

## *Heridas de los grandes troncos vasculares intratorácicos (55, 74)*

Dr. LUIS BERGALLI

El tema queda limitado a las injurias penetrantes que hieren a los grandes troncos vasculares en su trayecto intratorácico. Es muy tema. Neclerio en 19 años de experiencia re-difícil reunir casuísticas importantes sobre el sume 18 heridas importantes. Symbas y colbs. 6 de aorta. Las grandes estadísticas se refieren a hallazgos necrópsicos (6) (7) (10) (34) (74).

Nuestra experiencia es muy resumida, y se expone en el esquema.

Comprende una serie de heridas en los cuales hemos actuado personalmente (13).

La característica de todos ellos ha sido la dramaticidad del cuadro clínico determinada por la impotencia quirúrgica frente a la hipovolemia que se manifiesta minuto a minuto.

Las heridas penetrantes de la aorta y otros grandes troncos vasculares yuxtapericárdicos, tales como el braquiocefálico arterial, las arterias subclavia y carótidas, la arteria pulmonar y sus ramas hiliares y las venas cavae, son frecuentemente mortales debido a la hemorragia que determinan.

Sin embargo en ocasiones, pueden ser lo suficientemente pequeñas como para determinar una pérdida escasa de sangre durante un tiempo prolongado, o posibilitar la formación de un hematoma ocasional hasta el acto operatorio, o, formar un pseudo aneurisma colectado y limitado por tejidos adyacentes que pasa desapercibido por meses o años, o aun puede formar una fistula arteriovenosa.

Pero de manera general, el tratamiento exitoso de estas lesiones es un hecho casual y afortunado, ya que la exanguinación y la dificultad en el manejo técnico de los grandes vasos o ambos factores asociados, llevan rápidamente a la muerte del herido.

Este hecho es corroborado porque desde 1922 cuando Dshanelidze en Leningrado, obtuvo el primer éxito con una reparación aórtica, hasta el momento actual sólo unos 50 casos de reparaciones exitosas de la aorta torácica han sido comunicados (40).

En 1969 Symbas y Schdeva publicaron una recopilación de 43 casos afortunados de heridos de aorta reparadas. Agregaron además 6 casos propios. De estos 43 casos, 33 eran heridas cortopunzantes y 10 por proyectiles. Las 10 restantes eran por armas de fuego. 14 eran heridas puras, 8 intrapericárdicas y 6 extrapericárdicas. Las 29 restantes desarrollaron fistulas (112).

Este hecho nos vuelve a recordar que las estructuras que rodean a los vasos intrapericárdicos y extrapericárdicos le forman una barrera que en ocasiones pueden preservar de la exanguinación.

Pero reiteramos, sólo raramente se obtiene éxito en el tratamiento, aun con atención quirúrgica inmediata y muy rápido transporte.

### SIGNOS Y SINTOMAS (48)

Cuando la herida está situada en la porción intrapericárdica de los grandes vasos, el cuadro es el del hemopericardio agudo y el taponamiento cardíaco.

Cuando la herida es de la porción extrapericárdica de los grandes vasos, aparecen los síntomas de anemia aguda.

Pero heridas de tamaño pequeño de los grandes vasos pueden ser relativamente asintomáticas, como consecuencia de los efectos beneficiosos del taponamiento por parte de otras estructuras mediastínicas.

El diagnóstico de herida penetrante de aorta o de otro gran vaso se establece normalmente, frente a una pérdida de sangre importante y generalmente luego de practicada la toracotomía.

Cuando el sangrado no es importante y aun se autolimita el diagnóstico, puede hacerse ante la presencia de un soplo o frémito en los días posteriores. Por lo tanto deben realizarse exámenes frecuentes a los heridos en los que se sospechan lesiones de los grandes vasos mediastínicos.

Todo diagnóstico tardío de algunas de las complicaciones posibles, debe ser confirmada por la angiografía y cateterismo cardíaco.

### TRATAMIENTO (21, 33, 48)

El tratamiento más eficaz en estos pacientes es realizar la toracotomía urgente, al mismo tiempo que se intentan las maniobras de reanimación (6, 7, 10).

Cuando el cuadro es el del taponamiento, las maniobras comienzan con la pericardiocentesis, seguida inmediatamente de la toracotomía.

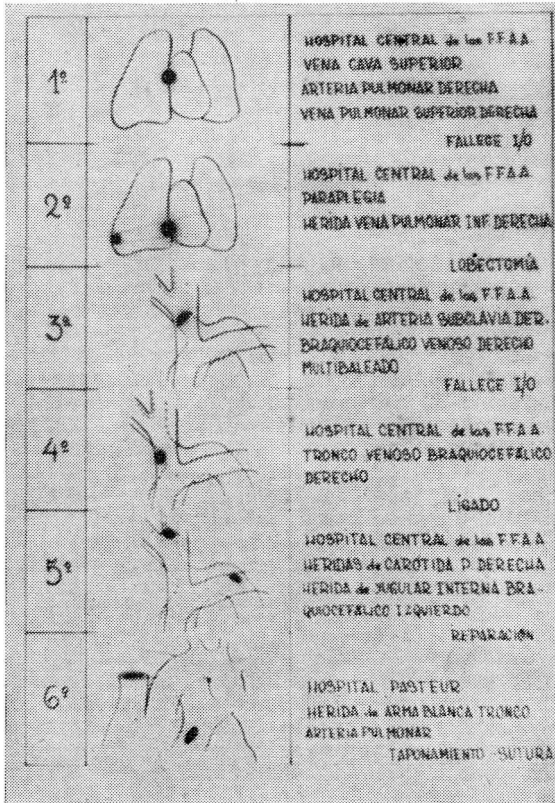
La reposición de la volemia la establecemos por, para las heridas torácicas medias, por vía del cayado de la safena y la basilica simultáneamente. Para las heridas torácicas altas por ambos cayados de las safenas. Para las toracocombinales por ambas basilicas.

Simultáneamente se debe tener descubierta la arteria femoral izquierda.

Las incisiones más usadas son las siguientes:

- la esternotomía mediana.
- la anterior combinada con toracotomía anterior.
- la esternotomía anterior mediana y la cervicotomía transversa o longitudinal.
- toracotomía anterior y cervicotomía (23, 51, 111).

Las heridas aórticas o pulmonares son fácilmente detectables por esternotomía o toracotomía anterior y la hemorragia puede ser controlada temporariamente por compresión digi-



tal y/o aplicación de una oclusión parcial de la aorta (110) (74).

En los casos de taponamiento cardíaco el manejo de la lesión es similar a las heridas cardíacas.

En las circunstancias de heridas laterales las suturas se deben efectuar sin obstrucción total de la luz arterial o venosa.

En los casos de heridas más importantes debe tenerse presente la posibilidad del clampeo total con by-pass cardiopulmonar.

En las heridas extrapericárdicas el manejo vascular debe comenzar en la zona intrapericárdica. En todo caso siempre se necesita un campo exangüe. Esto se puede conseguir mediante un clampeo lateral de la lesión o un clampeo distal y proximal.

Para las heridas aórticas en lo posible el clampeo debe preservar a ambas carótidas, así puede establecerse, lógicamente de acuerdo a la lesión entre carótida primitiva izquierda y subclavia izquierda y distalmente sobre el diafragma (33).

Si las heridas son extensas las medidas posibles son varias para solucionar el problema de la circulación. Una oclusión aórtica distal y proximal a nivel de la porción descendente, no debe exceder de 15 minutos. Si ese lapso se extiende puede usarse o un by-pass interno

(esquema) o un shunt temporal entre la porción proximal y distal, desde la propia aorta o la subclavia proximalmente a la aorta distalmente (esquema).

Puede necesitarse un by pass cardiopulmonar o femoral izquierdo, como medida de protección a los cambios producidos por la isquemia en sectores como el riñón y médula, pero además como medida de protección a la hipertensión generada en los sectores braquiocéfálicos por el clampeo aórtico (33).

Si no se está preparado para el by-pass, la hipotermia a 30 ó 32 grados es de una ayuda importante, lógicamente que no contamos en nuestro medio con elementos importantes para conseguir tal hipotermia rápidamente (7) (8).

Como ya hemos dicho, si la subclavia izquierda ha quedado proximal a la zona de la lesión, el by-pass puede establecerse entre ella y la femoral, permaneciendo el corazón como bomba impelente.

Sin embargo se han descrito clampeos aórticos de hasta 45 minutos de duración.

El tipo de reparación vascular puede ser variable. Siempre hay que recordar el efecto de la cavitación temporal determinada por los proyectiles de alta velocidad, que producen lesiones a una distancia de 5 a 6 mms. de los bordes de la herida (34).

La necesidad o no de la resección de la pared vascular antes de la sutura ha sido discutida mucho sobre todo por Moore. Se admite actualmente que las suturas hechas con íntima y media de dudosa vitalidad sin debridar curan y cicatrizan sin mayores problemas (40).

En casos de lesión con bordes muy separados, la solución de continuidad debe ser reparada mediante un injerto.

Pero siempre las anastomosis término terminales son las de elección.

Una herida que evoluciona a la constitución de una fistula arteriovenosa o un pseudo aneurisma, debe ser operada cuando han sido completados todos los estudios y de acuerdo al tipo lesional presente. Siempre lo antes posible.

Las heridas carotídeas y subclavias requieren controles proximales y distales. Esto puede ser realizado por abordajes simultáneos torácicos y cervicales y asegurada la circulación cerebral mediante shunts internos (21, 23, 51, 87).

El dominio del hilio pulmonar debe hacerse en total, con clampeo simultáneo de todos los elementos. Luego se individualiza la lesión, y, finalmente se procede a su reparación, debiendo siempre ser conservadores (46, 112).

Las heridas venosas del mediastino raramente presentan problemas especiales. A excepción de las venas cavas, todas las demás pueden ser ligadas sin mayores problemas.

El último concepto que se obtiene de la evolución de estos pacientes es que normalmente el post-operatorio es difícil, con numerosas complicaciones.

## Resumen

La importancia y trascendencia del tema se deduce del análisis de una *casuística nacional*, que comprende la casi totalidad de los casos tratados en Montevideo y en el interior del país. Se estudian así 190 casos de *heridas cardiopericárdicas*, incluyendo 58 protocolos necrópsicos de la morgue judicial (1971-72). Del análisis de estos casos surgen los siguientes hechos: a) predominio de las heridas de bala sobre las de arma blanca en estos últimos años. b) *aumento de la mortalidad inmediata de un 80 a 90 %* en este último año, reduciendo el escaso número de los que llegan con vida al 10 % solamente. c) de los 123 pacientes que llegaron con vida se operaron 111 y curaron 90. d) la punción pericárdica fue empleada como único tratamiento sólo en 2 casos que curaron; es un número muy escaso para sentar criterio terapéutico en nuestro medio. e) *la mortalidad de los operados es de un 18,2 % (21 en 115)*, siendo la causa más común el paro cardíaco (luego se analizan estos casos). f) el tipo más común fue heridas de ventrículo izquierdo, 57 o sea 49 %, (15 penetrantes); heridas pericárdicas aisladas 9 (7.8 %), curaron 8.

1) La observación de las *imágenes radiológicas de cateterismos cardíacos* recuerda la exacta proyección y topografía de las cavidades cardíacas e infundibulos sobre la pared esternocostal. En los perfiles se destaca cómo el área cardíaca desciende mucho en el seno esterno diafragmático.

2) En el estudio *fisiopatológico* se analizan los dos grandes síndromes, el taponamiento cardíaco y la hipovolemia aguda. Se señalan las diferencias entre hemopericardio y taponamiento agudo. El pericardio es un mecanismo efímero, pero protector que le da a estas heridas un carácter muy peculiar. La cifra de 12 mms de Hg es límite en que se igualan las presiones intrapericárdica e intraventricular derecha; una vez sobrepasada se desencadenan los fenómenos de taponamiento. Este concepto es base para sentar criterio terapéutico, adecuando la oportunidad y el manejo de la punción evacuadora.

3) *La herida cardiopericárdica no siempre es de diagnóstico evidente*; no siempre es sinónimo de gravedad clínica. Las formas solapadas existen y la decompensación puede instalarse en forma inmediata e irreversible. El cirujano no puede confiar en esta calma aparente para adoptar su decisión.

4) El trauma craneo-encefálico o el tildismo son las dos asociaciones lesionales más comunes en nuestra serie; oscurecen el diagnóstico frecuentemente.

5) En el manejo del herido el punto más difícil de establecer y que no puede esquematizarse es el tiempo que debe destinarse al examen clínico y maniobras diagnósticas auxiliares.

6) El estudio radiológico, cuyos datos pueden ser de gran valor, debe ser juiciosamente indicado; en la serie estudiada hay 2 muertes por pérdida de tiempo en el curso del traslado o del examen radiológico.

7) La colocación de un catéter en la vena basilica para medir P.V.C. es lo ideal, pero puede ser una maniobra lenta y difícil; de allí que en primera instancia cualquier vena es útil.

8) Hemos expuesto la *pericardiocentesis* concretamente, en sus indicaciones y alcance, gesto diagnós-

tico y terapéutico, salvador en muchas circunstancias, pero *no sustituye a la exploración quirúrgica y a la sutura*.

9) *La herida de miocardio siempre debe ser suturada*, aunque no sangre, para evitar complicaciones y secuelas. En la estadística hay muertes por falta de sutura y casos de reiteración del hemopericardio y taponamiento mortal.

10) El manejo anestésico es primordial; en nuestra estadística *5 paros cardíacos del total de 13 se producen en la inducción*. Se estudian los 3 grandes problemas a los que se enfrenta el anestesiólogo: a) elección de las drogas para lograr analgesia, hipnosis y relajación muscular; se insiste en la relatividad de las dosis; b) la asistencia respiratoria correcta se basa en: valor del aporte máximo de O<sub>2</sub>, vía de aire libre y volúmenes ventilatorios suficientes, aconsejando la R.P.P.I. Cuidar no aumentar la presión media endotorácica que puede dificultar el ingreso de sangre venosa al tórax; c) asistencia circulatoria, la determinante básica esencial fundamental es la correcta presión de perfusión tisular, y se logra cerrando la pérdida y logrando una *reposición de la volemia*; se analiza cómo y con qué elementos se logra esta reposición.

11) Las *heridas iatrogénicas* (por cateterismo, punción marcapaso, etc.), que en nuestro medio constituyen un escaso número (9 casos) tiene interés general, pues se realizan en condiciones experimentales, bajo estricto control clínico, radiológico y manométrico. Los hemopericardios resultantes, todos fueron intervenidos menos uno, comprobándose una vez más que la toracotomía para evacuar y drenar el saco pericárdico es el procedimiento obligado.

12) Es de mucho interés conocer el significado de las *alteraciones electrocardiográficas* luego de heridas de corazón. Son *prácticamente constantes* pero en la mayoría no tienen trascendencia patológica (sufimiento mioepicárdico reactivo, defectos de conducción). Cuando aparece una ventana eléctrica debe tratarse como una *necrosis isquémica*; responde a la injuria de una rama coronaria importante, hecho a menudo ya constatado en la exploración quirúrgica.

Las otras secuelas estudiadas son: *las pericarditis constitutivas*, el *aneurisma traumático de ventrículo* o las *alteraciones cardioepicárdicas (adherencias, hernias)* y las *comunicaciones interventriculares*. Salvo esta última muy rara (un único caso en nuestro medio), las otras secuelas enseñan cómo actuar frente al hemopericardio para evitar complicaciones: operar todo hemopericardio, correcta evacuación y limpieza, cierre parcial de la brecha pericárdica.

Del capítulo de *heridas de grandes vasos mediastinales* surgen como conclusiones: a) son frecuentemente mortales por hemorragia y exsanguinación; no llegan vivos a los centros de asistencia. A pesar de ello el Dr. Bergalli ha reunido una serie de 6 casos muy demostrativos; b) las estructuras mediastinales pueden obrar como el pericardio, creando barrera transitoria, deteniendo temporalmente la hemorragia; c) el diagnóstico lesional se hace siempre intraoperatorio; d) las vías para administrar fluidos, variarán según la zona herida, si es torácica alta se emplearán los cayados safenos o las venas ilíacas; e) se analizan

las diversas tácticas para lograr un campo exangüe, antes de realizar la sutura o la plastia del vaso herido; f) las heridas de grandes venas no presentan problemas importantes, y a excepción de las cavas pueden ser ligadas; g) se señala la posibilidad de constituirse una fistula arteriovenosa o un pseudoaneurisma y requerir intervención en etapa secundaria.

## RÉSUMÉ

L'importance et la portée du sujet se dégagent de l'analyse de la *documentation nationale*, qui comprend la quasi totalité des cas traités à Montevideo et à l'intérieur du pays. Ainsi, 190 cas de *blessures cardiopéricardiques* sont étudiés, y compris 58 examens nécropsiques de la morgue judiciaire (1971-72). Cette analyse permet de faire les constatations suivantes: a) les blessures de balle prédominent sur les blessures par arme blanche au cours de ces dernières années b) *la mortalité immédiate est passée de 80 à 90 % l'année dernière, réduisant à 10 % le nombre déjà très faible de ceux qui arrivent vivants aux centres d'assistance*; c) sur 123 patients arrivés vivants 111 ont été opérés et 90 guéris; d) la ponction péricardique a été le seul traitement dans deux cas uniquement, suivis de guérison, ce nombre est trop faible pour permettre d'établir un critère thérapeutique dans notre milieu; e) *la mortalité des opérés est de 18,2 % (21 sur 115), la cause la plus fréquente est l'arrêt cardiaque (ces cas sont analysés par la suite)*; f) les blessures les plus courantes furent celles du ventricule gauche: 57, soit 49 % (dont 15 pénétrantes) et les blessures péricardiques isolées 9, soit 7,8 %, dont 8 guérisons.

1) L'observation des *images radiologiques de cathétérismes cardiaques* rappelle la projection exacte et la topographie des cavités cardiaques et des infundibula sur la paroi sternocostale. Les profils font ressortir à quel point la zone cardiaque descend fortement dans le sinus sterno-diaphragmatique.

2) Dans l'*étude physiopathologique* sont analysés les deux grands syndromes - le tamponnement cardiaque et l'hypovolémie aiguë. Nous signalons les différences entre l'hémopéricarde et le tamponnement aigu. Le péricarde est un mécanisme éphémère, mais protecteur, que donne à ces blessures un caractère très particulier. Le chiffre de 12 mms de Hg est la limite d'égalité des pressions intrapéricardique et intraventriculaire droite; une fois celle-ci dépassée les phénomènes de tamponnement se développent. Cette notion est fondamentale pour établir un critère thérapeutique, qui commandera l'opportunité et la pratique de la ponction évacuatrice.

3) *Le diagnostic de la blessure cardiopéricardique n'est pas toujours évident*; celle-ci n'est pas toujours synonyme de gravité clinique. Les formes dissimulées existent et la décompensation peut se produire de manière immédiate et irréversible. Le chirurgien ne peut pas se fier à ce calme apparent pour prendre une décision.

4) Le trauma cranio-encéphalique ou l'éthylisme sont les deux associations lésionnelles les plus fréquentes dans notre série; elles compliquent souvent le diagnostic.

5) Dans la conduite à suivre à l'égard du malade, le plus difficile à établir, et à décrire succinctement, est *le temps qui doit être consacré à l'examen clinique et aux manoeuvres diagnostiques auxiliaires*.

6) L'étude radiologique, qui peut fournir des données de grande valeur, doit être préconisée mais judi-

cieusement; dans la série de cas étudiés on compte deux morts dues à une perte de temps au cours du déplacement ou de l'examen radiologique.

7) L'idéal est de placer un cathéter dans la veine basilique pour mesurer la pression ventriculaire centrale, mais cette opération peut être utile en définitive.

8) Nous avons exposé d'une façon concrète *la ponction du péricarde*, ses indications et sa portée, en tant qu'attitude diagnostique et thérapeutique, qui peut sauver dans bien de cas, mais *qui ne peut se substituer en aucune manière à l'exploration chirurgicale et à la suture*.

9) *La blessure du myocarde doit toujours être suturée*, même si elle ne saigne pas, pour éviter des complications et des séquelles. Les statistiques révèlent des morts pour manque de suture et des cas où se reproduisent l'hémopéricarde et le tamponnement mortel.

10) La technique anesthésique est primordiale; dans notre statistique nous voyons *5 arrêts cardiaques sur un total de 13 se produire lors de l'induction*. Nous examinons les trois grands problèmes auxquels doit faire face l'anesthésiologue: a) choix des médicaments en vue de l'analgésie, l'hypnose et la relaxation musculaire; en insistant sur la relativité des doses; b) assistance respiratoire appropriée, basée sur l'apport maximum de O<sub>2</sub>, une voie d'air libre et volumes de ventilation suffisants. La respiration à pression positive intermittente est à conseiller. Il faut veiller à ne pas augmenter la pression moyenne endothoracique qui peut faire obstacle à l'entrée de sang veineux dans le thorax; c) assistance circulatoire, la déterminante de base essentielle est la pression correcte de perfusion tissulaire, qui s'obtient en faisant disparaître la perte et en *rétablissant la volémie*. Nous analysons la manière et les moyens par lesquels l'on parvient à ce rétablissement.

11) Les *blessures iatrogéniques* (par cathétérisme, ponction "pacemaker", etc.), qui dans notre milieu ne représentent qu'un nombre très faible (9 cas) revêtent un intérêt général car elles ont lieu dans des conditions expérimentales, sous un contrôle clinique, radiologique et manométrique strict. Les hémopéricardes produits ont tous été intervenus à une exception près, et une fois de plus on a constaté que la thoracotomie est la méthode qui s'impose pour évacuer et drainer le sac péricardique.

12) Il est très intéressant de connaître le sens des *altérations électrocardiographiques* après des blessures du coeur. Elles sont *pratiquement constantes* mais la plupart n'ont pas de transcendance pathologique (souffrance myoépicardique réactive, défauts de conduction). Lorsque apparaît une fenêtre électrique elle doit être traitée comme une *nécrose ischémique*; elle correspond à la lésion d'une branche coronaire importante, ce qui a déjà été souvent constaté dans l'exploration chirurgicale.

Les autres séquelles étudiées sont *les péricardites constrictives, l'anévrisme traumatique du ventricule ou les altérations cardioépicardiques (adhérences, hernies) et les communications interventriculaires*. A l'exception de cette dernière séquelle, très rare (un seul cas dans notre milieu), les autres enseignent comment agir face à l'hémopéricarde pour éviter des complications: opération de tout hémopéricarde, évacuation et nettoyage corrects, fermeture partielle de la brèche péricardique.

Du chapitre sur les *blessures de grands vaisseaux médiastins* se dégagent les conclusions suivantes: a) elles sont fréquemment mortelles pour cause d'hémorragie et d'exsanguination; les patients n'arrivent

pas en vie aux centres d'assistance. Malgré cela, le Dr. Bergalli a réuni une série de 6 cas très significatifs; b) les structures médiastines peuvent opérer comme le péricarde, créant une barrière provisoire et arrêtant temporairement l'hémorragie; c) le diagnostic lésionnaire est toujours intra opératoire; d) les voies pour l'administration des fluides varieront suivant la région blessée, si celle-ci est thoracique haute, on utilisera les crosses saphènes ou les veines iliaques; e) on analysera les diverses tactiques pour obtenir un champ exsangue, avant de réaliser la suture ou la plastie du vaisseau blessé; f) les blessures de grandes veines ne présentent pas de problèmes importants, et à l'exception des veines caves elles peuvent être ligaturées; g) on signale qu'il est possible qu'une fistule artérioveineuse ou un pseudoanévrisme se produisent, exigeant une intervention à un stade ultérieur.

## SUMMARY

The significance of the subject can be deduced from an analysis of the national case material which comprises practically all cases treated in Montevideo and in the rest of the country. Thus we find a study of 190 cases of cardiopericardial wounds, including 58 post mortem records of the judiciary morgue (1971-72). From the analysis of these cases we can extract the following facts: a) predominance of bullet wounds over those caused by blades, within the last few years; b) increase of the immediate death rate from 80 % to 90 %, within the last year, reducing thus the limited number of those that reach medical centres alive to a mere 10 %; c) out of the 123 patients that came to us alive, 111 were operated and 90 recovered; d) Pericardial puncture was employed as sole treatment only in 2 cases, and the patients recovered; the number is too small and therefore we cannot set it down as therapeutic criteria in our media; e) death rate among those operated was 18.2 % (21 out of 115), and the most common cause was heart failure (these cases are analyzed later); f) the most common type consisted in wounds in the left ventricle, 57 cases or 49 %, (15 of them penetrating wounds); isolated pericardial wounds 9 (7.8 %), 8 of which recovered.

1) Observation of radiological images of heart catheterizations brings to mind the exact projection and topography of heart cavities and infundibula on the sternocostal wall. The profiles show how the heart area descends deep into the sternodiaphragmatic space.

2) In the physiopathological study the two great syndromes are analyzed: cardiac tamponade and acute hypovolemia. The difference between hemopericardium and acute tamponade are described. The pericardium is an spherical but protective mechanism that gives these wounds a very peculiar character. The valve of 12mm. of Hg. marks the limit in which intrapericardial and right intraventricular pressures are equalized; when this is exceeded we find the tamponade phenomena. This concept forms the basis for establishing therapeutical criteria, and setting the time and management of the evacuating puncture.

3) The diagnosis of cardiopericardial wounds is not always obvious; they are not always synonyme of clinical seriousness. Hidden forms exist and decompensation may appear in an immediate and irreversible manner. The surgeon cannot trust this apparent calm in adopting his decision.

4) Craneo-encephalic trauma or alcoholism are the most common lesional associations in our series; they often make diagnosis difficult.

5) With respect to the management of the wounded patient the point most difficult to establish and to express in summary form is *the time that should be devoted to clinical examination and to auxiliary diagnostic manoeuvres.*

6) The radiological study, which may supply data of marked value, should be carefully pondered: in the series which we studied there were two deaths caused by waste of time either during transportation of radiological examination.

7) The ideal procedure is to place a catheter in the basilic vein in order to measure ventricular pressure, but it can be a slow and difficult manoeuvre; consequently any vein can be used for this purpose.

8) We have concretely mentioned *pericardiocentesis*, its indications and scope, as a mean for diagnosis and therapy, which can in many cases save lives, but which *in no way substitutes surgical exploration and suture.*

9) *Miocardial wounds should always be sutured*, even when they do not bleed, so as to avoid complications and sequelae. Statistics show deaths due to suture failures and cases of reiteration of the hemopericardium and deadly tamponade.

10) Anesthetic management is of the utmost importance; in our statistics 5 cases of heart failure out of a total of 13, were due to induction. A study is made of the three main problems with which anesthesiologists are faced:

- a) election of drugs so as to achieve analgesia, hypnosis and muscular relaxation; stress is laid in the relativity of dosis;
- b) correct respiratory assistance is based on value of maximum supply of O<sub>2</sub>, open air path and sufficient respiration volumes; R.P.P.I. is advisable. Care should be taken not to increase endothoracic average pressure since it may prevent entrance of venous blood into the thorax;
- c) circulatory assistance; in this the main basic determinant is correct tissural perfusion pressure, and it is achieved by closing the leakage and replace the volemia; an analysis is made of the manner in which this replacement is achieved and the means to do so.

11) *Iatrogenic wounds* (due to catheterization, pacemaker punctures, etc.), which in our media are limited in number (9 cases) are of general interest, since they are performed under experimental conditions, under strict clinical, radiological and manometric control. Resulting hemopericardium were all operated upon save one, and this proved once again that thoracotomy for evacuation and drainage of the pericardial pouch is an unavoidable procedure.

12) The knowledge of *electrocardiographic alterations* following heart wounds, is of great importance. They are *practically constant*, but in the majority of cases do not have any pathological significance (reactive mioepicardial suffering, conduction defects). When an electric window appears it should be treated as *ischemic necrosis*; it corresponds to damage of an important coronary branch, a fact that has often been proved in surgical exploration.

The other sequela that have been studied are: *constrictive pericarditis, traumatic ventricle aneurism or cardioepicardic alterations (adherences, herniations) and interventricular communications.* Except in the

latter rare case (only one in our media), the other sequela teach us how to act when faced with hemo-pericardium in order to avoid complications: that is to say, the hemo-pericardium should be operated, with correct evacuation and cleaning, parcial closure of the pericardial opening.

In the chapter devoted to wounds in the large mediastinal vessels we have the following conclusions:

- a) they are frequently mortal due to hemorrhage and exsanguination; these patients never reach medical centres alive. Not withstanding this Dr. Bergalli has gathered a series of highly demonstrative cases;
- b) mediastinal structures may act like the pericardium, creating temporary barriers and stopping hemorrhages for a time;

- c) lesional diagnosis is always intraoperative;
- d) the approach for administration offluids varies according to the wounded area; if it has a high thoracic location, the proximal internal saphona or the aliac veins should be utilized;
- e) an analysis is made of the different tactics according for obtaining a bloodless field, before making the suture of plastia of the wounded vessel;
- f) wounds in the large veins do not present important problems, and with the exception of the cavas a ligature can be performed;
- g) the possibility of their turning into an arterio-venous fistula or into a pseudoaneurism requiring surgery as a secondary procedure, was pointed out.

## Bibliografía

1. ALBA, E. Accidentes de carretera. Relato. XXVI Congreso Soc. Méd. Quirúrgico Centro de la República. 23, Las Piedras 1966.
2. ALBO, M. Heridas de corazón. Soc. de Cir. de Montevideo. T. 1, Nov. 1921.
3. ARMAND UGON, V., BRANDOLINO, M. Comunicación personal.
4. ARTUSIO, J. Ether analgesia for thepatient in shock. *Clinical Anesthesia*. 2: 91, 1965.
5. BARQUET, A., Citado por Bermúdez, O. Heridas cardipericárdicas. *Bol. Soc. Cir. del U.* 27: 654, 1956.
6. BEALL, A. C. Penetrating Wounds of the aorta. *Am. J. Surg.* 99: 770, 1961.
7. BEALL, A. C., BRICKER, D. L., CRAWFORD, H., NOON, G. P. and De BAKEY, M. E. Considerations in the management of penetrating Thoracic. *Trauma. J. Trauma*. 8: 408, 1968.
8. BEALL, A. C., DIETRICH, B., CRAWFORD, H., COOLEY, D. A. and De BAKEY, M. E. Penetrating cardiac injuries. *Am. J. Surg.* 112: 686, 1966.
9. BEALL, A. C., GASLOR, R. M. and BRICKER, D. L. Gunshot wounds of the heart; changing patterns of surgical management. *Ann. Thorac. Surg.* 11: 523, 1971.
10. BEALL, A. C., ROOF, W. R. and De BAKEY, M. E. Succesfull surgical management of Through and through stab wounds of the aortic arch. *Ann. Surg.* 156: 823, 1962.
11. BEALL, A. C., OSCHNER, J. L., MORRIS, G. C., COOLEY, D. A. and De BAKEY, M. E. Penetrating wounds of the heart. *J. Trauma*. 1: 195, 1961.
12. BECK, C. S. Wounds of the heart. Operative technic. W. Cole. Ed. *Applet Cent. Crofts*. 2ª Ed. pág. 83, 1956. N. Y.
13. BERGALLI, L. E., ALVARIZA, C., CAMAÑO, C. y GUERRERO, O. Tratamiento de los Traumatismos Torácicos. Premio Prof. P. Larghero, 1972.
14. BERGALLI, L. E. y CASTIGLIONI, J. C. Herida por bala del cuello. *Cir. del U.* 41: 322, 1971.
15. BERMUDEZ, O. Heridas cardiopericárdicas. *Cir. del Urug.* 27: 654, 1956.
16. BERMUDEZ, O. Cuadros agudos de Tórax. Ed. *Cient. Fac. Med. Montevideo*. Imp. Rosgal. p. 110, 1960.
17. BEST, Ch. H., TAYLOR, N. B. The Phisiological Basis of Medical Practice. Baltimore 1966. The Williams & Wilkins C.
18. BOSCH del MARCO, L. M. Heridas penetrantes del tórax. VII Cong. Ur. de Cirugía. Mont. 1: 83, 1956.
19. BOYAN, P., HOWLAND, W. Blood temperature: a critical factor in massive transfusion. *Anesthesiology*. 22: 559, 1961.
20. BRANDOLINO, M. Comunicación personal.
21. BRAWLEY, R. K., MURRAY, G., CRISLER, C., CAMERON, J. Management of wounds of the innominate subclavian and axillary blood vessels. *Surg. Gyn. Obst.* 131: 1130, 1970.
22. BROOKS, R. K. Reanimación. Científico Médica. España 1971.
23. BUCKNER, F., LYONS, Ch. and PERKINS, R. Management of lacerations of the great vessels of the upper thorax and base of the neck. *Surg. Gyn. Obst.* 107: 135, 1958.
24. CARY, F. H., HURST, W., ARENTZEN, C. N. Acquired interventricular septal defect secondary to trauma. *New Eng. J. Med.* 258: 355, 1958.
25. CASSINELLI, D., LARRE BORGES, U., ZAGIA, M. A. A propósito de dos heridas de ventrículo izquierdo. *Cir. del Urug.* 41: 500, 1971.
26. CERRUTTI, N. Comunicación personal.
27. CLEVELAND, R. J., BENFIELD, R., NEMHAUSER, G. M. and LOWER, R. Management of penetrating wounds of the heart. *Arch. Surg.* 97: 517, 1968.
28. COLLINS, W., FABIAN, L. Halothane anesthesia during hypovolemia hypotension. *Clinical Anesthesia*. 2: 130, 1965.
29. COOLEY, D. A., DUNN, J. R., BROCKMAN, H. L., De BAKEY, M. E. Treatment of penetrating wounds of the heart. Experimental and clinical observation. *Surg.* 37: 882, 1955.
30. COOPER, F. W., STEAD, E. A. and WARREN, J. V. The beneficial effect of intravenous infusion in acute pericardial tamponade. *Ann. Surg.* 120: 822, 1944.
31. CRANDELL, W. Tratamiento parenteral de líquidos. *Clínicas Quirúrgicas de Norte-américa*. 707, Ag. 1968.

32. DA ROSA, B., FASSIO, R. y HERNANDEZ, H. Herida de bala transfixiante del corazón. Doble lesión de la aurícula izquierda. Sutura. Curación. *Bol. Soc. de Cir. del Urug.* 29: 249, 1958.
33. DIVELEY, W. L., DANIEL, R. A. and SCOTT, H. Surgical management of penetrating injuries of the ascending aorta and aortic arch. *J. of Thorac. Crad. Surg.* 41: 23, 1961.
34. DRAPANAS, T., HEWILT, R., WEICHERT, R. and SMITH, A. Civilian vascular injuries: A critical appraisal of three decades of management. *Ann. of Surg.* 172: 351, 1970.
35. EKSTRÖM, S. and HALLEN, A. Penetrating hearts wounds with hemopericardium. *Acta Chir. Scand. Supp.* 245: 211, 1959.
36. ELKIN, D. C., GRISWOLD, R. A. and DRYE, J. C. Wounds of the heart. *Ann. of Surg.* 139: 922, 1954.
37. FARRINGER, J. L. and CARR, D. Cardiac tamponade. *Ann Surg.* 141: 437, 1955.
38. FERREIRA, N. Comunicación personal.
39. FROMENT, R., GOÏI, A., SAINT-PIERRE, A., POURCHAIRE, J., LOIRE, R. Pericarditis constrictives. D'après 113 observations personnelles. Actualités Cardio-Vasculaires Médico-Chirurgicales. 3ª Serie Pathologie Pericardique. 1966. Masson.
40. FROMM, S. H., CARRASQUILLA, C. and LUCAS, Ch. Management of gunshot wounds of the aorta. *Arch. Surg.* 101: 388, 1970.
41. GALLOON, S. and ROSEN, N. Changes in airway resistance and alveolar trapping with positive-negative ventilation. *Anaesthesia.* 20: 429, 1965.
42. GHIGGINO, C. Síndromes hemorragiparos en el postoperatorio. Tratamiento pre, per y postoperatorio. A.E.M. Montevideo, 1971.
43. GOLDBERG, A. Cardiovascular function and Halothane. *Clinical Anesthesia.* 1: 21, 1968.
44. GREGORIO, L. A. Heridas de corazón. Experiencia personal. *Cir. del Urug.* 38: 201, 1968.
45. GRILLE CENDAN, V. Herida de bala de corazón. *Bol. Soc. Cir. del Urug.* 28: 5, 1957.
46. GRÖRES, J. R. Traumatic rupture of the pulmonary artery. *Acta Chir. Scand.* 127: 173, 1963.
47. HARKEN, D. E., Foreign bodies and relation to the thoracic blood vessels and heart. *Surg. Gyn. Obst.*, 83: 117, 1946.
48. HERBERER, G., RAU, G. y LÖHR, H. H. Enfermedades de la aorta y de las grandes arterias. Ed. Científico Médica. 1970. p. 470.
49. HEWILT, R., SMITH, A. D., WEICHERT, R. and DRAPANAS, T. Penetrating Cardiac injuries. *Arch. Surg.* 101: 683, 1970.
50. HUBAY, C. A. Circulatory dynamics of venous return during positive-negative pressure respiration. *Anesthesiology.* 15: 445, 1954.
51. HUNT, T. K., BLAISDELL, F. and OKIMOTO, J. Vascular injuries of the base of the neck. *Arch. Surg.* 98: 586, 1969.
52. HOWLAND, W., RYAN, G. Anesthesia for radical Surgery. *Clinical Anesthesia.* 3: 8, 1966.
53. HOWLAND, W., SCHWEIZER, O. Diagnosis and Therapy of Physiologic changes occurring during shock and massive transfusion. *Clinical Anesthesia.* 2: 28, 1965.
54. HOWLAND, W., SCHWEIZER, O., BOYAN, P. Massive blood replacement without calcium administration. *Surg. Gyn. Obst.*, 118: 814, 1964.
55. ISAACS, J. P., BERGLUND, E. and SAMOFF, S. The pathologic physiology of acute cardiac tamponade studied by means of ventricular curves. *Amer. Heart J.* 48: 66, 1954.
56. KAMAID, E. Citado por Bergalli: Tratamiento de los traumatismos torácicos. Premio Prof. P. Larghero. 1972.
57. KEATS, A., JACKSON, L. Anesthesia for emergency cardiovascular surgery. *Clinical Anesthesia.* 2: 63, 1963.
58. KLEINERT, H. E. Homograft patch repair of bullet wounds of aorta. *Arch. Surg.* 76: 811, 1958.
59. LARGHERO, P. y AMARGOS, A. Asystolie droite aiguie pars corp étrange (aiguille) du coeur. *La Press. Med.* 42: 356, 1959.
60. LARGHERO, P. y OTERO, J. P. Herida de corazón. Operación. Curación. *Bol. Soc. Cir. del Uruguay.* 11: 224, 1940.
61. LARRE BORGES, U., FILGUEIRA, J. L. Injurias ventriculares por traumatismo directo. *Rev. Cir. Uruguay.* 40: 34, 1970.
62. LILLY, E., Mac MILLAN, R., DENT, S. J. Iatrogenic acute cardiac tamponade. *J.A.M.A.* 176: 9, 1961.
63. LURIE, P., GRAJO, M. Accidental cardiac puncture during right heart catheterization. *Pediatrics,* 29: 283, 1962.
64. LYONS, Ch., PERKINS, R. Resección de aneurisma ventricular secundario a herida de arma blanca. *Ann. Surg.* 147: 256, 1958.
65. Mac INTOSH, R., MUSHIN, W. EPSTEIN. Physics for the anesthetist. Blackwell Scientific Publications. Oxford 1963.
66. MARTIN, J. W., SCHENK, W. G. Pericardial tamponade. Newer dynamics concepts. *Am. J. Surg.* 99: 782, 1960.
67. MASON, L. B. and WILLIAMS, R. W. Stab wounds of the heart with delayed hemopericardium. *J. Thoracic Surg.* 29: 524, 1955.
68. MATTEUCCI, P. Heridas del tórax. *El Tórax.* 14: 63, 1965.
69. MEROLA, L., ALVAREZ MOULIA, A., SBURLATTI, E. Proyectil intracardiaco produciendo la disociación completa auriculo-ventricular. *Anales Fac. Med. Montevideo.* 655, 1934.
70. MEROLA, L. Heridas de corazón. *Soc. Cir. Montevideo.* 1: 9, 1921.
71. METCALFE, J., WOODBURY, J. W., RICHARDS, V. and BURWELL, C. S. Studies in experimental pericardial tamponade. *Circulation.* 5: 518, 1952.
72. MIKAL, C. Homeostasis en el hombre. *El Ate-neo.* Argentina, 1969.
73. MOORE, F. D. Problemas metabólicos en el enfermo quirúrgico. Rosario, Argentina. 1962.
74. MORRIS, G. C., BEALL, A. C., ROOF, W. and De BAKEY, M. Surgical experience with 220 acute arterial injuries in civilian practice. *Am. J. Surg.* 99: 775, 1960.
75. MUSHIN, W., RENDELL, W., BAKER and THOMPSON, P. W. Ventilation of the lungs. Blackwell Scientific Publications. Oxford. England. 1959.
76. NACLERIO, E. A. Penetrating wounds of the heart: experiences 249 cases. *Dis. Chest.* 46: 1, 1964.
77. NACLERIO, E. A. Chest injuries. Ed Grone-Stratton, N. Y. 1971.
78. NIETO, M. B. La sutura del corazón. *Rev. de los Hospitales.* Montevideo, 3: 129, 1910.

79. NISSEN, R. Effect of reduced blood flow in a case of combined cardioaortic injury. *Ex. Med. Surg.* 18: 124, 1960.
80. NIN Y SILVA, J. Discusión en el acta Soc. Cir. Montevideo, 1: 9, 1921.
81. NOZAR, J. Citado por Bermúdez, O. Heridas cardiopericardicas. *Bol. Soc. Cir. Uruguay.* 27: 654, 1956.
82. O'NEILLS. Citado por Cary, F. H.
83. ORKIN, L. Critique. *Clinical Anesthesia.* 2: 189, 1965.
84. OTERO, J. P. Heridas de corazón. *Bol. Soc. Cir. Mont.* 32: 95, 1961.
85. PARMLEY, L. F., MATTINGLY, T., MANION, W. Traumatic heart diseases. The heart in industry. Ed. Hoeber. 1960.
86. PASTOR, B., BETTS, R. Síntomas tardíos debidos a hemopericardio traumático. *New Eng. J. Med.* 265: 1139, 1961.
87. PATE, J. and WILSON, H. Arterial injuries of the base of the neck. *Arch. Surg.* 189: 1106, 1964.
88. PEDEMONTE, O. Comunicación personal.
89. PERDOMO, R. Pericardiocentesis en heridas cardiopericardicas. *Cir. del Uruguay.* 41: 491, 1971.
90. PEREZ FONTANA, V. Heridas de corazón y pericardio. *An. Fac. Med. Montevideo.* 28: 747, 1943.
91. PRADERI, R., CHIFFLET, C. Taponamiento y paro cardíaco por hemopericardio traumático. *Bol. Soc. Cir. del Uruguay.* 29: 237, 1958.
92. PRAT, R. Discusión en el acta Soc. Cir. de Montevideo. 1: 9, 1921.
93. PRIARIO, J. C., FIANDRA, O., CUCULIC, C. Herida de bala de corazón. *El Tórax.* 3: 207, 1954.
94. PUIG, R. Comunicación personal.
95. RAVITCH, M. M. Traumatic heart disease. *Concepte. Cardiovas. Dis.* 29: 615, 1960.
96. REVETRIA, R. Comunicación personal.
97. REYNIER, Ch. Recherches cliniques et experimentales sur le bruit de moulin, symptome d'épanchement intra et extra pericardique dans les traumatismes de la poitrine. *Arch. Gen. de Med.* 5: 441, 1880.
98. RIOS BRUNO, G., CASTIGLIONI, H. Lesiones cardiovasculares en las contusiones cerradas de tórax. *Cir. del Uruguay.* 23: 767, 1961.
99. RIOS BRUNO, G. y SILVA, C. Contusiones del corazón. *El Tórax.* 14: 281, 1961.
100. ROSA, F., CARDEZA, H. Neumopericardio traumático. *Bol. Soc. Cir. Uruguay.* 25: 192, 1954.
101. ROUVIERE, H. Anatomía Humana. Bailly-Bailliere. Madrid.
102. RUBIO, R. Heridas graves del tórax. *Bol. Soc. Cir. Uruguay.* 28: 74, 1957.
103. SAFAR, P. Respiratory Therapy. Davis Co. 1965.
104. SCHWARTZ, K. W. Estudios clínicos y experimentales sobre sustitutos del plasma. *Rev. Mexicana de Anestesiología.* 18: 133, 1969.
105. SEROR, J. et AZOVLAY, Cl. Plaies du coeur experimentales. *Lyon Chirurgical.* 53: 497, 1957.
106. SHIRES, G. T., CARRICO, J., COLN, D. The role of the extracellular fluid in shock. *Shock.* Ed. Hershey. Little Brown. 277, 1964.
107. SILVA, C., VENTURINO, W. Shock y otras formas de insuficiencia aguda. Montevideo. A.E.M. 1968.
108. SOLARES, G. Comunicación personal.
109. SPANGARO, S. Sulla tecnica da seguire negli interventi chirurgici per ferite del cuore e su dinuovo processo di teracotomia per il. *Clin. Chir. Italiana.* 14: 227, 1906.
110. SPENCER, F. C., GRENE, P., BLAKE, H. y BAHNSON, H. T. A report of 15 patients with traumatic rupture of the thoracic aorta. *J. Thorac. Surg.* 41: 1, 1961.
111. SYMBAS, P. and SCHEDEVA, J. Penetrating wounds of the thoracic aorta. *Ann. of Surg.* 171: 451, 1970.
112. SYMBAS, P. and SCOTT, H. Traumatic aneurysm of the pulmonary artery. *J. Thorac. Card. Surg.* 45: 645, 1963.
113. SUIFFET, W., PERDOMO, R. y VITAR, M. Heridas cardiopericardicas. *Bol. Soc. Cir. del Uruguay.* 28: 408, 1957.
114. SUIFFET, W., GREGORIO, L. A. Herida cardiopericardica. *Bol. Soc. Cir. del U.* 29: 394, 1958.
115. SUGG, W. L., REA, W. J., ECKER, R. R., WEBB, W. R., ROSE, E. F. and SHAW, R. Penetrating wounds of the heart. An analysis of 459 cases. *J. Thorac. Card. Surg.* 56: 531, 1968.
116. VAN BERGER, F. Nitrous oxide. Thiopenthal. Relaxant. *Clin. Anesthesia.* 2: 10, 1965.
117. VIARD, H., MIKAELOFF, P., MICHAND, P. Les hemopericardes traumatiques. *Actualites cardiovasculaires. Med. Chirurgicales,* 3ª Serie. 154: 1966.
118. WEIL, H. M. and SHUBIN, H. Diagnosis and treatment of shock. Williams and Wilkins co. 1967.
119. WEIL, M. H., SHUBIN, H. Estado de conceptos actuales en el tratamiento del shock. *Rev. Mexicana de Anestes.* 18: 60, 1969.
120. WOLFSON, L. J. Anaesthesia for the injured. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1962.
121. YENKINS, M. T., GIESECKE, A. H., SHIRES, T. Electrolyte therapy in shock: Management during anaesthesia. *Clin. Anesthesia.* 2: 57, 1965.