

# Estatus de la cirugía vascular oclusiva de las arterias pulmonares

**Raúl García Rinaldi, MD, FACS**  
**J.F. Rodríguez Acosta, MD, FACC**

**Ángel Galera, MD**

**Javier Torres, MD**

**Rosa Román, MD**

**Samuel Olmeda, ORT**

Mayagüez Medical Center,  
 Ponce Health Sciences University

**D**urante muchos años la cirugía de las enfermedades vasculares oclusivas de las arterias pulmonares ha representado importantes retos para médicos y cirujanos interesados en estas condiciones. Así, por ejemplo, la endarterectomía pulmonar se realiza en el Caribe y Latinoamérica solo en muy pocas instituciones (Fundación Favalaro en Argentina y Mayagüez Medical Center en Puerto Rico). Esto se debe sobre todo a la alta mortalidad y morbilidad reportadas en esta cirugía, que hace necesario contar con un grupo de trabajo multidisciplinario.

## Problema clínico de enfermedades oclusivas

La enfermedad oclusiva aguda y crónica del pulmón es la causa en algunos pacientes de una severa inestabilidad hemodinámica y de una pobre oxigenación sistémica con una elevada mortalidad. El tratamiento clínico multidisciplinario puede llevar a excelentes resultados en los pacientes sometidos a cirugía. Por la radical diferencia en el manejo de las condiciones agudas y las condiciones crónicas vasculares del lecho vascular del pulmón, consideraremos estas situaciones clínicas en forma separada.

## Embolismo pulmonar (agudo)

Si se desprenden los coágulos que se forman en las venas de las piernas, estos migran a través del lado derecho del corazón alojándose en las arterias pulmonares. Algunos

coágulos podrían pasar –cuando hay un foramen ovale patente– al lado izquierdo del corazón y de allí a la circulación arterial causando una “embolia paradójica”. La mayoría de los coágulos migran a las arterias de los lóbulos inferiores pulmonares con alguna preferencia al lado izquierdo. Una embolia pulmonar lleva a la secreción de algunas sustancias reactivas, aumenta el espacio alveolar sin perfusión y se afecta aún más la oxigenación del paciente. Secundariamente aumenta la postcarga y el ventrículo derecho se dilata. El ventrículo izquierdo se afecta solo secundariamente, pero, cuando esto ocurre, se complican el tratamiento y el cuidado clínicos.

## Aspectos clínicos

Una embolia pulmonar masiva causa disnea, taquipnea y diaforesis, y puede llevar a cianosis. El paciente suele estar hipotenso y las arterias pulmonares se distienden, lo que puede observarse en la radiografía del tórax. En enfermos hemodinámicamente comprometidos a veces no hay tiempo para realizar estudios diagnósticos y el enfermo tiene que ser operado de urgencia con un diagnóstico clínico presuntivo de embolia pulmonar.

## Estudios diagnósticos

- Ecocardiograma transtorácico: se puede realizar en enfermos menos comprometidos y estables hemodinámicamente para ilustrar la dilatación del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar común;

- Angiotomografía computarizada con contraste (CTA): es muy útil para detectar los coágulos;
- Resonancia magnética: es útil para establecer el diagnóstico de embolia pulmonar, aunque preferimos realizar pruebas donde el enfermo no esté en una sala de estudios por largos periodos; y
- Arteriograma pulmonar: prueba certera en el diagnóstico de embolia pulmonar aguda. No lo hacemos con frecuencia ya que requiere valioso tiempo crítico y traslado a sala de angiografía.

Las evaluaciones por clínicos deben ser rápidas y certeras. Preferimos, si es posible y el estado del paciente lo permite, que se le coloque un filtro en la vena cava antes de la embolectomía.



CTA con contraste: Se observa defectos en las ramas principales de las arterias pulmonares por embolismos crónicos y agudos (CC lic 2.0).

### Cirugía: embolectomía pulmonar

Se realiza con una bomba cardiopulmonar usando catéteres en las venas cavas superior e inferior. Con una cardioplegia anterógrada y retrograda por el seno coronario el corazón se paraliza y enfría para protegerlo durante la operación. Se abre la arteria pulmonar en forma longitudinal con incisión hacia la arteria pulmonar izquierda. El interior de la arteria pulmonar derecha se expone con una segunda incisión y se deben remover los coágulos en su totalidad. A veces se debe

abrir las arterias pulmonares hasta el hilio pulmonar con una incisión en la arteria pulmonar derecha detrás de la vena cava superior. Con un endoscopio de fibra óptica se puede examinar todos los segmentos pulmonares. Finalizada la embolectomía, se irrigan las arterias pulmonares con solución salina para remover cualquier fragmento remanente.

En el postoperatorio utilizamos con frecuencia fármacos para reducir la presión pulmonar (epoprostenol sódico; *Flolan*<sup>®</sup>). En esta etapa, la mortalidad suele ser directamente proporcional a la inestabilidad del enfermo, por lo que con un manejo multidisciplinario hemos logrado evitar la mortalidad.

### Obstrucción crónica y la tromboendarterectomía pulmonar

El cuadro clínico de un paciente con obstrucción crónica de las arterias pulmonares es muy diferente al de una embolia aguda. El síndrome ocurre por presencia de coágulo(s) en las arterias pulmonares causando hipertensión pulmonar. Es importante diferenciar la hipertensión de la arteria pulmonar por coágulos de la hipertensión pulmonar venosa que se observa en condiciones que afectan el lado izquierdo del corazón. El paciente puede demostrar disnea, hipertensión pulmonar, fallo de ventrículo derecho, dolor pleurítico y/o hemoptisis.

### Pruebas diagnósticas en hipertensión pulmonar por obstrucción de las arterias pulmonares

- Radiografía torácica: puede mostrar agrandamiento ventricular derecho y de las arterias pulmonares prominentes;
- Pruebas de función pulmonar: se usan para establecer y descartar la presencia de enfermedad parenquimal como EPOC (o *COPD, chronic obstructive pulmonary disease*);
- Estudios de perfusión: muy útiles ya que demuestran defectos de flujo en diferentes áreas pulmonares;
- Angiografía con tomografía computarizada (CTA): en nuestra experiencia es la prueba más útil para diagnosticar y localizar los trombos; y
- Arteriografía coronaria: debe realizarse en pacientes sobre los 40 años para revascularizar, si es necesario.

Es importante iniciar el manejo clínico antes de la cirugía. Se debe insertar un filtro de la vena cava y los trombolíticos pueden ser útiles para disolver coágulos

agudos que pueden estar presentes, adheridos a los trombos crónicos. El enfermo debe ser debidamente optimizado y, si es posible, comenzar medicamentos para reducir la hipertensión pulmonar antes de la cirugía.

### Cirugía de obstrucción de arterias pulmonares

A la técnica operatoria aceptada cirujanos italianos añadieron la descompresión del lado izquierdo del corazón con una cánula de drenaje en el atrio izquierdo. Esta importante maniobra reduce el flujo pulmonar y permite la mejor visualización del interior de las arterias pulmonares y evita largos periodos de arresto circulatorio con hipotermia profunda. De ser necesaria una mejor visualización, se recurre al arresto circulatorio aunque se reduce mucho el periodo sin circulación.

Se utilizan la bomba cardiopulmonar y cánulas en las venas cavas superior e inferior. El paciente se enfría a 15-17°C y se hacen incisiones similares a las que se realizan en caso de una embolectomía pulmonar. La tromboendarterectomía se hace con instrumentos diseñados para esta operación, asegurándose de que se tenga el plano de disección correcto para evitar dañar las arterias pulmonares. Al realizar esta cirugía cuidadosamente, los trombos pueden removerse en su totalidad y sin fragmentación.

El manejo intraoperatorio es muy importante. El paciente debe ser tratado con agentes para reducir la hipertensión pulmonar (como epoprostenol sódico). Lo óptimo sería emplear óxido nitroso por inhalación, pero es difícil de obtener y su uso no es económicamente accesible.


La ventilación debe mantener una oxigenación con saturación satisfactoria y un  $p\text{CO}_2$  apropiado. No hemos observado casos de edema pulmonar durante el postoperatorio. Si hay edema pulmonar (es transitorio), debe tratarse agresivamente con medicamentos. El cuadro usualmente se resuelve con el tiempo.

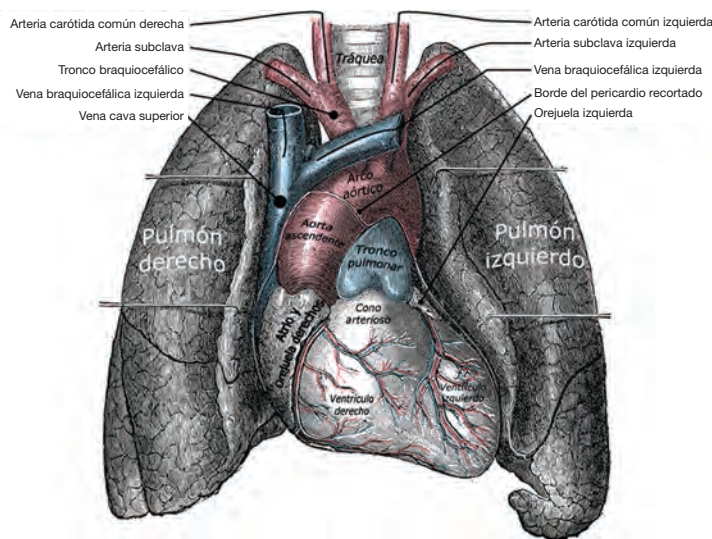
Aunque en el pasado se han reportado resultados con alta mortalidad, las nuevas técnicas de perfusión que reducen o eliminan el periodo de arresto circulatorio, han influido y reducido el riesgo operatorio (ya hemos operado seis pacientes sin mortalidad en nuestra institución).

### Resumen

Las enfermedades vasculares oclusivas del pulmón (agudas o crónicas) causan gran morbilidad y mortalidad en la mayoría de los pacientes.

Afortunadamente existen hoy en día excelentes alternativas terapéuticas médicas que pueden mejorar la condición del paciente. Sin embargo, un grupo de personas con embolias pulmonares con obstrucción aguda o crónica de las arterias del pulmón requieren intervención quirúrgica. Por eso, es de suma importancia que los cirujanos cardiovasculares estén disponibles para realizar estas operaciones, a veces en pacientes sumamente inestables y comprometidos. El manejo médico y transoperatorio de pacientes con postembolectomía pulmonar o endarterectomía pulmonar es muy complejo y el manejo por un grupo multidisciplinario ha rendido grandes frutos para los enfermos.

Recomendamos que en hospitales donde se realizan estas operaciones, el manejo esté a cargo de un equipo multidisciplinario. 



Vista anterior del corazón y pulmones.