

65  
e  
d.

559843

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA

**LA TRANSFUSION INTRA-ARTERIAL**  
**INDICACIONES Y TECNICA**

**TESIS**

DE DOCTORAMIENTO EN MEDICINA,  
PRESENTADA POR

**MANUEL G. CADER D.**



SAN SALVADOR, AGOSTO DE 1954.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**Rector:  
INGENIERO ANTONIO PERLA**

**Secretario General:  
DOCTOR JOSE SALINAS ARIZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Decano:  
DOCTOR ERNESTO FASQUELLE**

**Secretario:  
DOCTOR ROBERTO A. JIMENEZ**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**PRIMER EXAMEN PRIVADO DE DOCTORAMIENTO**  
**CLINICA MEDICA**

Dr. Luis Edmundo Vásquez  
Dr. Lázaro Mendoza  
Dr. Benjamín Mancía.

**SEGUNDO EXAMEN PRIVADO DE DOCTORAMIENTO**  
**CLINICA QUIRURGICA**

Dr. Luis A. Macías  
Dr. Carlos González B.  
Dr. Saturnino Cortéz M.

**TERCER EXAMEN PRIVADO DE DOCTORAMIENTO**  
**CLINICA OBSTETRICA**

Dr. Roberto Orellana V.  
Dr. Antonio Lazo G.  
Dr. Salvador Batista M.

# EXAMEN PUBLICO DE DOCTORAMIENTO

## MIEMBROS DEL JURADO

Presidente:

DOCTOR PEDRO MENENDEZ

1er. Vocal:

DOCTOR GUILLERMO DEBBE

2o. Vocal:

DOCTOR SATURNINO CORTEZ M.

## DEDICATORIA:

A mis queridos y abnegados Padres:

Doña Clara D. de Cáder.

Don Marcos Cáder F.

A mi querida hija Yazmín,

A mis queridos familiares.

A mis apreciables amigos:

Dr. Armando Urrutia

Dr. Roberto Masferrer

Dr. Marco Antonio Fortín Y.

Dr. José Molina Martínez

Dr. José Góchez Marín

Dr. Pedro Menéndez

Dr. Guillermo Debbe

Dr. Saturnino Cortez

Dr. Luis Neftalí Cardoza

Dr. Luis Edmundo Vásquez

Srita. Ana Alvarado.

A todos mis amigos y amigas.

## Orden del Desarrollo del Tema

- 1o.—Introducción.
- 2o.—Historia de la Transfusión Sanguinea por Via Intra-Venosa.
- 3o.—Historia de la Transfusión Sanguinea por Vía Intra-Arterial.
- 4o.—Indicaciones de la Transfusión Intra-Arterial.
- 5o.—Bases Fisiológicas de la Transfusión Intra-Arterial en los casos de Severa Hipotensión.
- 6o.—Técnica de la Transfusión Intra-Arterial.
- 7o.—Técnica e indicaciones de la Transfusión Intra-Arterial en la Arteria Carótida Primitiva.
- 8o.—La Transfusión Intra-Arterial y sus relaciones con el peligro que representa el Potasio.
- 9o.—Estudio Clínico de algunos casos tratados por el autor, usando la Transfusión Intra-Arterial.
- 10o.—Bibliografía.

## INTRODUCCION

*El presente trabajo tiene como objetivo principal, divulgar un tanto más, las indicaciones y la técnica de la transfusión intra=arterial.*

*Para la exposición de este tema, me he basado en las publicaciones hechas por los distintos investigadores que se han dedicado a esta modalidad de transfusión sanguínea, que ha revolucionado el tratamiento de los estados severos de shock y de los pseudo=muertes.*

*Como se verá más adelante, la aplicación de la transfusión intra=arterial no es nada nuevo en los países más adelantados, ya que se hacían desde fines del siglo pasado. Desgraciadamente en nuestro medio no se empezó a usar sino hasta hace 4=5 años; además, son muy pocos los que conocen con exactitud la técnica y las indicaciones.*

*Si se pudiera lograr difundir entre los médicos y estudiantes de medicina este método de transfusión, sería de un valor incalculable para el adelanto científico del país, porque se podrían salvar gran cantidad de vidas, que con otras formas de tratamiento sería imposible.*

*Dichosamente para poner en práctica la transfusión intra=arterial, no se necesitan aparatos complicados, lo único que debemos de tener es un poco de buena voluntad, y unos cuantos materiales que por lo general se pueden encontrar en cualquier hospital de primera o de segunda clase. Es por eso que excito, a quien tenga interés en salvar vidas, que lea algo sobre el método y que trate de ponerlo en práctica al tener ocasión de hacerlo.*

*En el hospital San Juan de Dios de la ciudad de San Miguel, tuve la ocasión de aplicar transfusión intra=arterial en algunos casos seleccionados, basándome nada más en lo que había leído en un artículo publicado en la revista "Journal of the American Medical Association" (149:418—May. 31=1952), ya que nunca tuve ocasión de ver prácticamente la técnica.*

*Ojalá, pues, que este pequeño esfuerzo pueda ser de alguna ayuda, para los que no conocen exactamente las indicaciones y la técnica de la transfusión intra=arterial.*

# Historia de la Transfusión Sanguínea por Vía Intra-Venosa

Revisando la literatura médica histórica, encontramos que hay datos que hacen alusión a transfusiones sanguíneas que se hicieron desde la más remota antigüedad.

Parece ser que el primero que recibió una transfusión, fué Naam, príncipe de los ejércitos de Ben-Adad, Rey de Siria, cuando se vió atacado de la lepra; los manuscritos dicen que llamó a su médico, y éste para curarlo extrajo la sangre de sus venas y la reemplazó por otra.

En los tiempos medioevales se siguieron haciendo transfusiones, pero por lo general morían, ya sea el donador o el receptor, esto era debido a que no tenían ninguna base anatómica, y mucho menos fisiológica.

El trascendental descubrimiento de la circulación de la sangre por William Harvey en 1616, hizo que la transfusión saliera del terreno de la especulación y se colocara en una base más racional.

En el año 1716, como un complemento a lo descubierto por Harvey, se investigó la causa y efecto de la embolía, se principió a investigar el fenómeno de la coagulación sanguínea, y se estudiaron perfectamente la anatomía, histología y patología de los vasos sanguíneos.

Por experimentos sobre animales se descubrió que la sangre que se ha dejado sedimentar, o que ha sido desfibrinada, era tan eficaz como la que se inyecta inmediatamente después de extraída. Se encontró también que la veno-clísis con agua a 38° c. o con suero daba pocos resultados, y que la sangre de otras especies de animales, era menos eficiente que la que procedía de individuos del mismo tipo.

Por último se comprobó, que la transfusión podía volver a la vida a animales que habían quedado casi completamente exangües.

En 1818, el doctor James Blundell, hizo transfusiones usando una jeringa con una válvula de tres vías, que él mismo hizo construir; descubriendo en sus experimentos que no debe inyectarse la sangre en la misma cantidad que se pierde, y que la sangre venosa es tan útil y tan buena como la sangre arterial.

En 1847, en Inglaterra, un grupo de médicos mezclaron a la sangre, pequeñas cantidades de soda cáustica, y así fué como se llevó a cabo la primera transfusión con sangre desfibrinada.

En esta misma época, los cirujanos militares empezaron a utilizar las transfusiones; parece ser que fué en la guerra civil norteameri-



cana en donde, cuando un soldado había tenido copiosas hemorragias, se le inyectaba sangre de un individuo sano, en la vena cefálica, utilizando una jeringa parecida a las que se usan actualmente.

Fué en Inglaterra, en el año 1868, que se empleó por primera vez el fosfato de sodio para retardar la coagulación de la sangre.

Desde esos años y los siguientes, se siguió progresando en el estudio de la fisiología de la sangre, y se mejoraron los conocimientos sobre la causa de las reacciones que provocaban las inyecciones de sangres heterólogas. Se estudió la aglutinación de los glóbulos rojos suspendidos en el suero de otros animales, y en 1875 se demostró que el suero de una especie casi siempre disuelve o aglutina los glóbulos rojos de otra. Este hallazgo fué considerado como la causa de la hemoglobinuria que sigue a transfusiones con sangres heterólogas, y ratifica la opinión de James Blundell de que únicamente debe emplearse sangre humana para transfusiones en el hombre.

El mejor y más notable adelanto que registra la historia de la tranfusión sanguínea, fué hecho en el año 1900, por Ladsteiner, cuando encontró que la sangre de ciertos hombres aglutina la de otros; basándose en ésto fué que encontró tres grupos sanguíneos. En 1902, se añadió, a esos tres grupos, un cuarto grupo; antes de 1910, Jansky, un investigador checo, y Moss, en los Estados Unidos de Norte América, determinaron las relaciones que existían entre esos cuatro grupos, y demostraron la forma como los corpúsculos sanguíneos (eritrocitos) de un individuo son aglutinados por el suero de otro de tipo distinto.

Poco uso práctico se hizo de esas investigaciones tan importantes, hasta que Ottenberg en New York, desarrolló las técnicas de laboratorio que sirven para determinar los distintos tipos de sangre que se emplean en la práctica para la transfusión, las que, cuando se llevan a cabo cuidadosamente, eliminan en lo absoluto todo peligro de aglutinación o de hemólisis en el receptor.

Años después, el Comité de Higiene de la Sociedad de las Naciones, propuso que se usara únicamente la clasificación "A-B-O". Habiéndose sentado las bases para la clasificación de los grupos sanguíneos, faltaba entonces el mejor método para la transfusión de sangre.

En 1911, A. H. Curtis y V. C. Davis, en Chicago, comenzaron a usar un aparato que consistía en un frasco cuyas paredes se hallaban recubiertas de una película de parafina, dotado de un tubo en "Y"; una de cuyas ramas se unía al donador y otra al receptor, al mismo tiempo que el tubo se conectaba a una jeringa. Este dispositivo fué bastante aceptado hasta 1913, en que otros experimentadores lo modificaron.

En 1914-1915, varios investigadores informaron sobre la aplicación práctica del citrato de sodio para conservar la sangre líquida.

Los trabajos más importantes a este respecto fueron los de Agote de Buenos Aires, quien en noviembre de 1914, llevó a cabo su primera transfusión de sangre citratada, y los de R. A. Lewinson y R. Weil en U.S.A., quienes llegaron a probar que el citrato de sodio no solamente

es eficaz como anti-coagulante, sino que es completamente inócuo a las dosis que se requieren para la transfusión.

Antes de 1917, la transfusión de sangre no era empleada extensamente por los ejércitos europeos, sino hasta que comenzaron a llegar médicos norteamericanos a reforzar el cuerpo médico = militar inglés, quienes propagaron el conocimiento de la nueva técnica entre los cirujanos de las fuerzas armadas de los aliados. Especialmente debe mencionarse a este respecto al médico-capitán Oswald Robertson, quien introdujo por vez primera la técnica usando citrato de sodio, el cual pronto fué adoptado como medida terapéutica de rutina por las unidades médicas militares.

El período comprendido entre la primera y la segunda guerras mundiales, es notable principalmente por el uso de la sangre de cadáver y, más recientemente por el plasma seco.

Los "bancos de sangre" comenzaron a adquirir popularidad a partir de los experimentos efectuados en el Cook Country Hospital de Chicago. En las postrimerías del año 1920, los hombres de ciencia rusos, principiaron a experimentar con sangre de cadáver, y su método ha sido perfeccionado a tal extremo, que en la actualidad se aplica con ventajas por el cuerpo médico de toda la Rusia Soviética.

En 1940, Lansteiner y Wiener, descubrieron un nuevo factor aglutinante de la sangre, que no guarda relación con los otros, y que designaron con las letras Rh, porque este aglutinógeno se encontró por primera vez, al inyectar conejos con sangre de monos de la especie Rhesus; este factor se encuentra presente en el 85% de la población, y ha revolucionado los principios en que se basaba la clasificación de la sangre humana, y también las técnicas de la transfusión.

En la época actual se ha difundido por todas partes el funcionamiento de los llamados "Bancos de Sangre", en los que ese líquido se puede almacenar por varios días, bajo refrigeración, listo para usarse en cualquier momento.

## Historia de la Transfusión Intra-Arterial

La transfusión intra-arterial comenzó a experimentarse desde principios de este siglo; así tenemos que, en 1908, O. Zoller, trató la paralización cardíaca por medio de la transfusión sanguínea intra-arterial con sangre rica en oxígeno, lo que introducía en dirección de la corriente sanguínea. Estos experimentos los hacía Zoller en animales, y con eso sentó las bases para las futuras investigaciones, y para su aplicación clínica posterior.

Fué hasta el año 1950, que Schostock, reportó sobre el uso clínico de la transfusión intra-arterial; desde entonces, y con el mayor aumento de la cirugía torácica, este método se volvió de un valor incalculable cuando la usual transfusión intra-venosa se volvió insuficiente para salvar la vida a los enfermos en estado grave de shock.

de sus cavidades; la resistencia de la arteria aorta es insuficiente para forzar las contracciones del corazón; el riego de los tejidos prácticamente cesa y la muerte se hace inminente. Estos son los casos llamados de "suma emergencia": las drogas hipertensoras usualmente fallan, los líquidos por vía intra-venosa no dan resultado; la transfusión intra-venosa fracasa, puesto que lo único que hace es sobre-cargar las venas y causar hacia adelante una dilatación cardíaca y por consiguiente una congestión pulmonar con peligro de edema. Para restablecer el flujo sanguíneo, el corazón debe bombear un adecuado volumen de sangre, y ésto sólo puede lograrse, llenando con suma rapidez la red arterial por medio de la transfusión intra-arterial.

En los casos de severa hipotensión, la inyección de sangre en el árbol arterial, puesta a una presión mayor que la presión arterial, hace fluir la sangre hacia donde se encuentra menor resistencia mecánica; de este modo, fácilmente puede ser llenado todo el árbol arterial. Llegando primeramente esta sangre a las arterias coronarias, cerebrales, etc.

Usualmente una pequeña cantidad de sangre es suficiente para elevar la presión aórtica, y por tanto una acción más vigorosa del corazón. Este adopta de nuevo su tamaño normal, y sus contracciones se hacen más potentes y regulares; al mismo tiempo la presión arterial se va elevando progresivamente y los vasos capilares se tonifican de nuevo. Este estado de recuperación se mantiene siempre que las causas que provocaron el shock se hayan hecho desaparecer correctamente.

Es muy importante tener en cuenta que hay indicaciones específicas para el uso correcto de la transfusión por vía intra-arterial.

Experimentalmente, en el laboratorio, cualquiera puede demostrar fácilmente el grado exacto de shock, y al mismo tiempo saber el instante en que está indicado actuar por medio de transfusión intra-arterial.

En la práctica clínica, en cambio, el grado de shock y la indicación de este tipo de transfusión, no se concluyen de pruebas de laboratorio, sino del criterio clínico del médico que ve al paciente.

Sin embargo, se acepta generalmente que la transfusión intra-arterial estaría indicada en los casos siguientes:

- a) — Hemorragia masiva con insuficiencia circulatoria aguda.
- b) — Shock traumático severo con colapso circulatorio periférico.
- c) — Shock moderado, pero prolongado y progresivo, en el cual la transfusión intra-venosa ha fracasado, o que se supone que fracasaría.
- d) — Shock en insuficiencia cardíaca por oclusión coronaria aguda, cuando se haya fracasado con el tratamiento médico.
- e) — Shock moderado o severo, en aquellos casos en que sólo se poseen pequeñas cantidades de sangre.

## Indicaciones de la Transfusión Intra-Arterial en los Casos Severos de Shock

Se ha demostrado que en casos de shock severos, en donde la transfusión sanguínea endovenosa fracasa, la vía intra-arterial por lo general resucita al enfermo. En caso de que no se tenga sangre disponible, puede usarse plasma.

Para comprender mejor las indicaciones de la transfusión intra-arterial, es necesario tomar en consideración los distintos tipos de shock:

1o.)—*Shock hemorrágico*, causado por grandes pérdidas de sangre, sea ésta aparente u oculta.

2o.)—*Shock traumático*, causado por:

a)—violencia externa sobre las grandes masas musculares.

b)—violencia sobre los intestinos.

c)—congelación extensa.

d)—quemaduras profundas.

3o.)—*Shock vaso=génico*, como el que ocurre en el envenenamiento por picadura de la serpiente llamada "crótalo", cuya principal característica consiste en los efectos que produce en la red de vasos capilares. El papel de la hemólisis, el aumento de la permeabilidad capilar y la vaso-dilatación generalizada, enfatizan la manera por la cual estos venenos actúan para producir el estado de shock.

4o.)—*Shock neuro=génico*, como síndrome de colapso agudo que resulta de un súbito golpe sobre los testículos o sobre el epigastrio (plexo solar).

5o.)—*Shock circulatorio*, en el cual, el retorno de la sangre venosa hacia el corazón está impedido.

Para diferenciar el shock hemorrágico del shock traumático, uno de los signos más fieles es la observación de la hemo-concentración; puesto que está más aumentada desde muy temprano en el shock traumático, nos puede servir de mucha ayuda. Esto se debe a que el plasma pasa a través de los capilares dañados, y entonces se encuentran los elementos figurados de la sangre. En el shock hemorrágico, la pérdida no sólo es de plasma, sino que de sangre en su totalidad.

La hemo-concentración hace que se produzca un plasma adicional, el cual también se pierde a través de los vasos capilares. En esta etapa se produce un círculo vicioso, que estaría representado por la anoxia tisular generalizada producida por la anoxemia y la hipotensión arterial.

Si seguimos en este círculo vicioso, notaremos un fracaso, si la terapia se hace por vía intra-venosa. En las primeras etapas de la anoxia tisular, los capilares son capaces de retener las soluciones cristaloideas, y la recuperación del enfermo puede obtenerse en ese momento aún usando la vía intra-venosa. Pero si el estado de shock sigue progresando hasta dañar a los capilares, entonces las soluciones cristaloideas ya no pueden ser retenidas; de este modo, moléculas más y más grandes pueden dialisarse y escaparse a través de los capilares; hasta que llega un momento en que los elementos del plasma sanguíneo no pueden ya ser retenidos dentro de la corriente sanguínea. Es a esta etapa del shock la que se conoce como "estado de shock irreversible".

En el shock traumático y hemorrágico, la taquicardia precede a la caída de la presión arterial. El tratamiento activo es esencial cuando las pulsaciones por minuto pasan de 120, aunque la tensión arterial se encuentre en los límites de la normalidad.

Se cree que esta taquicardia y vaso-constricción periférica, es un fenómeno de defensa del organismo, que trata por este medio de mantener los tejidos adecuadamente oxigenados durante la progresiva reducción del volumen-minuto-circulatorio. "Por esta razón, se considera insuficiente la caída de la T. A., para diagnosticar clínicamente las etapas tempranas del shock".

Después de haber hecho esa breve reseña fisio-patológica del estado de shock en sus distintas etapas, nos damos cuenta de que, si en un enfermo en estado de shock irreversible, le aplicamos terapia intra-venosa, no haríamos más que empeorar su estado y aún talvés acelerarle la muerte. De aquí se concluye, que en esos casos la transfusión intra-arterial está formalmente indicada, porque por medio de ella se tonifica el corazón y aorta, se estimulan los vasos capilares y se oxigenan todos los demás centros vitales del organismo, cosa que no sucedería si se usa la vía intra-venosa.

## Indicaciones de la Transfusión Intra-Arterial, en el Infarto del Miocardio Acompañado de Shock

Para comprender mejor el por qué puede estar indicada algunas veces la transfusión intra-arterial en los casos de oclusión coronaria aguda con infarto de miocardio acompañado de shock, daré un breve resumen fisio-patológico de esa afección.

La causa del cuadro clínico del shock que se observa en los casos de oclusión coronaria aguda, con isquemia del miocardio, es debido primariamente a insuficiencia del corazón, y una parte ínfima a otros factores.

En 1947, Bell y Ross Jr. publicaron que el miocardio se deprimía en los estados de shock, y que la anoxia prolongada producía cambios irreversibles en él. Poco después demostraron experimentalmente

en perros que durante el estado de shock hay una pérdida de contractibilidad y abombamiento de la zona ventricular irrigada por la arteria coronaria obstruida. En estos mismos casos, los electrocardiogramas demostraron cambios isquémicos en el miocardio. "Estos cambios disminuían enormemente o desaparecían después de restaurar la presión sanguínea a lo normal, por medio de la transfusión intra-arterial".

Es de todos conocido el tratamiento rutinario que se sigue en casos de oclusión coronaria aguda con infarto del miocardio; oxígeno, opiáceos (pantopón, dilaudid, etc.), drogas vaso-presoras, sangrías, etc.

Los enfermos tratados de esa manera se les acentúa más el estado de shock; y según las estadísticas de Bell y Ross Jr. se tiene que:

|  |                   |
|--|-------------------|
| Enfermos tratados con el método rutinario... | Mortalidad 70-90% |
| Enfermos que no reciben ningún tratamiento   | „ 20%             |

Con respecto a los enfermos tratados con transfusiones intravenosas para combatir el shock cardiogénico, tenemos que los resultados obtenidos por los distintos autores, son por lo general mediocres o malos. Aunque puede decirse que en ausencia de hipertensión venosa, pueden prestar alguna ayuda. El motivo por el cual no se recomienda la transfusión por vía intra-venosa, es porque su acción hipertensora es muy retardada, y además siempre existe la probabilidad de producir un edema agudo pulmonar. Pero, si existe una anemia crónica muy acentuada, puede prestar mucha ayuda en casos seleccionados.

Está perfectamente bien demostrado, que el mejor procedimiento terapéutico en el infarto del miocardio, es aquel que consiste en mantener bien oxigenado y tonificado el músculo cardíaco en las zonas no infartadas. Es por eso que la transfusión intra-arterial puede actuar en ese sentido; pero tiene el gran inconveniente de las dificultades técnicas que representa la actuación inmediata, es decir en el instante o minutos después de producida la oclusión coronaria.

Dichosamente en la actualidad, los farmacólogos y fabricantes han puesto al alcance del médico, medicamentos que tienen propiedades idénticas a la acción de la transfusión intra-arterial, con la enorme ventaja de su facilidad de administración. En vista de lo anterior, llegamos a la conclusión de que la transfusión intra-arterial, estaría indicado ponerla solamente en casos muy desesperados, en que el tratamiento médico con las nuevas drogas haya fracasado por completo.

La técnica que se ha usado para tratar el infarto miocárdico con la transfusión intra-arterial, es la siguiente:

Generalmente basta con inyectar de 200 a 500 cc. de sangre, en un tiempo de 20-30 minutos. En los casos en que el estado de shock aparezca inmediatamente después del infarto, y que este cuadro se acompañe de congestión venosa generalizada, el procedimiento de elección

consiste en extraer al paciente de 200 a 400 cc. de sangre de las venas, y luego esta misma sangre, transfundirla por vía intra-arterial.

Como puede verse, el procedimiento es un tanto prolongado, siendo ese el principal motivo de por qué actualmente tiende a abandonarse la transfusión en casos tan agudos como es la oclusión coronaria de aparición súbita.

En el caso de haberse hecho transfusión como tratamiento en ese cuadro de infarto miocárdico, con la observación posterior del paciente podemos sacar conclusiones de pronóstico; en efecto, si la transfusión intra-arterial sólo produce una elevación transitoria de la T. A., o esta elevación no se produce, el pronóstico es muy sombrío; y esto debe considerarse como debido a una vaso-dilatación periférica irreversible o depresión miocárdica irreparable.

## Bases Fisiológicas de la Transfusión Intra-Arterial en Casos de Severa Hipotensión

Con respecto al buen éxito logrado con la transfusión intra-arterial en el tratamiento de los estados de shock hemorrágico y traumático, se han publicado muchos trabajos en que se describen sus ventajas y desventajas, principalmente comparándola con la transfusión por vía venosa, sobre todo en los casos en que esta última resulta ineficiente.

El método de transfusión intra-arterial es tan importante, que todos los hospitales deberían estar preparados con los equipos necesarios, para ponerla en práctica en cualquier emergencia. Pero es muy importante, antes que nada, conocer ciertas fases de la fisiología circulatoria, que se observan en los pacientes en estado de shock.

### *Fisiología Circulatoria*

*(Breves Datos)*

El flujo de sangre a través del sistema vascular, comienza con la acción del corazón. Ahora bien: para que el corazón lance a la circulación sangre suficiente, es necesario que llegue a sus cavidades una cantidad apropiada de sangre; también, para darle propulsión a la sangre a través del sistema arterial, el corazón debe producir suficiente presión antes de eyacular la sangre hacia la aorta; esto requiere, no solamente válvulas competentes, sino que debe haber suficiente volumen de sangre en la aorta para dar resistencia durante la sístole. Al llegar a la aorta la sangre eyaculada a presión por el corazón, aquella se transmite a todo el árbol arterial, y es así como la presión arterial se mantiene a un nivel apropiado para mantener oxigenados los tejidos.

En el estado de shock ocurren tres importantes cambios que afectan primariamente el flujo de la sangre a través del sistema vascular:

- a) — Reducción del volumen de sangre circulante.
- b) — Descenso de la presión sanguínea.
- c) — Una disminución del volumen y de la tasa de circulación sanguínea a través de la red capilar.

Es posible que se pierda una considerable cantidad de sangre, antes de que hayan francas evidencias de reducción del volumen sanguíneo y de descenso de la presión arterial.

En las primeras etapas entra en juego una vaso=constricción periférica; ésta, que es más marcada en los más pequeños vasos, tiende a corto=circular la sangre entre los grandes vasos y el corazón; significa ésto, que la llegada de la sangre a algunos órganos vitales y a las extremidades disminuye marcadamente.

Los cambios en el volumen circulatorio en el sistema vascular, no pueden ser medidos por el estado de la presión de las grandes arterias. Este punto puede ser probado en los animales de experimentación, haciendo uso de un método sencillo: este método determina el volumen circulatorio a través de un miembro, basándose en los cambios que sufre la presión venosa, en un sistema venoso obstruido en una extremidad.

Cuando la vena femoral de un perro es ligada, "la presión venosa por debajo de la ligadura se eleva anormalmente"; la presión rápidamente alcanza un máximo y se estabiliza en el nuevo nivel. Las venas del miembro luego se distienden, y sus túnicas pierden la elasticidad normal.

Si el volumen de sangre en el miembro se altera, ésto prontamente se refleja en los cambios de la presión venosa local.

Si el influjo de sangre al miembro aumenta, ésto hace aumentar la presión venosa, y vice=versa.

Puesto que la medida de la presión venosa se hace en milímetros de agua, este método resulta muy sensible y detecta las más pequeñas variaciones del volumen sanguíneo.

### *Técnica del Experimento*

Los perros fueron anestesiados con penthobarbital sódico y morfina.

Los vasos femorales se expusieron en la parte más alta del muslo.

En una de las extremidades, la vena femoral fué ligada justamente arriba de la desembocadura de la colateral más grande. La vena fué entonces puncionada por debajo de la ligadura, y la aguja se unió a un manómetro de agua. La presión arterial fué controlada continua-



mente por medio de un manómetro conectado a la arteria femoral. Ya hecha la instalación antes dicha, se empezó a sangrar al animal usando los vasos femorales del miembro opuesto, extrayendo cantidades variables de sangre, y a cortos intervalos, se hizo eso hasta llegar a los niveles del shock.

A medida que se iba extrayendo la sangre, la presión en las grandes arterias se mantuvo invariable por cierto tiempo, mientras que la presión venosa en las venas obstruidas empezó a bajar inmediatamente. Sin embargo, a medida que seguía la hemorragia, la presión arterial súbitamente cayó y entonces se hizo presente el cuadro típico del shock.

De estas experiencias se concluye que, la hemorragia reduce el flujo sanguíneo del miembro antes de que declíne la presión arterial. Esto también nos revela, que en los estados de shock severos, la circulación se vuelve menos eficiente. Eventualmente la circulación se vuelve totalmente inadecuada, y el corazón ya no puede contraerse con efectividad. Hay insuficiente sangre para llenar sus cavidades y la resistencia en la aorta es tan baja, que el corazón no puede verificar la propulsión de la sangre hacia el sistema arterial. En estos estados se encontró que las valvas de la aorta se vuelven incompetentes.

Los distintos grados de shock que se produjeron en los animales de experimentación, fueron combatidos por medio de transfusiones de sangre, habiendo hecho comparaciones con respecto a la mayor efectividad de la vía intra-arterial, comparada con la vía intra-venosa.

Los mínimos grados de shock fueron exitosamente combatidos por transfusiones por cualquiera de las dos vías.

Los estados de shock moderadamente severos, reaccionaron bien con cualquiera de las dos vías, pero los resultados fueron más rápidos cuando se usó la vía intra-arterial.

En los estados de shock extremadamente severos, la transfusión intra-venosa de una cantidad de sangre igual a la que se extrajo, no produjo mejoría; mientras que una transfusión intra-arterial de una cantidad menor de sangre, libró de shock a los animales de experimentación.

### *Conclusiones Prácticas*

Cuando los estados de hipotensión arterial llegan a una etapa crítica, grandes cantidades de sangre puestas intra-venosamente, fracasan para restablecer la circulación, y lo único que se hace con ello es sobrecargar el corazón derecho.

Para obtener contracciones cardíacas potentes, es necesario elevar la presión arterial rápidamente, y esto sólo se logra correctamente por medio de la transfusión intra-arterial.

Elevando la presión intra-arterial, la vaso constricción se relaja, y por consiguiente se reinicia una mejor circulación sanguínea.

## Técnicas de la Transfusión Intra-Arterial

Para poner una transfusión intra-arterial, se han seguido distintos métodos y diferentes aparatos, según la época y el autor que lo utilizó.

Primeramente los cirujanos europeos usaron el método directo, es decir, anastomasando una arteria del donador con una del receptor; tal procedimiento rápidamente fué deshechado por las dificultades técnicas que representaba. Luego hubo un tiempo en que se usó simplemente una jeringa con aguja, para inyectar la sangre en la arteria.

Actualmente hay a la disposición dos tipos de aparatos: los que se encuentran en el comercio, prefabricados exclusivamente para este fin y los que el médico tiene que construir por sí mismo.

En el presente trabajo, me concretaré a hablar solamente de los del segundo tipo, es decir, de aquellos que tiene que armar el encargado de poner la transfusión. Para introducir la sangre a presión dentro de una arteria, es necesario que aquella penetre a una presión mayor que la presión arterial presentada por el paciente; para este fin, se utilizan dos métodos: 1°), usando aire atmosférico a presión; 2°), oxígeno a presión.

Empezaré por describir el primer procedimiento, es decir, aquel en que se utiliza el aire atmosférico a presión para darle propulsión a la sangre.

### *Materiales Utilizables*

- 1°)—Un frasco al vacío (en el que ya se ha introducido la sangre que se va a transfundir, 250, 300 ó 500 cc.)
- 2°)—Un tubo de material plástico o de goma, de unos 3-4 mm. de diámetro, con su respectivo filtro e interruptor.
- 3°)—Un bulbo o «pera» de insuflación, de Esfigmomanómetro.
- 4°)—Un manómetro aneroide, de tensiómetro, de 0-300 mm. de Hg.
- 5°)—Una aguja roma, calibre Nº 15 (adultos), o Nº 18 (niños).
- 6°)—Un adaptador metálico en forma de «Y».
- 7°)—Una caja corriente de instrumental quirúrgico, estéril.
- 8°)—Un frasco de procaína al 1%.
- 9°)—Una jeringa de 10 cc., con aguja Nº 21, (para la anestesia), flexible y de 2 cm. de longitud.
- 10°)—Cinta adhesiva, algodón absorbente estéril, tintura de yodo, alcohol, seda Nº 0, y agujas de sutura.

Para comprender cómo van conectados los distintos elementos, consúltese la figura al final de este Capítulo.

### *Localización de la Arteria y Transfusión Sanguínea en Ella.*

Después de muchas pruebas clínicas, los autores están de acuerdo en que la arteria más apropiada para la transfusión, es la radial a nivel de la muñeca, o la pedia; aunque, en caso de que se esté haciendo una amputación de miembro, son las arterias más visibles seccionadas, las que deben ser utilizadas.

Pálpese la arteria radial a nivel de la muñeca y prepárese quirúrgicamente la región. Ya anestesiada la zona o el paciente, hágase una incisión longitudinal de unos 2-4 cm. sobre el sitio en donde se palpa exactamente la arteria. Se busca la arteria usando disección roma, liberándola de los tejidos y venas que la rodean, pasando luego bajo de ella un clamp curvo de Kelly o una sonda acanalada. Acto seguido, tómense dos trozos de seda y pónganse dos medios nudos, uno en la parte proximal de la arteria y otro en la parte distal; este último puede anudarse fuertemente en este momento, para obstruir la arteria hacia la periferia. Hecho esto, la arteria es entonces incindida transversalmente en una mitad o un tercio de su circunferencia; en este momento introdúzcase la aguja roma en el cabo proximal de la arteria, es decir, con dirección al corazón, anudando en este momento la seda de manera que incluya a la arteria y a la aguja introducida en ella. Si la aguja está en la luz del vaso, se verá salir sangre rutilante y pulsátil (arterial).

Conéctese luego el aparato de transfusión e insúfrese aire en el frasco (con el bulbo), de manera que el manómetro señale 100 mm. de mercurio de presión.

Cuando la presión arterial del paciente llega a ser igual a la de la sangre transfundida, se verá en el filtro, que queda una gota pendiente, la cual está dotada de pulsaciones sincrónicas con el corazón. "Estas pulsaciones evidencian que el aparato está funcionando con corrección". Pueden verse también algunas fluctuaciones debidas a las variaciones de la presión arterial, producidas por los movimientos respiratorios.

Si el sistema no transmite la presión libremente, esto puede ser debido a espasmos arteriales, los cuales pueden ser dominados de las siguientes maneras:

- a)—Inyectando, junto con la sangre, 2 a 4 cc. de procaína al  $\frac{1}{2}$  o al  $\frac{1}{4}$  %.
- b)—Bloqueando el ganglio estrellado (simpático) con procaína al 1 o al 2 %.
- c)—Inyectando alrededor de la radial, antes de disecarla, procaína al 1-2 %.

En el caso de que se formen coágulos que bloquean la aguja, estos pueden ser aspirados con jeringa; si se quiere evitar la formación de coágulos desde el principio, se puede introducir en el frasco de la sangre unas 1,000 unidades de heparina.

Si el caso reclama grandes cantidades de sangre, se pueden transfundir hasta 12 pintas en un tiempo de 30 minutos.

Se ha encontrado que es más ventajoso mantener el flujo de sangre a un ritmo moderadamente lento, y sólo acelerarlo en caso de que la

tremadamente severo. En 1935, Haas, publicó un trabajo experimental sobre la transfusión en la arteria carótida primitiva y sus aplicaciones en la resurrección artificial.

Trabajando en perros, Haas encontró, que durante las pérdidas de grandes cantidades de sangre, con paro respiratorio y circulatorio, dentro de 5-7 minutos es posible volver al animal a la vida, cuando se le administra sangre intra-arterial.

Impregnando la sangre con oxígeno, y añadiéndole azul de metileno para darle visibilidad, hizo transfusión bajo presión en la carótida primitiva de un perro en el que ya se había suspendido la respiración y la circulación; habiendo sobrevivido la mayoría de los perros transfundidos. Luego puncionó el ventrículo derecho 30 a 90 segundos después y se encontró azul de metileno, lo que vino a demostrar que la sangre transfundida, pasa con rapidez a la circulación general.

Algunos autores han demostrado que cuando el corazón deja de latir, una transfusión en la carótida primitiva va seguida de éxito (si se pone dentro de 5-7 minutos después del paro); mientras que si la transfusión se hace en cualquiera de las otras arterias siempre se tienen fracasos. Eso se explica porque la sangre transfundida llega primero y directamente a excitar los órganos vitales de máxima importancia (corazón, centros respiratorio y circulatorio, mesencéfalo, etc.).

Los mismos autores consideran la arteria carótida como la "arteria insustituible", porque es en ella y en la aorta en donde la presión arterial es nula.

## Técnica de la Transfusión en la Carótida Primitiva

Sin usar anestesia, se busca la arteria por debajo del cartilago tiroides. Se disecciona, teniendo la precaución de no dañar los demás elementos del paquete vasculo-nervioso, poniéndola luego tensa con un trozo de gaza. Tómese una aguja calibre No. 13 ó 15, e introdúzcase en la arteria con dirección al corazón; en seguida se la conecta al aparato de transfusión. (Este aparato es idéntico al usado cuando se pone en la arteria radial).

El aparato se pone a funcionar a una presión de 200-250 mm. de mercurio, es decir a una presión mayor que la de la carótida.

La transfusión debe hacerse rápidamente, de manera que pasen 100 cc. de sangre por minuto. Después de la transfusión la aguja se extrae con mucha rapidez de la arteria, y se mantiene una ligera presión sobre ella durante unos 10 minutos, con lo cual basta para que no haya sangramiento en el punto de la punción.

Antes de la transfusión, se añade a la sangre que va a ser transfundida, 1 cc. de adrenalina al 1:1000, y cierta cantidad de oxígeno.

Para oxigenar la sangre, ésta se mezcla con peróxido de hidrógeno (0.5 cc. de peróxido de H<sub>2</sub> por cada 300 cc. de sangre). Durante la mezcla de la sangre con el peróxido, se produce espuma por algun-

presión arterial no tienda a subir con regularidad. Es muy conveniente y cómodo que cuando la tensión arterial ya se ha normalizado, seguir la transfusión a razón de 4 a 5 gotas por minuto.

Cuando ya ha finalizado la sangre del frasco y ya no se piensa transfundir más, basta con retirar la aguja de la arteria y apretar la ligadura que previamente se había colocado. Acto seguido, se hace sutura de la incisión en dos planos.

Entre las complicaciones que se han reportado, después de la transfusión por este método, tenemos la gangrena isquémica de los dedos correspondientes a la zona de irrigación de la arteria radial. Pero esto sólo puede suceder cuando no existen anastomosis entre la radial y la cubital, eventualidad ésta, demasiado rara para darle importancia.

Se ha reportado también el caso de embolias gaseosas, pero esto puede evitarse siguiendo rigurosamente una buena técnica.

Cuando se usa el oxígeno como medio de darle presión a la sangre transfundida, el aparato en cierto sentido se complica; esto es por las dificultades que representa el transporte fácil de un tanque de oxígeno. Las reformas son así: en lugar del tubo común que viene del manómetro y de la «pera» de insuflación, se conecta un tubo que una la salida del tanque de oxígeno con la aguja colocada en el sitio del aire en el frasco. Para hacer la transfusión, se abre la llave del tanque de oxígeno y la presión a que está pasando la sangre se lee en el manómetro. Para comprender mejor las conexiones, véase el esquema al final de este capítulo.

## La Transfusión en la Arteria Carótida Primitiva

Desde que se hizo por vez primera una transfusión intra-arterial, se ha investigado cuál sería la arteria más indicada para este fin.

Los resultados han sido variables según los distintos autores; mientras que para algunos la mejor es la radial, para otros sería la humeral, femoral, carótida primitiva, etc.

Es así como tenemos que, en 1869, Herzberg y Hueter, propusieron la transfusión en la arteria radial. Kolomnin, poco después hizo infinidad de ellas siguiendo ese método. Zuro, hizo varias en la arteria humeral, con excelentes resultados. B. V. Petrovski, utilizó la arteria carótida primitiva izquierda con éxito completo. Muchos autores, experimentalmente, han tratado pacientes en estado de shock severo y aún de muerte aparente, por medio de la inyección de sangre y de otras soluciones en la arteria carótida primitiva. Se puede mencionar entre ellos a Andreev, Spina, Vidal, Kulevyakin y otros. Krayl y Doolay, en 1906, y Andreev, en 1913, añadieron adrenalina a los fluidos, creyendo en que ésta dilata los vasos coronarios.

En 1927, Tzank, transfundió sangre directamente en el ventrículo izquierdo, habiendo obtenido resultados brillantes, en un shock ex-

nos minutos, pero la sangre permanece coloreada de un brillante color rojo, (este método, en el Leningrad institute of blood transfusion, fué muy usado en la última guerra mundial).

Hay que tener en cuenta, como ya se dijo, que la transfusión en la carótida debe usarse siempre que se esté en presencia de un enfermo, o mejor dicho pseudo-cadáver, que tenga menos de 7 minutos de haber dejado de funcionar su sistema circulatorio y respiratorio.

Nunca se trate de utilizar cualquiera de las otras arterias, porque el fracaso no se hace esperar. Además hay que tener en cuenta que el aparato siempre debe estar listo para usarse y que el que va hacer la transfusión debe ser un cirujano extremadamente hábil.

En todos los casos en que se usó la transfusión en la carótida.

En todos los casos en que se usó la transfusión en la carótida, la pseudo-muerte fué diagnosticada por varios médicos, basándose en el paro respiratorio y desaparición de las contracciones del corazón.

No se crea que siempre se va a obtener éxitos con este tipo de transfusión, y Shklovski, nos dice las causas principales, y son:

- a)—Cuando la transfusión se hace tardíamente, después de 6 minutos de paro cardíaco.
- b)—Cuando hay severos disturbios en el organismo, distintos al motivo del shock o pseudo-muerte.
- c)—Cuando el método seguido para poner la transfusión ha sido incorrecto.

Durante la transfusión sanguínea en la carótida primitiva, la sangre bajo presión fluye hacia el corazón, cerrando las valvas de la aorta; luego la sangre penetra en las arterias coronarias, y la sangre restante, siguiendo una dirección contraria, toma camino hacia el encéfalo.

Es muy importante comprimir las arterias sub-clavias y femorales temporalmente, para excluirlas de la circulación, y así obtener una elevación más rápida de la presión arterial.

En todos los casos, simultáneamente con la sangre intra-arterial, es conveniente poner también un tanto por vía intra-venosa, según la cantidad de sangre perdida por el paciente. Esto es muy importante, porque el corazón para trabajar bien necesita cierta resistencia hacia adelante, es decir en la aorta, y en el resto del árbol arterial.

En conclusión, la transfusión intra-arterial en la carótida, deberá ser administrada en casos de paro cardíaco y respiratorio, durante:

- a)—Pérdidas de sangre.
- b)—Severo shock.
- c)—Síncope narcótico.
- d)—Shock por corriente eléctrica.

Durante estas condiciones, "cuando el paro del corazón no ha ocurrido", entonces, NO SE DEBERA PONER TRANSFUSION POR VIA INTRA-ARTERIAL EN LA CAROTIDA PRIMITIVA.

## La Transfusión Intra-Arterial, y sus relaciones con los Peligros que representa el Potasio.

Las transfusiones intra-arteriales tienen la peculiaridad de que se utilizan en extremas emergencias, y por lo general se usa sangre almacenada en los Bancos. Esto nos lleva a la posibilidad de producir efectos adversos debidos a la alteración de su composición química.

El peligro para el paciente se encuentra, en que la musculatura del corazón es muy sensible a las altas concentraciones de potasio. El aumento de nivel de potasio en el plasma produce extra-sístoles, y si sigue aumentando, el corazón se paraliza en diástole.

Puesto que la sangre almacenada en los Bancos puede contener altos niveles de potasio, se han buscado varias maneras de reducir su concentración, y de este modo hacer más segura la transfusión.

Mucho potasio que se ha difundido fuera de los glóbulos rojos, puede ser extraído decantando el plasma de la sangre almacenada, y sustituyéndolo por solución salina fisiológica, o aún mejor por solución de dextrosa al 5%, con lo cual al mismo tiempo se disminuye el riesgo de inocularle cloruro de sodio a un paciente cardíaco.

A esto se puede argumentar que es una técnica inadecuada, ya que el nivel de potasio del plasma alrededor de los glóbulos rojos sedimentados es mayor que en el líquido sobrenadante. Pero aún así, el volumen de plasma que persiste alrededor de los glóbulos rojos es muy pequeño.

El método anteriormente descrito, parece ser muy útil para reducir el nivel de potasio. Después de reemplazar el plasma sobrenadante por suero fisiológico, se obtiene una reducción de 40% del potasio.

Tres importantes consideraciones rigen los efectos de las soluciones de potasio, dadas por vía intra-arterial hacia el corazón:

- a) — La dirección del flujo de la sangre transfundida.
- b) — La extensión en la cual ella se diluye, en su paso hacia el corazón.
- c) — El estado inmediato del metabolismo del potasio en el recipiente que contiene la sangre.

De acuerdo con el sitio de la transfusión y de la cantidad de sangre que expelle el corazón, el grueso de la sangre transfundida, va, ya sea siguiendo la dirección de la corriente que viene del corazón, o ya sea en dirección retrógrada hacia los vasos coronarios. Cuando la cantidad de sangre que sale del corazón es muy baja proporcionalmente, la sangre transfundida se va directamente hacia las coronarias, prescindiendo del sitio de la transfusión.

Se ha demostrado que si se inyecta "Diodrast" al 35%, en la arteria femoral de un perro, pasa a los vasos coronarios si la presión sistólica es menor de 55 mm. de mercurio. Esto, en resumen demuestra que, en presencia de una salida normal de sangre del corazón, los fluidos inyectados pueden llegar a los vasos coronarios, si aquellos llegan a la arteria aorta.

Si la mezcla de la sangre transfundida con la sangre que se encuentra en el organismo, es instantánea y completa, es posible dar con seguridad 500 cc. de sangre en un minuto, con un nivel de potasio plasmático de más o menos 100 mgrs. por ciento, o sea 25.6 m. eq. p/ltr.

Pero si la salida de sangre del corazón es tan baja, como de dos litros por minuto, el nivel de potasio no debe exceder en la mezcla de 36 mgrs. por ciento, lo cual es un nivel seguro.

En la práctica es imposible que la mezcla sea completa e instantánea, y la posibilidad existe de que cantidades peligrosas de potasio puedan forzarse hacia el corazón; aunque la cantidad de sangre que sale de él no esté seriamente reducida.

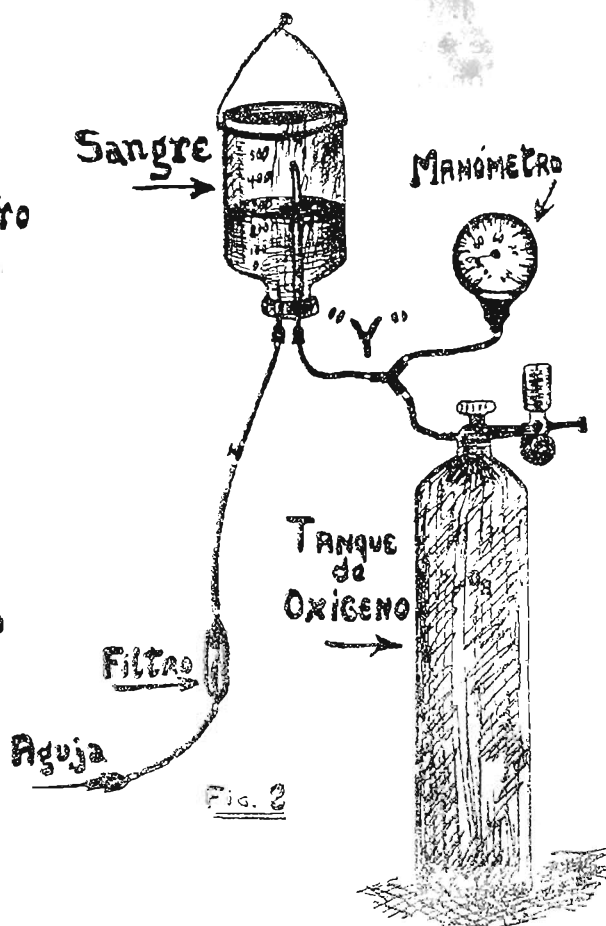
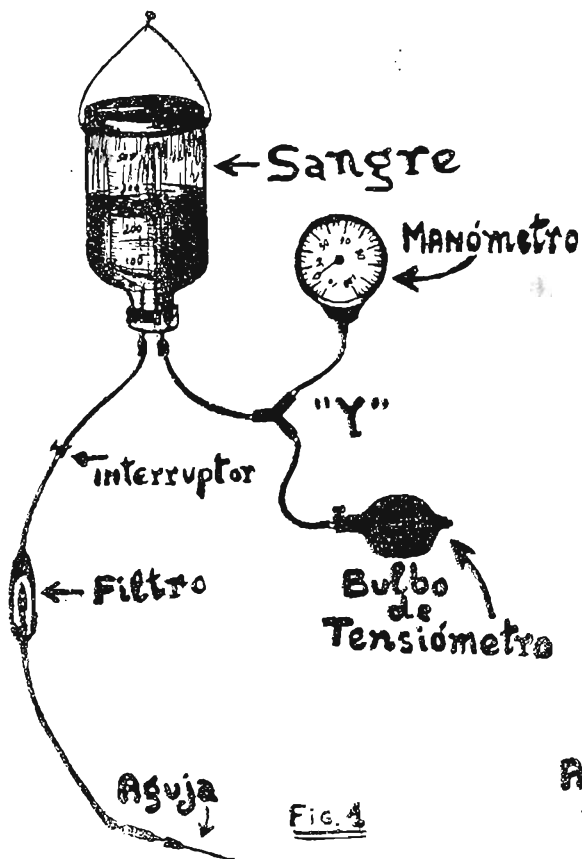


Fig. 1

Aparato para taansfusión intra-arterial en que se usa el aire atmosférico a presión para darle propulsión a la sangre.

Fig. 2

Aparato en que se usa oxígeno a presión para la inyección de sangre por vía intra-arterial.



nada anormal. Durante la operación, se puso suero mixto 1 litro, per cortén 50 mgrs. I.M. y coramina 5 cc. E.V. Se usó anestesia con éter, método abierto. Post-operatorio sin particularidades. El paciente sale del hospital completamente restablecido.

### COMENTARIO

En el presente caso se hizo el diagnóstico de lesiones de vísceras sólidas, en vista de lo asentado del shock, es decir que se sospechó daños en bazo, hígado o talvez riñón. Al intervenir y solo encontrar una pequeña perforación intestinal, se pensó en que el estado de shock probablemente fué de origen neuro-génico (sine materia), ya que una pequeña perforación intestinal no es capaz de producir ese estado con tanta rapidez. La contusión, en este caso, al traumatizar el plexo solar, produjo una parálisis del simpático con el consiguiente cambio vascular (vaso-dilatación).

En este caso también tenemos el problema de que en qué tipo de shock lo incluimos, puesto que algunos autores lo tomarían como shock traumático por la contusión de la masa intestinal, y otros autores lo incluirían entre los de origen neuro-génico. Hacia estos últimos me inclinaría yo.

### Caso No. 3

V. L. A. varón de 23 años de edad, residente en San Miguel, ingresa al hospital el día 6 de mayo, "porque una hora antes de su ingreso recibe una herida por arma de fuego en el abdomen".

Al examen se encuentra, enfermo muy pálido, con "sed de aire", extremidades frías, pulso 110 por min. T.A. 60/0. En el hipocondrio izquierdo hay un orificio de 1 cm. de diámetro, no sangrante, sin orificio de salida. Se indica 1 litro de suero mixto y 10 mgrs. de per cortén I. M. Media hora después el pulso radial ha desaparecido, la T.A. no se encuentra. Decido poner transfusión intra-arterial de 500 cc. La arteria radial no sangra al seccionarla para introducir la aguja. La sangre pasa en 1 minuto, en este momento aparecen convulsiones clónicas que espontáneamente desaparecen. Se ponen 20 mgrs. más de per cortén I. M. y se coloca en posición de Rose. El enfermo reacciona bien, la T. A. sube a 80/40, y así se interviene, usando éter con anestésico.

Al abrir el abdomen se encuentra estallamiento en el bazo, con inundación hemorrágica de la cavidad abdominal, Se hace esplenectomía, la que resulta muy laboriosa por la cortedad del pedículo y densas adherencias del polo superior con el diafragma. Se extrae toda la sangre derramada y se explora todo el aparato digestivo, no encontrándose nada más. Durante la intervención la T. A. tendía a bajar y se

trataba de elevar con suero fisiológico y efedrina. Sale de sala de operaciones con T. A. de 70/30. Estando en el servicio, entra en estado shock profundo y fallece 3 horas después.

La autopsia reveló estallamiento del riñón izquierdo con destrucción del pedículo.

### COMENTARIO

Este caso nos representa un fracaso de la transfusión intra-arterial por causas que saltan a la vista; es decir, por error de diagnóstico, aún con el abdomen abierto. A mi modo de ver, la transfusión sí estaba indicada antes de la intervención, y en efecto, dió como resultado que el enfermo saliera del shock. Además, la transfusión acentuó la hemorragia del pedículo renal.

En resumen: el fracaso se debió a error de diagnóstico.

#### *Caso No. 4.*

M. E. F. S., hembra, de 37 años de edad, residente en San Miguel, ingresa al Hospital el 12 de abril de este año, por "dolores de parto de embarazo a término". Primigesta. Dolores desde 4 días antes de ingresar, frecuentes, intensos y regulares. F. U. R., julio 13/53. F. P. P., abril 20/54. Ruptura de la fuente, 3 días antes de su ingreso. Al examen: feto en posición O. A. D. no encajado, foco 170, irregular, dolores frecuentes y muy intensos. Cuello no borrado, dilatación 3 cm. Se hace el diagnóstico de estenosis pélvica, sufrimiento fetal y agotamiento materno. Se indica atropina 1 amp. de 1 mgr. I. M. y se lleva a intervención quirúrgica; se hace cesárea baja cervical. Anestesia raquídea.

Al terminar la operación, aparece intensa hemorragia genital, el útero completamente relajado, se indica ergotrato 0.2 mgr. E. V. y otro tanto I. M., como el útero no responde, se da masaje, pero es inútil, la paciente entra en shock (T. A. nula; al ingresar tenía 110/60). Se decide hacer transfusión intra-arterial, se ponen 300 cc. a 150 mm. de Hg. Percortén 10 mgrs. I. M. La T. A. no sube. A instancias de un espectador se pone 1 cc. de cortadrén I. M., efedrina 15 mgrs. I. M., todo es inútil, y la enferma fallece en sala de operaciones.

### COMENTARIO

El presente caso, probablemente representa el tipo de shock llamado irreversible. La transfusión intra-arterial no actuó como se esperaba. Tal vez hubiera hecho reaccionar a la enferma, si la transfusión se hace en otra arteria, me refiero a la carótida primitiva.

Hay que tomar en cuenta, que aunque el shock hubiera desaparecido, esto hubiera sido transitorio, ya que la causa primitiva del shock seguía presente (relajamiento del útero, con acentuada hemorragia).

## COMENTARIO

Este es otro de los casos en que por mala técnica quirúrgica la intervención se hace mal, y tenemos que por más que se esmere el que hace la transfusión, ésta fracasa.

### *Caso No. 9*

S. M., varón, de 18 años de edad, residente en Ciudad Barrios, ingresa al hospital el 30 de junio/54. Por herida penetrante en el hemitórax derecho, de 12 cm. de longitud, con enfisema alrededor de ella. Enfermo muy pálido, frío, dispnéico y sudoroso, pulso radial imperceptible, carotídeo 150 p. min. Se le indica 1 litro de suero y 1 cc. de co-ramina I. V. La T. A. 60/0. Cuando termina de pasar el suero el paciente presenta el cuadro típico de colapso circulatorio periférico. Se pone sangre intra-arterial 500 cc. a 120 mm. de Hg. en 3 minutos. Un cuarto de hora después el paciente respira con más intensidad, el pulso radial se hace palpable (130) y la T. A. sube a 80/40. Se hace sutura en varios planos y el paciente se salva.

### *Caso No. 10*

J. O. M., hembra, de 34 años, residente en San Miguel, ingresa al hospital el 20 de junio/54. Se presenta con intensa hemorragia genital. Pulso carotídeo 150 (no hay radial). T. A. 60/0. Muy pálida, fría, e inquieta. Al examen ginecológico se descubren ulceraciones vaginales por cáusticos. Se hace taponamiento; en este momento la T. A. baja más hasta llegar a la nulidad. Se pone 1 cc. de Cortate I. M. y se pone momentos después una transfusión intra-arterial de 300 cc. a 120 mm. de Hg. en menos de medio minuto. Quince minutos después la T. A. había subido a 100/50 y su estado general bueno. La enferma vive.

## COMENTARIO DE AMBOS CASOS

Pongo juntos estos casos para llamar la atención de que a estos pacientes se les hubiera evitado la molestia de la intra-arterial, si a su debido tiempo se indica la transfusión intra-venosa. Son casos estos en que el cirujano debe tener un claro criterio, que le permita concluir cuando debe ponerse la transfusión intra-venosa. La buena reacción de los dos pacientes se explica, porque cuando se puso la transfusión los nervios vaso-motores todavía eran capaces de reaccionar bien con el estímulo de la transfusión intra-arterial.

## Conclusiones

Como puede verse en los casos anteriormente presentados y comentados, la transfusión intra-arterial no siempre da brillantes resultados.

Esto es debido a innumerables factores, teniendo entre los principales los siguientes:

- a) — Error en el diagnóstico de la afección que vamos a tratar.
- b) — Falta de uso de drogas que cooperen con los efectos que va a producir la transfusión intra-arterial.
- c) — Transfusión hecha muy tardíamente.
- d) — Errores en la técnica.
- e) — Espasmos arteriales que no se puedan combatir con rapidez.

Clasificando los casos descritos, basándonos en el tipo de shock, tenemos lo siguiente:

|                           |                 |    |          |   |        |    |
|---------------------------|-----------------|----|----------|---|--------|----|
| Shock hemorrágico.....    | Número de casos | 7  | Fracasos | 3 | Éxitos | 4  |
| Shock neuro = génico .... | " " "           | 1  | "        | 0 | "      | 1  |
| Shock vaso = génico.....  | " " "           | 1  | "        | 0 | "      | 1  |
| Shock cardio = génico.... | " " "           | 1  | "        | 1 | "      | 0  |
| Total de casos.....       |                 | 10 | Fracasos | 4 | Éxitos | 6. |

O sea, que en los diez casos presentados, se salvó el 60% y murieron el 40%.

Es de suma importancia tomar en cuenta que el 60% de sobrevividas, representan a pacientes que sin la transfusión intra-arterial hubieran muerto irremisiblemente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1°) — JORNS, G.—The History of Intra-Arterial Blood Transfusion. *Zentralblatt für Chirurgie*, 77:112. (1952).
- 2°) — WILSON, RICHARD S. — WALLACE, FURMAN T. — WHITING, JAMES A.—Arterial Transfusion.—*American Journal of Surgery*. 84:436. (Oct. 1952).
- 3°) — MELROSE, D. G. — WILSON, A. O.—Intra-Arterial Transfusion.—The Potassium Hazard. *Lancet*. 1:1266. (1953).
- 4°) — SEELEY, SAM F.—Intra-Arterial Transfusion in Profound Shock. *Current Researches in Anesthesia and Analgesia*. 30:195. (J./Ag. 1951).
- 5°) — BELL, ROSS O. Jr.—The Use of Intra-Arterial Transfusion in the Treatment of Myocardial Infarction with Shock.—*West Virginia Medical Journal*. 48:184. (July 1952).
- 6°) — STRUMIA, M. S. and Mc. GRAW, J. J.—Blood and Plasma Transfusion. 1949.
- 7°) — VEAL, J. ROSS.—DUGAN, THOMAS J.—BAUERSFELD, RICHARD. RUSSELL, ARCH.—The Physiologic Basis for Intra-Arterial Transfusion in Severe Hypotension.—*Southern Medical Journal*. 44:1096. (Dec. 1951).
- 8°) — BINHAM, D. L. C.—Intra-Arterial Transfusion.—*Lancet*. 2:157. (July 1952).
- 9°) — PETROVSKI, B. V.—Blood Transfusion Into the Common Carotid Artery *Khirurgya Moskva*. 4:51. (1943).
- 10°) — BIRILLO, I. A.—BERMAN, Z. Sh.—New Data on Arterial Blood Transfusion.—*Khirurgya Moskva*. 6:50. (1941).
- 11°) — VEAL, J. ROSS. — RUSSELL, ARCH. — DONALD, STUBBS. — Intra-Arterial Transfusion: Indications and Technic.—*American Surgeon*. 18:1150. (December 1952).
- 12°) — GABLE, JAMES J. Jr.—BRYAN, RICHARD S.—Posterior of the Interventricular Septum Following Myocardial Infarction. Report of the Case with Intra-Arterial Transfusion.—*American Practitioner*. 2:1057. (Dec. 1951).
- 13°) — KEET, JOHN E.—HALSTED, GEORGE O.—COLLINS, VINCENT J. ROUSSELOT, LOUIS M.—Intra-Arterial Infusion.—Simplified Technique. *Journal of the American Medical Association*. 149:418. (May 31, 1952).