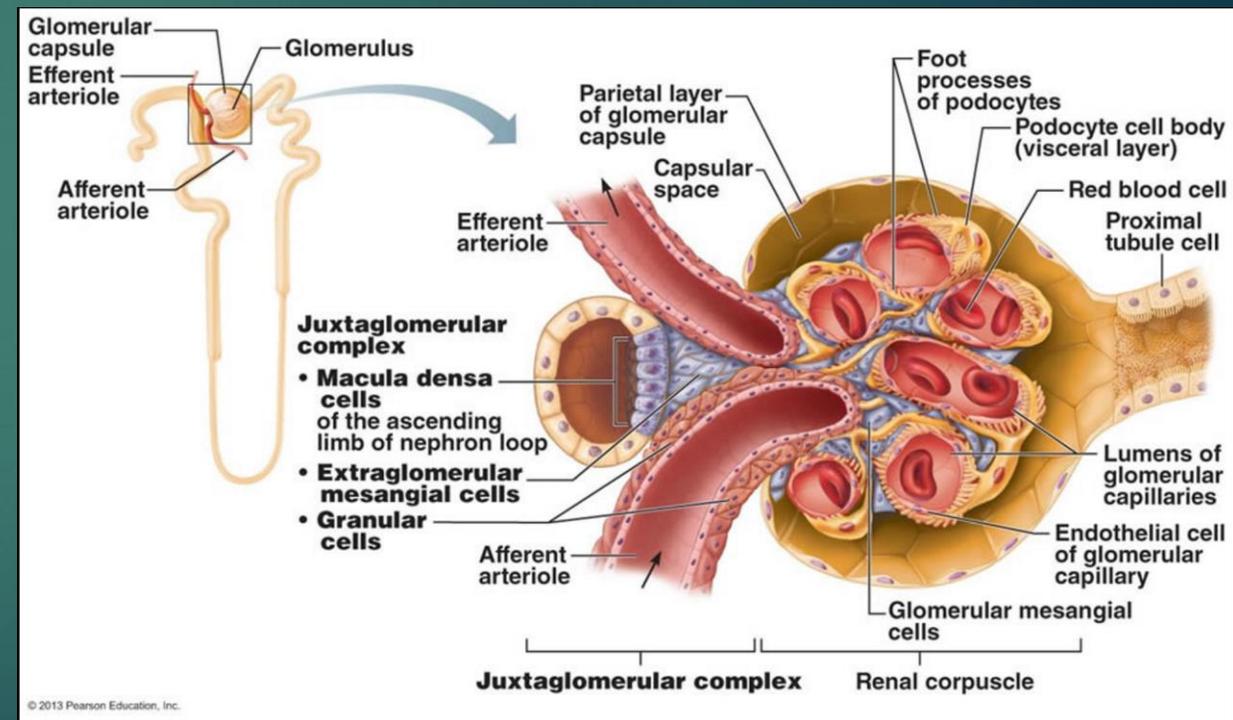
Esta teoría se basa en la observación de que el estiramiento brusco de los vasos sanguíneos pequeños provoca la contracción del músculo liso de la pared vascular durante unos segundos. Por tanto, se ha propuesto que cuando una presión arterial elevada estira el vaso se provoca, a su vez, una constricción vascular reactiva que reduce el flujo sanguíneo casi a la normalidad.

La respuesta miógena es inherente al músculo liso vascular y puede producirse en ausencia de influencias nerviosas u hormonales. Es más pronunciada en las arteriolas, pero se puede ver también en arterias, vénulas, venas e incluso en vasos linfáticos



# MECANISMOS ESPECIALES DEL CONTROL A CORTO PLAZO DEL FLUJO SANGUÍNEO EN TEJIDOS ESPECÍFICOS

1. En los *riñones*, el control del flujo sanguíneo se basa en gran medida en un mecanismo denominado *retroalimentación tubuloglomerular*, en el que una estructura epitelial del túbulo distal, la *mácula densa*, detecta la composición del líquido al inicio de dicho túbulo



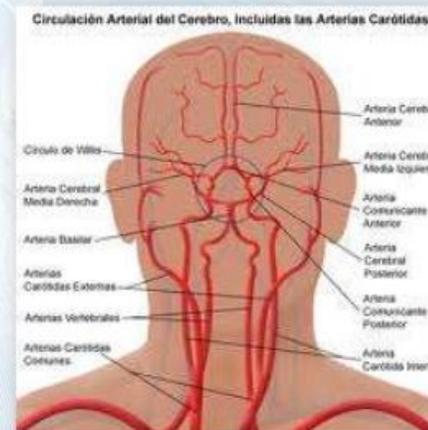
2. En el *cerebro*, además del control del flujo sanguíneo dependiente de la concentración de oxígeno tisular, las concentraciones de dióxido de carbono y de iones hidrógeno tienen una gran importancia. El aumento de cualquiera de ellos dilata los vasos cerebrales y permite el lavado rápido del exceso de dióxido de carbono o de iones hidrógeno de los tejidos cerebrales



Dr. John Pablo Meza B.

[www.pablomezaneurologo.com](http://www.pablomezaneurologo.com)

## FLUJO SANGUINEO CEREBRAL

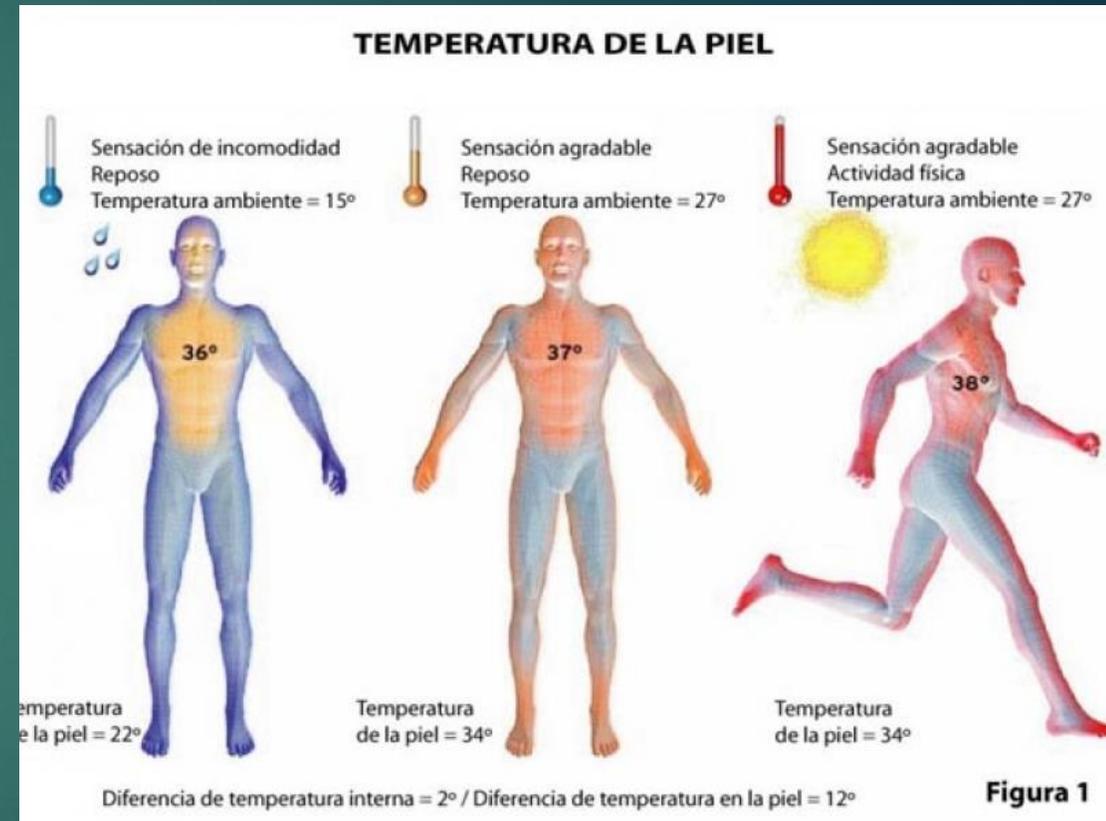


Regulación del flujo sanguíneo cerebral:

- [ ] de CO<sub>2</sub>
- [ ] de O<sub>2</sub>
- [ ] de ion Hidrogeno

Valor normal 50-65  
mililitros por cada 100g de  
tejido por minuto

3. Piel : el control del flujo sanguíneo está relacionado estrechamente con la regulación de la temperatura corporal. El flujo cutáneo y subcutáneo regula la pérdida de calor del cuerpo mediante la determinación del flujo de calor desde el centro a la superficie del organismo, donde se pierde calor hacia el medio exterior.

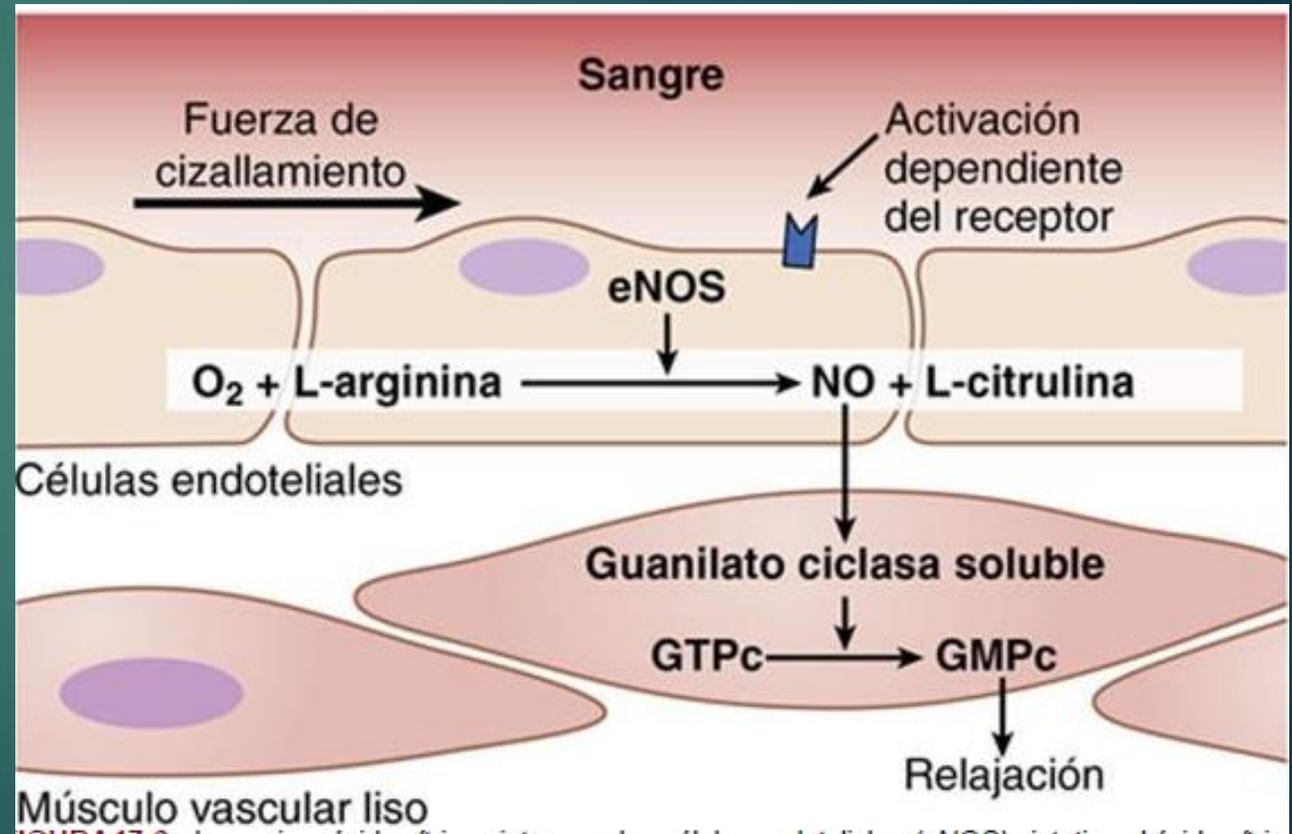


# Control del flujo sanguíneo tisular por medio de factores de relajación y contracción de origen endotelial

## Óxido nítrico

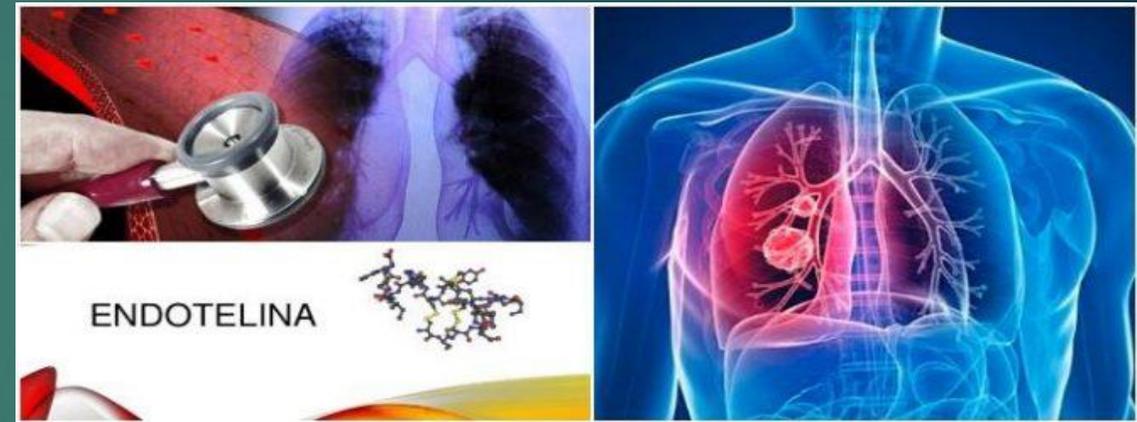
El más importante de los factores de relajación de origen endotelial es el *óxido nítrico (NO)*, un gas lipófilo que es liberado por las células endoteliales como respuesta a diversos estímulos químicos y físicos

un vasodilatador liberado por células endoteliales sanas

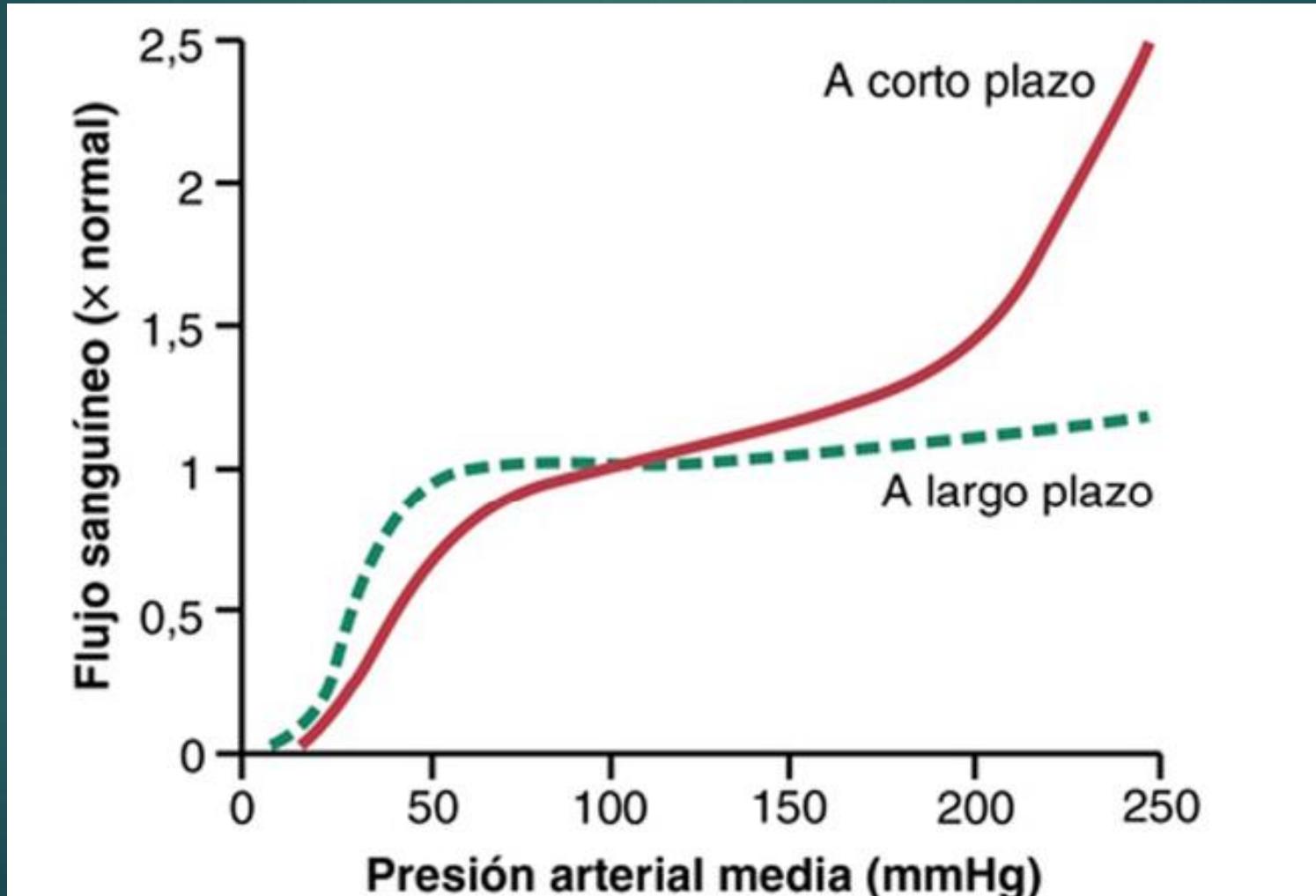


# ENDOTELINA

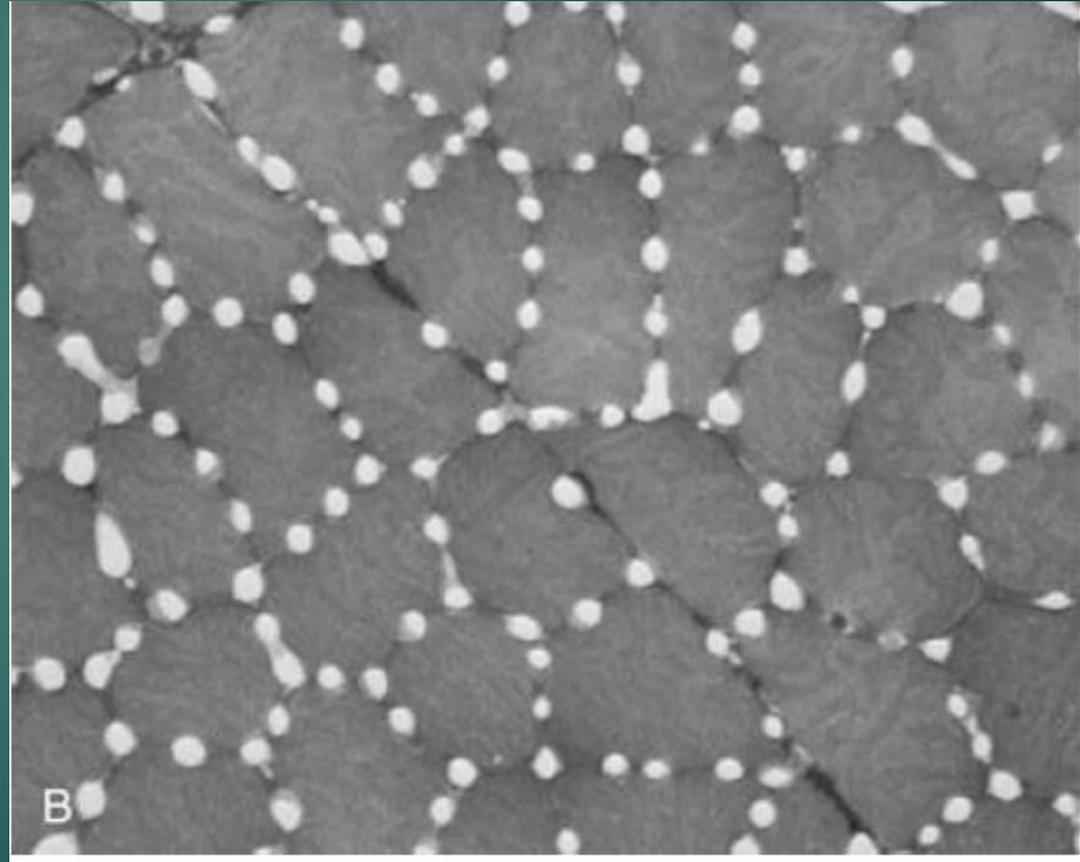
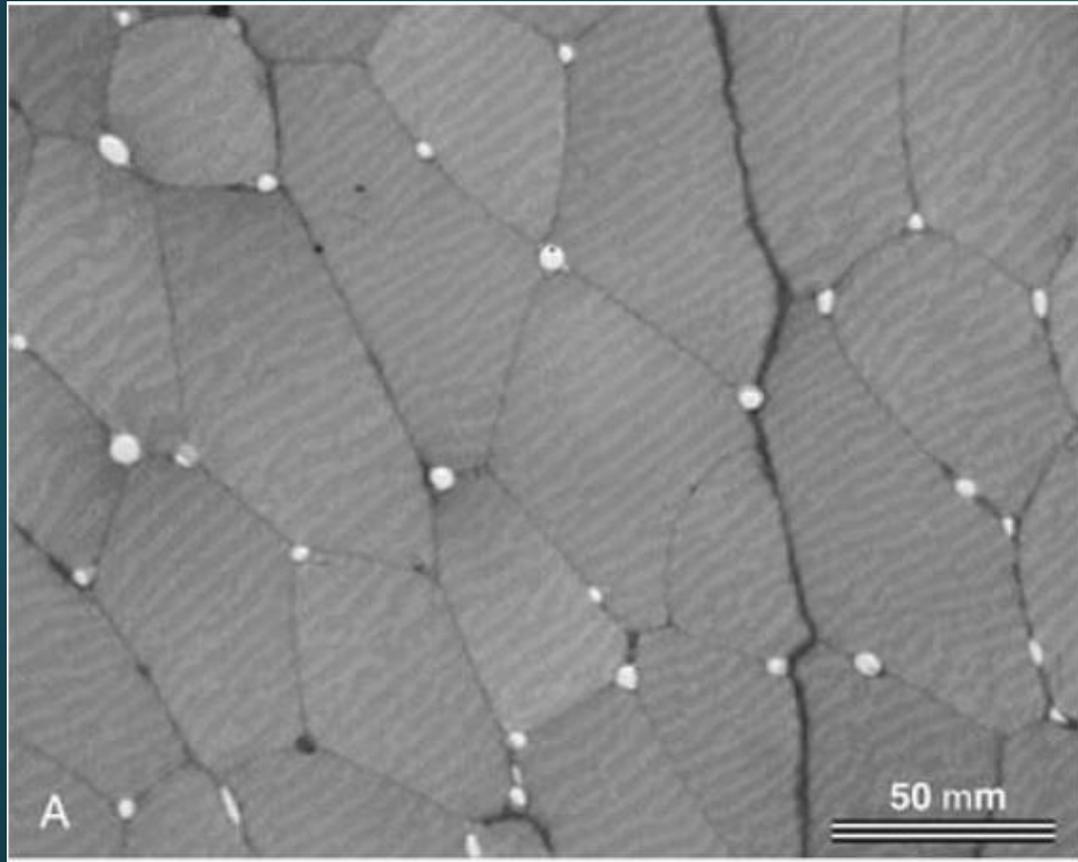
Las células endoteliales también liberan sustancias vasoconstrictoras. La más importante es la *endotelina*, un péptido de 27 aminoácidos que necesita solo cantidades minúsculas (nanogramos) para provocar una poderosa vasoconstricción.



# REGULACIÓN A LARGO PLAZO DEL FLUJO SANGUÍNEO



# Regulación del flujo sanguíneo por cambios en la «vascularización tisular»



# FUNCIÓN DEL OXÍGENO EN LA REGULACIÓN A LARGO PLAZO

El oxígeno es importante no solo para el control a corto plazo del flujo sanguíneo local, sino también para el control a largo plazo. Un ejemplo es el aumento de la vascularización de los tejidos en los animales que viven en altitudes elevadas, donde el oxígeno atmosférico es bajo



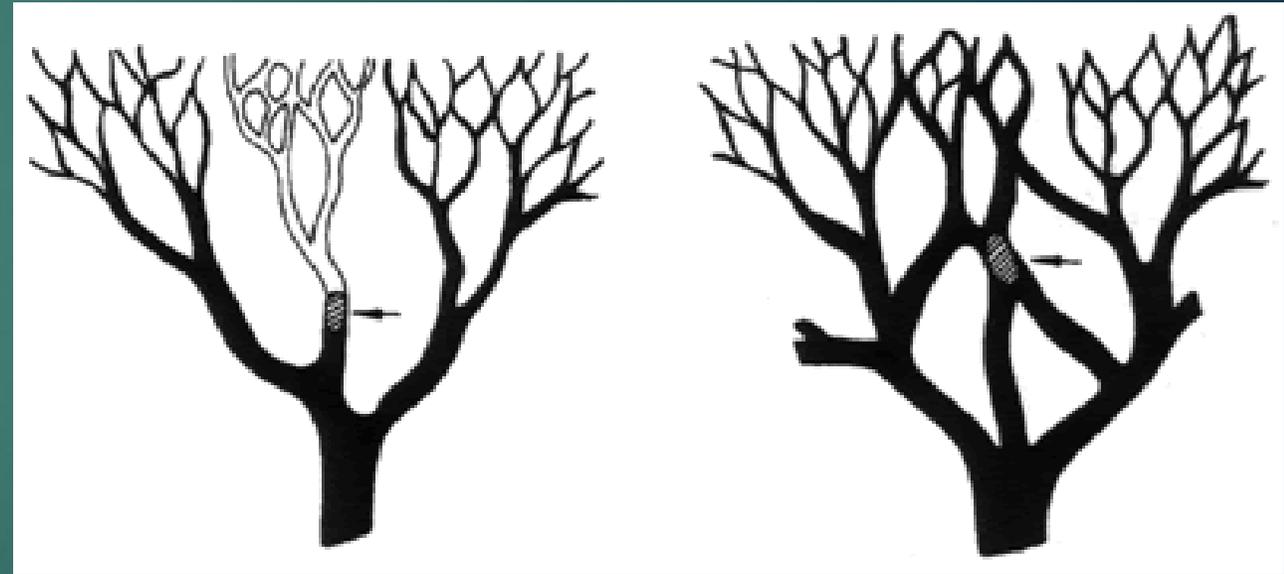
# Importancia de los factores de crecimiento vascular en la formación de nuevos vasos sanguíneos

- ***Factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF)***
- ***Factor de crecimiento de los fibroblastos***
- ***Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF)***
- ***Angiogenina***



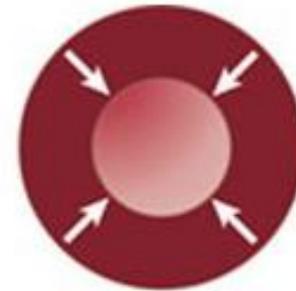
# Regulación del flujo sanguíneo por el desarrollo de la circulación colateral

En la mayoría de los tejidos, cuando se bloquea una arteria o una vena se desarrolla un canal vascular nuevo que rodea el bloqueo y permite que se vuelva a suministrar sangre al tejido afectado, al menos parcialmente

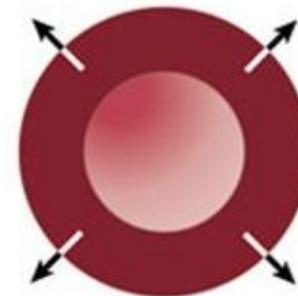


# Remodelación vascular como respuesta a cambios crónicos en el flujo sanguíneo o la presión arterial

El crecimiento y la remodelación vasculares son componentes fundamentales del desarrollo y crecimiento de los tejidos y se producen, asimismo, como una respuesta adaptativa a cambios a largo plazo en la presión arterial o el flujo sanguíneo



Remodelación eutrófica de entrada



Remodelación hipertrófica

# Control humoral de la circulación

El control humoral de la circulación se refiere al control por las sustancias segregadas o absorbidas en los líquidos del organismo, como hormonas y factores producidos localmente.

## Sustancias vasoconstrictoras

- **Noradrenalina y adrenalina**
- **Angiotensina II**
- **Vasopresina**

## Sustancias vasodilatadoras

- **Bradicinina**
- **Histamina**