



NOMBRE DE LA MATERIA: BIOLOGIA  
MOLECULAR

NOMBRE DEL DOCENTE: José Miguel Culebro  
Ricaldi

NOMBRE DEL ALUMNO: ZAHOBÍ BAILÓN  
PERALTA

GRADO Y GRUPO: 4-A

NOMBRE DEL TRABAJO: ENSAYO- LA  
ANGIOGENESIS Y SU RELACION DE LOS  
TUMORES

## INTRODUCCION

La angiogénesis es un proceso esencial para el crecimiento tumoral progresivo y la capacidad de dar metástasis. Los nuevos capilares se forman en respuesta a sustancias angiogénicas secretadas por las células tumorales, así como por tejido normal que infiltra el tumor (como fibroblastos y macrófagos). Además de proveer al tumor de nutrientes y oxígeno, los nuevos capilares también sirven de ruta a las células tumorales para migrar a otros lugares, formando tumores secundarios, también llamados metástasis. A continuación se hablara un poco mas sobre este tema.

La angiogénesis (del griego *angio* = vaso sanguíneo; *génesis* = creación) también llamada neovascularización o formación de nuevos vasos sanguíneos, ocurre en los individuos sanos en procesos normales como restablecimiento del flujo sanguíneo a tejidos determinados luego de heridas o injurias. En las mujeres ocurre mensualmente durante el ciclo menstrual (para generar el endometrio o para formar el cuerpo lúteo) y también durante el embarazo (para formar la placenta).

El crecimiento tumoral y su diseminación dependen del balance entre las acciones pro-angiogénicas y anti-angiogénicas. El control de estos procesos ha planteado un fundamento terapéutico para el cáncer, basado en evitar o detener la angiogénesis, como un proceso esencial para el desarrollo tumoral y capacidad de diseminación de las células tumorales.

El objetivo fundamental de toda terapia antiangiogénica es revertir los focos de proliferación microvascular a su estado natural, así como prevenir que vuelvan a proliferar.

Judah Folkman (cirujano de Harvard) trabajaba para el ejército norteamericano, desarrollando una forma de poder conservar la sangre para transfusiones y la quiso probar con las células que sabía crecían más rápido, las células tumorales.

Si la sangre era capaz de mantener esas células viables estaba bien. Pero descubrió que los tumores crecían hasta un límite de tamaño y se detenían. Posteriormente implantó los tumores en ratas y observó que continuaban creciendo. Estos hechos lo llevaron a plantear una hipótesis cuyo fundamento fue : “El crecimiento tumoral y la capacidad de metastatizar dependen de la angiogénesis” , la que fue formulada en el año 1971

Folkman demostró que las células cancerosas implantadas en ratones, en sitios vascularizados crecían rápidamente y formaban tumores, en contraste con las células implantadas en sitios avasculares, las que eran incapaces de formar masas tumorales mayores a 2 mm de diámetro.

El tumor produce y libera factores de crecimiento angiogénico (proteínas), que difunden a los tejidos cercanos. Estas moléculas se unen a receptores específicos tirosina kinasas localizados en las membranas de las células endoteliales de los vasos sanguíneos cercanos preexistentes.

Algunas células endoteliales se activan y producen enzimas que forman pequeños agujeros en la membrana basal de los vasos que rodean al tumor. Otras células endoteliales, a consecuencia de fenómenos paracrinos, producen factores de crecimiento derivado del endotelio y citoquinas como IL-6 e IL-8, éstas proliferan y migran por los agujeros. Las moléculas de adhesión o integrinas sirven para ir dando forma al nuevo vaso.

Otras enzimas como las metaloproteinasas de la matriz (MMP) se liberan desde las células endoteliales y disuelven el tejido frente al nuevo vaso para que éste se vaya acomodando.

Los vasos sanguíneos pequeños, se van enrollando y uniendo entre sí para formar una red capilar por donde circula sangre.

Finalmente, células estructurales y musculares le dan el soporte suficiente a estos vasos recién formados.

El proceso de angiogénesis consta de una fase de activación y otra de resolución para lograr una microvasculatura madura

Desde hace varios años se sabe que la extirpación de tumores, en algunos pacientes “despertaban” las micrometástasis y desarrollaban nuevos tumores que crecían con mucha rapidez. Folkman propuso que el tumor primario secretaba una cantidad pequeña de inhibidores de la angiogénesis, que no era suficiente para evitar el crecimiento de él, pero sí para mantener las micrometástasis en latencia. Así, al extirpar el tumor primario se quitaba la fuente secretora de inhibidores y por ello crecían las micrometástasis que antes “dormían”. Un colaborador de Folkman planteó que si la sustancia viajaba por la sangre debía eliminarse. Por ello decidió estudiar la orina de ratones con tumores y después de dos años descubrió una sustancia que llamó angiostatina.

## CONCLUSION

El crecimiento tumoral y su diseminación dependen del balance entre las acciones pro-angiogénicas y anti-angiogénicas. El control de estos procesos ha planteado un fundamento terapéutico para el cáncer, basado en evitar o detener la angiogénesis, como un proceso esencial para el desarrollo tumoral y capacidad de diseminación de las células tumorales.

El objetivo fundamental de toda terapia antiangiogénica es revertir los focos de proliferación microvascular a su estado natural, así como prevenir que vuelvan a proliferar.

Actualmente las terapias antiangiogénicas se divide en tres clases:

Agentes que inhiben el crecimiento de neovascularura.

Agentes que destruyen los vasos sanguíneos tumorales existentes.

Agentes citotóxicos para células tumorales y endoteliales.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Rebeca S. Angiogénesis y cáncer. MedWave. 1 de noviembre de 2002

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872000000600013](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872000000600013)