

IGNACIO CHRISTLIEB\*

**A** ARRESTO cardíaco es la detención potencialmente reversible de la actividad del corazón como bomba impelente de la sangre a los centros vitales del sistema nervioso central. Arresto es por definición una situación reversible, o sea que puede, en términos generales, considerarse como temporal, pero que puede progresar hasta hacerse definitiva e irreversible transformándose entonces en lo que propiamente debe catalogarse como paro cardíaco. *Arresto*, del verbo *arrestar* (del latín *ad*, a y *restare*, quedar)<sup>1</sup> significa cesación provisional de la actividad normal, detención temporal; *paro*, del verbo *parar*, en cambio, significa suspensión, interrupción o término de un ejercicio o de una jornada sin implicar en forma alguna el concepto de temporalidad que nosotros creemos sí queda claramente implicado en el vocablo castellano "Arresto", razón por la cual creemos que debe dársele preferencia. En estas condiciones, el *arresto*, cuando no es simultáneo o indiferenciable con el *paro*, siempre lo antecede, pero no necesariamente se verá seguido de él.

#### PARO CARDÍACO

De todas las arritmias es la más simple y fácil de entender. Todos los marcapasos están suprimidos o bloqueados y no hay evidencia de activación eléctrica alguna de los ventrículos del corazón. El paro cardíaco puede ser reversible o irreversible. En el primer caso la regla general es que sea sincrónico e indivisible del *arresto* y que sea precipitado por una de dos condiciones:<sup>1</sup> bloqueo aurículoventricular, o<sup>2</sup> anestesia y cirugía.

Aunque un tipo severo de bloqueo aurículoventricular de segundo

---

\* Jefe del Departamento de Cirugía Experimental y Adscrito al Departamento de Cardiología Quirúrgica. Instituto Nacional de Cardiología. México.

grado puede, en ocasiones, producir paro cardíaco, éste es más frecuente en presencia de bloqueo aurículoventricular completo, dando entonces lugar a los episodios sincopales conocidos con el nombre de crisis de Stokes-Adams.

En anestesia y cirugía, los dos factores que pueden conducir al paro cardíaco son:

1. *Supresión vagal refleja del corazón.* El efecto general de la estimulación vagal es el de supresión de los marcapasos altos del corazón, el sinoauricular y el aurículoventricular. Cuando estos dos marcapasos fallan, un marcapaso ventricular ectópico puede o no tomar el mando del ritmo. En caso negativo, sobrevendrá el paro cardíaco.

2. *Hipoxia.* El espasmo laríngeo, la oxigenación inadecuada por ventilación deficiente o la circulación comprometida que acompaña a los estados del choque son causas frecuentes de hipoxia aguda en los tejidos del corazón. Esto, a su vez, puede ser causa de arresto o de paro cardíaco.

Además, otras formas de estimulación vagal, tales como las maniobras de aspiración endotraqueal y la tracción de los músculos extraoculares, pueden conducir brusca e inesperadamente al paro cardíaco.

Las formas irreversibles de paro cardíaco, tales como son vistas en casos avanzados de miocarditis, insuficiencia miocárdica debida a una gran hipertrofia o a un infarto extenso, en embolias a las arterias coronarias (con excepción de las embolias de aire), severa intoxicación (envenenamiento) con digital, quinidina y otras drogas, o hiperpotasemia como se presenta en asfixia por inmersión en agua dulce y en la uremia avanzada, no tienen interés en un trabajo de emergencias cardiovasculares, a no ser como un medio útil para diagnosticar la muerte clínica del individuo. Estas formas se verán, en muchos casos, precedidas de arresto cardíaco.

Algunas formas de enfermedad generalizada (toxemia o carcinomatosis por ejemplo), pueden ser la causa de la cesación de la actividad cardíaca. Recordemos que en última instancia toda muerte es caracterizada por paro cardíaco. La reversibilidad o irreversibilidad de la enfermedad que lo determina deberá ser siempre tomada en cuenta antes de iniciar o de proseguir las maniobras de resucitación.

#### ARRESTO CARDÍACO

Arresto cardíaco, como ya ha quedado definido más arriba es la detención potencialmente reversible de la actividad del corazón como

bomba impelente de la sangre a los centros vitales del sistema nervioso central. Si no se hace referencia a la circulación cerebral, la definición carecería de sentido, como carece de sentido el llamarle "paro circulatorio" cuando éste se presenta sin ir acompañado de paro cardíaco total. La razón fundamental en que se apoya esta concepción es que existen numerosas circunstancias tales como una hemorragia severa, en las que la circulación a órganos importantes, como el hígado y los riñones no es sostenida y sin embargo, el corazón sigue proporcionando al cerebro sangre oxigenada circulante. Esto no podría ser considerado como arresto cardíaco propiamente dicho, en tanto no falte esa última condición. Cuando la contracción cardíaca se vuelva tan débil que, pese a que exista circulación, puede presentarse daño cerebral por anoxia, la situación deberá considerarse como una de arresto cardíaco<sup>2</sup>.

El arresto cardíaco es siempre potencialmente reversible, porque cuando deja de serlo la situación habrá degenerado en una de paro, más aún, de paro irreversible, ya que al reversible se le ha considerado como una modalidad indiferenciable del arresto.

Tres son las formas más comunes de arresto cardíaco que no se identifican con una situación de paro:<sup>1</sup> ritmo idioventricular muy lento y persistente<sup>2</sup>, taquicardia ventricular muy rápida y persistente, y<sup>3</sup> fibrilación ventricular.

El bloqueo auriculoventricular completo es el último grado de deterioro de la conducción auriculoventricular. El nodo ha perdido completamente su función de conducción. Los impulsos no pasan de las aurículas a los ventrículos y la vida es mantenida por un marcapaso ectópico en el nodo, en el haz de His o en los ventrículos mismos, el que marca un ritmo independiente para éstos. Este ritmo de rescate es casi siempre lento y regular<sup>3</sup>. Cuando la frecuencia desciende por abajo de 30 (más — menos) latidos por minuto, y el gasto del corazón es insuficiente para mantener adecuada perfusión cerebral, la situación es la de arresto cardíaco.

La taquicardia ventricular es una entidad mucho más seria que cualquiera de los otros tipos conocidos de taquicardia. Casi siempre se presenta en presencia de enfermedad cardíaca orgánica, generalmente severa<sup>3</sup>. Cuando la frecuencia asciende por arriba de 150 latidos por minuto, el gasto cardíaco baja y la presión arterial cae en forma precipitada, la perfusión cerebral queda comprometida y la situación será también la de arresto cardíaco. El diagnóstico preciso puede significar la diferencia entre vida o muerte.

En la fibrilación ventricular, el miocardio cesa bruscamente de contraerse en forma efectiva al tiempo que las fibras inician contracciones tremulantes o fibrilatorias desordenadas. No hay expulsión de sangre de ningún ventrículo y el colapso, característico del arresto cardíaco, sobreviene instantáneamente<sup>3</sup>.

La fibrilación ventricular puede presentarse<sup>1</sup> como un evento terminal en enfermedad crónica del corazón<sup>2</sup>, como una complicación del infarto del miocardio<sup>3</sup>, como resultado del tratamiento inadecuado de una taquicardia ventricular, o<sup>4</sup> como consecuencia de maniobras quirúrgicas o anestésicas. El factor hipoxia es tan importante en la precipitación de la fibrilación ventricular como lo es en la del paro cardíaco.

Al hacer un examen de las causas arriba anotadas, se aprecia que, en ocasiones, la fibrilación puede ser también un evento terminal e irreversible (1 y 3 principalmente), pero ésto será en última instancia, cuando el arresto se haya convertido en paro. Creemos que en principio toda fibrilación ventricular es reversible y debe tratarse oportunamente, aunque haya casos en que la condición determinante sea tan grave que todo esfuerzo de resucitación sea inútil, pero en la inmensa mayoría de ellos ésto no podrá saberse sino hasta después que las maniobras hayan sido consumadas.

### DIAGNÓSTICO

Las fatalidades por arresto cardíaco son generalmente debidas a la institución retardada del tratamiento adecuado, y éste a su vez es frecuentemente el resultado de un diagnóstico tardío de la situación. Cuando el tórax está abierto, en el curso de una operación, el diagnóstico es sencillo y es casi siempre el cirujano quien lo hace al tiempo mismo en que se presenta. Cuando el tórax no está abierto, en cambio, existe siempre un retardo inevitable entre el momento en que se inicia el arresto y el de su diagnóstico. Este retardo puede consumir una buena parte de los tres minutos durante los cuales el cerebro puede sobrevivir sin daño. Es absolutamente necesario entonces, no perder tiempo en múltiples pruebas diagnósticas; es necesario tomar una decisión y actuar inmediatamente.

*Pulso.* La ausencia confirmada del pulso en una arteria mayor es la única condición esencial para hacer el diagnóstico de arresto cardíaco. Durante una laparotomía se buscará el pulso de la aorta abdominal. Si las

cavidades del cuerpo no se encuentran abiertas, debe ser el pulso carotídeo el que se busque con preferencia a otros pulsos periféricos que pueden no encontrarse en individuos musculares u obesos. No debe perderse tiempo tratando de investigar si el corazón ha dejado o no de latir, recuérdese que no es esa la pregunta primordial que se debe formular en estos casos, sino, ¿es el gasto cardíaco suficiente para mantener adecuada circulación cerebral?

*Pupilas.* La dilatación pupilar ocurre inmediatamente después de que la circulación ha cesado, pero desgraciadamente no es un signo de gran valor en el diagnóstico de arresto cardíaco. Cuando hay anoxia, las pupilas se dilatan aún en presencia de un gasto cardíaco adecuado. El tamaño de las pupilas puede ser afectado por ciertos agentes usados durante la anestesia. La hipotermia produce dilatación pupilar que puede prolongarse por algunas horas. Cuando el masaje cardíaco es efectivo, habrá constricción de las pupilas que se encontraban dilatadas, y esa constricción estará presente en tanto que dure la efectividad del masaje, sin embargo, hay ocasiones en que las pupilas permanecen mióticas aún cuando la perfusión cerebral sea ya inadecuada. Cabe decir que, cuando existe indudable, la midriasis es de gran valor, sobre todo aunada a la presencia de otros signos.

*Aspecto físico.* El estado de conciencia, el tono muscular y la facies del paciente se tornan característicos en cuanto se presenta el arresto cardíaco. La pérdida total de la conciencia sobreviene en pocos segundos. La hipotonía muscular generalizada es la regla, pero hay casos en que una convulsión puede ser el primer fenómeno que se presente. La facies, en ausencia de hipoxia pre-existente, se torna cadavérica, "afilada", con rasgos de angustia, y se presenta palidez o lividez acentuadas, pero si el arresto cardíaco ha sido precedido por cianosis puede no observarse cambio alguno en la coloración de la piel y las mucosas. La cesación de los movimientos respiratorios indicará solamente la presencia de paro respiratorio, que puede ser causa o consecuencia del arresto cardíaco.

*Ausencia de sangrado.* Se ha sugerido que ante la duda seria del diagnóstico, debe procederse a hacer una incisión con objeto de determinar si existe o no sangrado. Esta incisión podría profundizarse hasta convertirse en toracotomía si ésta se hiciera necesaria. Pero el hecho es que si hay sangrado de la incisión sobre los tegumentos de un paciente en arresto cardíaco, el sangrado será venoso, pero como habitualmente

la presión venosa está elevada, puede ser suficiente para confundir a aquél que no tiene práctica como cirujano. Como signo de arresto cardíaco, es mejor no tomarlo en cuenta, sin embargo, cabe decir que el pequeño chorro pulsátil de un vaso arterial seccionado indicaría que el gasto cardíaco es satisfactorio.

*Monitores.* En la sala de operaciones el uso de monitores que en una forma o en otra indiquen la eficacia de la acción cardíaca debe ser obligado. El anesthesiólogo, por la naturaleza misma de algunos procedimientos, puede estar colocado fuera del alcance directo de su paciente. El método convencional de toma de la presión arterial falla con frecuencia por defectos de posición, iniciales o secundarios, del diafragma del estetoscopio. Se hace necesaria pues, la presencia de otros métodos de registro: monitores electrónicos del pulso, manometría arterial directa, electrocardiografía y electroencefalografía son los más comunes y fáciles de manejar.

Otros métodos. Existen además otros métodos menos expeditos para hacer el diagnóstico de arresto cardíaco. La palpación del precordio es obviamente una pérdida de tiempo. La pulsación precordial es con frecuencia imposible de identificar aún en personas normales. Los movimientos del tórax por la respiración artificial, y la agitación natural de la mayoría de los observadores, disminuyen aún más las probabilidades de detectarla. Además, cuando este signo se encuentra ausente, se pierde mucho más tiempo tratando de encontrarlo que cuando está presente, y los segundos aquí son muy valiosos. Otro tanto se puede decir de la auscultación en donde las circunstancias son de lo más poco favorables para escuchar los débiles latidos de un corazón en agonía; y aún si se escuchan, ello no es indicación alguna de que el gasto cardíaco sea adecuado. La práctica de insertar agujas en el corazón debe ser condenada, fundamentalmente por el retraso que habitualmente ocasiona el ir en busca de la aguja que sea adecuada, sin decir nada de los peligros que encierra el método a consecuencia del cual se han reportado fatales hemopericardios.

El examen del paciente, sea cual fuere el método diagnóstico escogido, no debe ser repetido por numerosos observadores. Esto, más la discusión subsecuente, puede resultar en fatales pérdidas de tiempo. El espectáculo de un grupo de médicos pasándose el estetoscopio de oído a oído, mientras que se esfuman los tres minutos de vida que le restan al paciente, es ciertamente desesperante.

## TRATAMIENTO

El tratamiento racional del arresto cardíaco queda bien definido en el concepto que de resucitación cardíaca dan Turk y Glenn<sup>4</sup> desde 1954. "El término resucitación cardíaca se aplica a aquella acción tomada para salvar la vida de un paciente cuyo corazón ha dejado bruscamente de latir, cuando existe una esperanza razonable de que con tratamiento oportuno la normalidad de sus funciones cardíacas y cerebral pueda ser restaurada por un período indefinido."

Analizando esta definición nos encontramos con tres premisas de capital importancia:<sup>1</sup> restauración de las funciones cardíacas y cerebral por tiempo indefinido<sup>2</sup>, que el tratamiento sea oportuno, y<sup>3</sup> que exista una esperanza razonable.

El objetivo inmediato al enfrentarse uno a un caso de arresto cardíaco no es el de poner de nuevo en marcha al corazón, sino el de restituir el suministro de sangre oxigenada al cerebro.

Cuando ésto se ha conseguido, las medidas encaminadas a restablecer la función del corazón seguirán en orden de importancia. La compresión cardíaca bien efectuada proporcionará una circulación artificial adecuada. Al mismo tiempo, factor muy importante, las vías aéreas deben mantenerse abiertas y los pulmones ventilados para asegurar una oxigenación adecuada de los tejidos vitales. Otros órganos del cuerpo, tales como el corazón mismo, el hígado y los riñones, pueden soportar anoxia por períodos mucho más largos antes de sufrir sus efectos deletéreos. Poco se habrá conseguido si después de todo ello no se prosigue con el tratamiento adecuado de los pacientes que han sufrido este accidente, tratamiento orientado a procurar que las funciones cardíacas y cerebral se normalicen hasta donde sea posible y se continúen por tiempo indefinido.

El tratamiento del arresto cardíaco es siempre una situación de extrema urgencia y no existe nunca justificación alguna para su aplicación dilatada. Si el tratamiento no se instituye oportunamente, ésto es, dentro de los tres, a lo sumo cuatro primeros minutos de iniciado el accidente, el daño cerebral severo y aún la muerte se harán inevitables.

El restaurar la circulación de sangre oxigenada dentro de este cortísimo período de tiempo no será posible a menos que un plan preconcebido para actuar en este tipo de emergencia haya sido establecido. La rela-

ción detallada de un plan semejante suele encontrarse fijada a la pared de las salas de operaciones, recuperación o emergencia. Su valor es tan reducido como el de los libros de consulta en la biblioteca; nunca hay tiempo suficiente para consultarlos. El único lugar adecuado para fijar, paso por paso, este plan, es la mente de cada uno. Todo médico debe saber exactamente qué acción tomar cuando se encuentra a sí mismo frente a un caso de arresto cardíaco, y fallará a menos que haya tenido oportunidad de practicar las diferentes maniobras de resucitación pulmonar y cardíaca, incluso la toracotomía; qué drogas usar y cuándo; cómo desfibrilar el corazón y, en un medio hospitalario, dónde se halla el equipo esencial y necesario. La descripción ordenada de la técnica de todas y cada una de esas maniobras resucitativas requiere, por su extensión, un capítulo aparte y será motivo de una segunda comunicación.

Queda, para terminar este capítulo, el análisis de la tercera premisa de la definición de Turk y Glenn, o sea, que exista una esperanza razonable. ¿Cuáles son las indicaciones para abandonar la resucitación? Tres preguntas deben ser contestadas antes de decidir si se ha llegado a un estado de irreversibilidad y si carece ya de objeto el continuar los esfuerzos más allá de lo intentado<sup>5</sup>:

1. ¿Cuál fue la duración del arresto cardíaco antes del restablecimiento de una circulación efectiva?
2. ¿Continúa la circulación artificial siendo adecuada?
3. Continúa el corazón mostrando alguna respuesta?

I. Pese a que sabemos que en general el daño cerebral permanente se habrá instalado si el tiempo de arresto circulatorio excedió los tres minutos antes de la institución del masaje cardíaco, muy raramente sabremos el período de tiempo preciso que ha pasado. La recuperación puede ocurrir después de cuatro minutos de arresto y aún pueden encontrarse en la literatura casos de sobrevivencia después de períodos todavía más largos, aunque investigando se encuentre que en ninguno de ellos se puede precisar el tiempo exacto. A menos de que se sepa que el período ha sido de quince minutos o más, la resucitación no debe ser abandonada a la ligera. Períodos más cortos casi nunca son medidos con exactitud pues durante los primeros minutos de un arresto cardíaco todos los presentes se encuentran demasiado ocupados para anotar el



tiempo, y en esas condiciones para unos los minutos vuelan y para otros parecen eternidades.

II. El masaje efectivo siempre produce un pulso periférico palpable, constricción de las pupilas y algunas veces una mejoría general en la circulación periférica. El masaje debe ser abandonado si después de 30 minutos ninguno de estos signos de circulación adecuada se ha hecho evidente. Una indicación aún más definitiva es la desaparición de estos signos por treinta minutos, después de que ya habían aparecido. En ausencia de una obstrucción en el corazón o en la aorta, la razón para que sea imposible mantener la circulación es que el músculo cardíaco ha dejado de ser viable.

III. En tanto que el miocardio pueda responder al masaje, a las drogas y a la desfibrilación eléctrica, es que es viable y hay esperanzas de que pueda recuperar su latido. No importa qué tan largos sean los períodos de asístole o qué tan frecuentes los episodios de fibrilación. Los cambios de un estado a otro son indicativos de una situación reversible del miocardio. Si puede producirse fibrilación amplia, el corazón puede recuperarse. Si aún hay tono en el miocardio, el latido propio puede regresar.

En la última fase el tono desaparece y el miocardio se vuelve flojo y suave; pequeñas fibrilaciones pueden observarse en áreas circunscritas; ya no hay respuesta a la inyección de medicamentos, y no puede generarse presión arterial de más de 30 a 40 mm. Hg., aún con la aorta pinzada. Como resultado la circulación cerebral ya no puede seguir siendo. Cuando se llega a este estadio los cambios en el miocardio son ya irreversibles. Si todas las técnicas de resucitación han sido re-examinadas hasta asegurarse de que no hay deficiencia en ninguna de ellas, y si este estado del miocardio persiste por treinta minutos, la resucitación debe ser abandonada.

Por último, cabe citar un pequeño párrafo del discurso Papal de Noviembre de 1957 en relación a este problema en particular<sup>6</sup>. "No está implicado aquí un caso de disposición directa de la vida del paciente, tampoco de eutanasia en forma alguna: ésto nunca sería lícito. Incluso cuando causa el arresto de la circulación, la interrupción de los intentos de resucitación nunca es más que una causa indirecta de la cesación de la vida, y uno debe aplicar en este caso el principio de doble efecto y de '*voluntarium in causa*.'"

## REFERENCIAS

1. Real Academia Española: Diccionario de la Lengua Española, XVIII Ed. pag. 124. Espasa-Calpe, S. A., Madrid, 1956.
2. Milstein, B. B.: Cardiac arrest and resuscitation, pag. 15. Lloyd-Luke, Londres, 1963.
3. Phibbs, B.: The cardiac arrhythmias, pag. 46, 76 y 90. Mosby, St. Louis, 1961.
4. Turk, L. N., III, y Glenn, W. W. L.: Cardiac arrest: Results of attempted cardiac arrest: Results of attempted cardiac resuscitation in forty-two cases, New England, J. Med. 251: 795, 1954.
5. Como en 2 pag. 165.
6. Papa Pío XII: La prolongación de la vida. El Papa habla, Vol. 4, No. 4, Primavera, 1958.