

Aspectos de Interés en la Terapia Intensiva del Quemado "Desiderium"

Leído ante la Sociedad Venezolana de Cirugía XVIII Jornadas Intercapitulares. - Mérida, 29 al 31 de Octubre, 1965.

Mesa Redonda sobre: "Quemaduras" Intervención C)

Boletín de la Sociedad Venezolana de Cirugía - Vol. XXII N° 1.
(Boletín N° 99) Enero-Febrero de 1968.

por Dr. Roberto J. Lucca E. - Director.

Departamento de Anestesia del Centro Médico de Caracas.

Reproducido con la autorización de la S. V. de C.

Muy recientemente han aparecido conceptos nuevos en lo relativo al control y tratamiento de los pacientes en estado de Shock grave.

Son tan recientes, que sólo han podido proyectarse en la literatura quirúrgica que más porcentaje de enfermos cubre, y que es la relativa a la Cirugía General.

No dudamos que estos conceptos estén siendo aplicados en ramos más especializados de la cirugía, como lo es por ejemplo el tratamiento del quemado grave, pero hasta ahora no hemos encontrado en la literatura revisada informe suficiente sobre el control permanente de la presión venosa central (PVC), y del equilibrio ácido-base en su concepto de conjunto en esta clase de enfermos.

Al manejar un Cuarto de Recuperación que se nos ha convertido por necesidad de la rutina diaria en Unidad de Terapia Intensiva, nos hemos visto obligados a contemplar una serie de aspectos de la fisiopatología del paciente quirúrgico que nos han hecho cambiar, o añadir, procedimientos nuevos en el tratamiento del paciente en "Shock". No dudamos que estos

avances habrán de ser pronto aplicados al tratamiento del quemado grave en nuestro medio hospitalario.

Nuestra experiencia en quemaduras nació en el Traumatológico del S.S.O., del cual fuimos médico traumatólogo por espacio de unos 6 años y luego, como médico Jefe del Departamento de Anestesia y Cuarto de Recuperación del Centro Médico de Caracas, durante 18 años. La mayor experiencia fue adquirida en el C. M. de Caracas, en compañía del extinto Dr. Domingo Lucca Romero, habiendo sido bastante numerosa la experiencia reunida para esa época (1949-59). Sin embargo, los conceptos sobre control permanente de la presión venosa central (PVC) y equilibrio ácido-base de conjunto, son derivados de la experiencia en casos quirúrgicos y médicos, no en quemados, y es muy reciente.

Pero, como esta exposición es en parte un "Desiderium" y, como aún necesitamos que se funden "Centros" o "Unidades" para el tratamiento del Quemado, hemos querido anticiparnos en algunos aspectos que no dudamos de verdadero interés para beneficio en la organización futura de dichos Centros.

Aspiramos que la creación de Unidades, Centros, Secciones, para el tratamiento del quemado contemple una sala de Terapia Intensiva y, se disponga de un mínimo de facilidades de laboratorio especializado dentro del área propia. Esto, claro está, como complemento del laboratorio general del Hospital y, sin detrimento para él.

Desde ahora mismo diremos que la atención del quemado grave tiene que estar centralizada en lo humano, y en lo material; o sea, mente y equipo. La evolución de estos pacientes es tan cambiante que sería ilusorio el pensar que pueden ser tratados con el control de una o dos visitas diarias, y ser remitidos de una guardia a otra. Alguien tiene que mantener memoria e informe de lo que ha pasado y está pasando de momento a momento. Esta información debe estar centralizada por el personal de guardia de la unidad de Terapia Intensiva, y condensada en la Jefatura.

Tal cosa no significa en ningún momento, que el Jefe encargado de Terapia Intensiva sea quien vaya a tratar el caso específico en sí, pero sí que tiene que ser un participante obligado en la colaboración con el Cirujano a cargo de quién esté el caso.

El quemado grave es uno de los enfermos que más justifica su ubicación en la Unidad de Terapia Intensiva.

Las alteraciones de la volemia pueden considerarse como el desarreglo fisiopatológico de mayor importancia en la primera fase (aguda) del quemado y, posiblemente sea la causa más importante en la mortalidad de estos enfermos.

La alteración de la volemia (hipovolemia) explica por sí sola la mayoría de las alteraciones bioquímicas, humorales, renales, hepáticas, respiratorias, del quemado (1) (2). Por ello, desde tiempos muy atrás se han

¿ ALIMENTO O
MEDICAMENTO ?



SUSTAGEN*

PROVEE AMBOS!

SUSTAGEN *alimento terapéutico completo
con sabor a vainilla o sabor a chocolate*

MeadJohnson INTERNATIONAL

TACARYL

Clorhidrato de Metdilazina*

Tabletas y Jarabe

ANTIALERGICO DE AMPLIO ESPECTRO



TACARYL neutraliza simultáneamente:

HISTAMINA - SEROTONINA - BRADIQUININA

SINGULARMENTE EFECTIVO EN PRURITOS
DE CUALQUIER ETIOLOGIA

MeadJohnson INTERNATIONAL

*Marca de fábrica

buscado con ahinco procedimientos, esquemas, fórmulas, que den a conocer la necesidad cuantitativa y cualitativa de los líquidos por administrar al quemado. De esta urgente necesidad nacieron dos orientaciones, la

- 1ª. Evaluación, a base de esquemas, del porcentaje en superficie del área quemada (3) (4), la
- 2ª. A base del conocimiento del área de la quemadura, fórmulas para el reemplazo de líquidos: sangre, coloides, soluciones electrolíticas (5) (6).

Estas fórmulas han dado hasta ahora, inteligentemente usadas muy buenos resultados en manos de gente responsable. Sin embargo, siempre se tiene la duda sobre la hipo o hiper dosificación en el reemplazo de los líquidos. Si es grave el déficit en la terapia de reemplazo, también lo es su exceso. El problema del pulmón húmedo, del corazón sobrecargado, o del corazón insuficiente, sigue siendo una amenaza real.

De todos modos y de primer intento interesa restablecer cuantitativamente la volemia, siendo la forma más rápida y eficaz el uso de algún expansor del plasma como la Poliglycina (Dextran ®) o la Polivinilpirrolidona (Prolidón ®), luego se pensará corregirla cualitativamente.

Aunque concepto fisiopatológico viejo, el conocimiento de la Presión Venosa Central (PVC) de minuto a minuto, obtenida en forma práctica y sencilla, aplicable a todo paciente en quien se desee conocer, sólo ha sido posible desde hace muy poco tiempo y, entre nosotros, que sepamos, no data de más de un año (1964). Hasta entonces estaba relegada a procedimientos de gran cirugía y efectuada en quirófano o en el laboratorio.

La Presión Venosa Central para la mayoría de los autores y a nivel de las cavas, oscila entre 5 y 15 cm. de H₂O. De una manera bastante exacta y, en un paciente con corazón sano puede decirse que un PVC menor de 5 cm. de H₂O indica un estado de hipovolemia, aunque su presión arterial esté todavía normal. Por el contrario, una PVC mayor de 15 cm. de H₂O es índice de un estado de plétora, aún frente a una presión arterial normal. (1), (2), (7), (8), (9).

Por otra parte, una PVC alta, frente a una presión arterial baja debe hacer pensar en un flejamiento cardíaco.

Veremos luego la aplicación práctica de éstos conceptos.

El defecto de perfusión provocado por la hipovolemia y aunque la presión arterial esté todavía normal por la intervención de mecanismos compensadores, o debido al uso de drogas vasopresoras, se deja sentir en toda la economía pero, hay un órgano que nos exterioriza la repercusión frente a una perfusión defectuosa de una manera clara, objetiva y de minuto a minuto, y es el riñón (10), (11), (12), (13), (14). Un riñón hasta entonces sano y que frente a un trauma de cualquier tipo sufrido por el organismo (las quemaduras son un ejemplo de los más patéticos)

ofrece un filtrado bajo, menor de 40 a 50 cc, por hora y por los dos, es un riñón insuficientemente perfundido debido a hipovolemia, aunque ésta no se haya hecho ostensible por los controles clínicos de rutina. Al contrario si un riñón drena unos 70 cc. por hora (el par) la perfusión es normal, o sea, no hay hipovolemia, aunque los signos clínicos nos hagan pensar lo contrario. A grosso modo puede decirse que en el sujeto normal la diuresis es de 1cc. por kgm. y por hora.

Esto tiene un gran interés práctico como veremos luego.

De prolongarse el estado de hipovolemia el daño renal puede llegar a provocar substratum anatómico (Tubulorexis) aunque no exista ningún factor tóxico sobre-añadido que esté actuando directamente sobre el riñón. (12).

El mecanismo de vasoconstricción a nivel del riñón provocado por la hipovolemia y las descargas de catecolaminas en la reacción de defensa puede llegar a ser tan intenso que el riñón se estrangule a sí mismo. El mecanismo íntimo del fenómeno de autólisis parece estar ligado estrechamente con el comportamiento de las lisosomas y esto sucede frente a perfusión defectuosa, lo que no es necesariamente sinónimo de anoxia pura como lo evidencia en sus trabajos Holden (12).

De los conocimientos actuales podemos deducir con bastante certeza que el comportamiento del riñón es un índice bastante fiel de la volemia del paciente. Veremos luego la importancia que tiene esto frente a la conducta a seguir en el quemado grave. (Levenson) (10) (11).

Por otra parte, la imperfecta perfusión tisular trae como consecuencia la aparición de una acidosis del tipo metabólico y detectable principalmente por una marcada disminución del Bicarbonato Standart, pH, aumento de la glicemia, lactatos, piruvatos y, si el componente respiratorio está sano, disminución del PaCO_2 (13). Esto sucede en cualquier tipo de shock por perfusión imperfecta o sea por hipovolemia. Además la perfusión imperfecta de la célula hace que la permeabilidad de la membrana celular se altere, deje de ser tan inteligentemente selectiva y aparezca el intercambio anormal de los electrolitos a través de ella, siendo el más importante y para simplificar, el paso del Na al interior de la célula, y la salida del K de la misma. Esto supone en sangre una hiponatremia y una hiperkalemia (10).

En las quemaduras este intercambio irregular se exagera aún más por la cantidad de tejido mortificado pero aún irrigado. Sin embargo, si el funcionamiento renal es suficiente esta hiperkalemia del quemado muy rara vez llega a ser peligrosa. (10).

Además, en las quemaduras hay alteraciones graves en el intercambio coloidal, pero este asunto ha sido ampliamente considerado por quien me ha precedido, el Dr. A. Benzecri.

La respiración, si como componente total está sano, o débilmente comprometida, trata de compensar en parte los efectos de la acidosis propendiendo hacia una alcalosis (baseosis) de tipo respiratorio.

El PaCO_2 baja de los 40 mm. de Hg y el pH trata de buscar hacia lo normal. La llamada "reserva alcalina" y el bicarbonato actual también bajan, pero ello no significa claramente un aumento en el grado de la acidosis, sino que el componente que nos interesa buscar es el llamado "Bicarbonato Standard" ya que en la técnica de la investigación de este último se elimina el factor respiratorio. Así tendremos un cuadro más exacto del problema metabólico.

Otro factor de interés a tener en cuenta, y en forma especial en las quemaduras, es el problema de la hemoconcentración. El Dr. Benzecri, quien me ha precedido ha tratado el asunto con bastante profundidad, sólo me interesa hacer notar que al hablar del hematocrito hay que agregarle un calificativo; ¿cómo fué tomada la muestra de sangre?, ¿por quién?, ¿lo fué arterial o venosa?, ¿y si venosa, central o periférica? y por último, ¿en qué hora y fracción de la misma? Sucede que el hematocrito está sometido a un número tal de factores que lo alteran que es necesario unificar el criterio para su investigación.

Un hematocrito en sangre venosa periférica, tomada a veces bajo ligadura del miembro tiene poco valor y, más si se trata de un paciente en estado de shock. El hematocrito debe ser hecho en sangre arterial, o en su defecto en sangre venosa central, siempre por la misma persona o al menos bajo técnicas idénticas, anotando cuidadosamente la hora y minuto y la terapia intravenosa que esté recibiendo el paciente en ese momento. Sólo, así, y repitiéndolo con mucha frecuencia podemos saber en forma aproximada, pero suficiente, si en la terapia de reemplazo, que ya va en curso, es necesario añadir sangre, o algún expansor del plasma, o soluciones de electrolitos.

Cabe recordar que en todo quemado grave se instala pronto un cuadro de anemia intensa, y es necesario mantener un nivel de hemoglobina por el orden de los 11 a 15 gmos. x 100.

Finalizadas estas consideraciones generales vamos a tratar de la atención médica del quemado grave en la Unidad de Terapia Intensiva. Como otros Colegas integrantes de la mesa redonda tienen a su cargo distintos aspectos de este mismo asunto, me voy a limitar a algunas consideraciones especiales, conexas con mi condición de anesthesiólogo.

Son éstas:

- 1.—El dolor
- 2.—El reemplazo de líquidos
- 3.—La acidosis metabólica
- 4.—Función renal
- 5.—Respiración

El dolor en el quemado grave.

Salvo la primera y quizás la segunda cura del quemado, las que le siguen son muy poco dolorosas y, pueden en la práctica efectuarse bajo el efecto de algún analgésico parenteral.

Pero la cura del quemado es un acto desagradable de presenciar por la condición ambiental, el olor, la humedad, el retiro de curas manchadas, sucias, etc., y el paciente al asistirlo sobre sí mismo sufre una impresión por demás desagradable. Hemos visto en más de una ocasión derrumbarse espiritualmente a sujetos que hasta entonces iban bien, al presenciar su primera cura mayor.

Es muy distinto que el quemado llegue sucio, mal oliente, etc. al quirófano y luego sin tener conocimiento de lo que pasa, salir con curas limpias y en cama nueva. Es por ello que opinamos que la anestesia general para las curas de la fase crítica del quemado es recomendable.

La profundidad necesaria en la anestesia es tan poca, que casi ni podría llamarse analgesia. Empleada bajo este criterio no creo contraindicado su uso repetido. Recuerdo un caso que tuvimos en nuestro Hospital y con quemaduras de un 75%. (Caso tratado por los Dres. Domingo Lucca y J. Ochoa) y que fue anestesiada varias veces, y eso que, además de la muy grave quemadura que padecía, también sufría de una afección congénita del corazón (comunicación interauricular), razón por la cual le habían dado como límite de sobrevida los 18 años. Cuando se quemó tenía 27 años. Esta enferma sobrevivió a la quemadura, no sabemos de ella en la actualidad.

Para éste tipo de analgesia considero muy útil los barbitúricos intravenosos, bien sea el methohexital (Brietal ®) o la Thiopentona (Pentothal ®). El Brietal por su efecto más fugaz es más útil en gota a gota y, el Pentothal a dosis fraccionadas. Esta es una de las muchas razones por las cuales y como veremos luego, somos tan partidarios del cateterismo con un Polietileno de una vena mayor, de preferencia cava. Si el paciente no tiene ninguna vena accesible por lo extenso de las quemaduras es una indicación formal el pasarle un polietileno (para aguja Nº 18) a una de las cavas. En toda forma, pacientes sin venas útiles y con la cara quemada los hemos analgesiado acercándole a la boca y nariz el tubo corrugado que lleva los gases de la máquina de anestesia al paciente y, soplándole un alto flujo de C_3H_6 puro. Este procedimiento tiene el peligro del exceso de ciclopropano en el quirófano y el riesgo de explosión aumentado.

Si el quemado necesita una cirugía mayor por lesión asociada, el Halotano (Fluothane ®) es el anestésico de elección debido a que por su efecto vasodilatador marcado, mejoramos la perfusión renal y hepática. Parece ya suficientemente estudiado para que nos olvidemos del supuesto daño hepático. Son muchos los autores que lo consideran como el anestésico de elección en el caso con shock grave (13).

Con respecto a las drogas analgésicas para el uso en el lecho del quemado no veo ningún inconveniente en el uso de la meperidina (Demerol ®) o la morfina. Sólo hay que diferenciar con claridad que sus efectos no son idénticos y que el mal conocimiento de esto ha causado dosificaciones incorrectas. En efecto, el Demerol ® deja sentir su efecto con mayor rapidez, en 15 o 20 minutos la analgesia ya se hace sentir y su acmé

está por el orden de los 40 a 50 minutos, luego declina con cierta velocidad pero, de todas maneras, su efecto analgésico rara vez se prolonga más allá de las 2 horas.

Es un buen medicamento para comenzar la analgesia, pero de mantenerse, será necesario inyectar con mayor frecuencia al paciente. La morfina, en cambio, tiene un efecto máximo a los 60 a 90 minutos, efecto que se instala con mayor lentitud (30 a 40) pero, prolonga la analgesia por unas 4 a 4½ horas. Lo que hace necesario molestar al paciente con menor frecuencia (15).

No le veo contraindicación alguna ni al Demerol® ni a la Morfina como medicamento de fondo en la analgesia del quemado. Sólo que la dosificación debe ser hecha según el caso y recordando sus diferencias farmacodinámicas. De más está decir que cuando el paciente está en estado de "shock" la administración subcutánea es inútil y hasta peligrosa. El no tomar en cuenta ésto ha llevado a veces a sobre dosificaciones repentinas ocurridas cuando al mejorar el estado de Shock, la perfusión tisular se normaliza. Cuando el paciente esté en estado de "shock" debe usarse el analgésico vía venosa, en dosis fraccionada y esperando la respuesta farmacológica. Hemos visto accidentes graves por una dosis completa de Demerol® 100 mgmos vía intravenosa y, Hingson cita dos casos de muerte por esta causa en dos pacientes (parturientas) que no estaban en shock (16).

Las dosis de Morfina serán: para el adulto de 0.01 a 0.015 gmo. diluida y en inyección fraccionada. En los niños: 0.001 por cada 5 kgmo. o sea 0.0002 por kgmo.

El Demerol® se usará en el adulto a la dosis de 100 mgmos. Por vía intravenosa diluido y en dosis fraccionadas.

En los niños, el Demerol®, puede usarse a la dosis de 0.01 gmo. por cada 6 kgmo. o sea 0.0016 por kgmo.

Cuando el quemado está bien curado y puesto cómodo en su cama el dolor por lo general es poco, o nulo; pero la inquietud y la angustia si se hacen importantes. En tales casos el uso de Barbitúricos es recomendable. Recordando que los barbitúricos de acción retardada, como el fenobarbital, se eliminan en su mayor parte por vía renal. Por ello su uso es poco recomendable cuando exista oliguria o anuria.

Si no hay daño hepático, el uso de los derivados de la fenotiazina puede ser muy útil. El autor tiene ciertas reservas con relación a la toxicidad de estas drogas pero, considera que frente a un hígado no maltratado por la hipovolemia, su uso puede ser conveniente.

Autores como Benaim (17) los recomiendan y usan de rutina.

El reemplazo de líquidos.

En el quemado grave, el que va para terapia intensiva es en quien por lo general es necesario usar la vía endovenosa para su control de líquidos. Es conveniente adelantarse a la aparición del "Shock", como bien dice Le-

venson (10) del Walter Reed Army Center, "no es necesario esperar la caverna para diagnosticar la TBSP" al referirse a la conveniencia de comenzar a corregir la volemia prontamente en pacientes que muestren un 15% o más de superficie quemada, y tan sólo 8% si se trata de niños o ancianos.

En el quemado el uso de un polietileno en la luz de la vena es indispensable debido a que con mucha frecuencia estos pacientes no pueden ingerir la totalidad de los líquidos indispensables y, si los ingieren, muchas veces nos inducen a grave error ya que no es raro que después de pocas horas constatemos que existe una dilatación aguda del estómago y la absorción de los líquidos ingeridos no tuvo lugar. Si nó es que han estado vomitando desde el comienzo.

Gracias a la muy reciente aparición de equipos descartables para controlar la Presión Venosa Central e inyectar líquidos intravenosos, es que el tratamiento del shock ha comenzado a ser razonable.

Los equipos, de distintas marcas, son muy parecidos entre sí, y podríamos decir que el tipo a seleccionar depende de la clase de botellas que use el Hospital. Usamos los dos equipos mostrados en las transparencias. Consisten básicamente en un tubo en Y, Las dos ramas superiores de la Y van hacia arriba, siendo fijada la rama libre al mástil del paral del suero con adhesivo, y apoyandose en esta rama y pegado al tubo de hierro del paral se adosa la cinta métrica adhesiva que trae el equipo, teniendo cuidado de que el cero de la escala corresponda a la altura del corazón del paciente en tratamiento. La rama inferior se conecta al extremo libre del polietileno que se introdujo por la femoral, o subclavia, o yugular, o más fácilmente por alguna de las venas del codo, hasta las proximidades del atrio.

Para medir la PVC basta con cerrar la tubería que sale del frasco, dejando abiertas las otras y, al hacer ésto se verá descender hasta un determinado nivel el líquido que por vaso-comunicante se encontraba en la línea libre. Al detenerse, se considera que el peso de la columna del líquido iguala a la presión venosa. Bastará con leer en la cinta métrica que se adosó al paral su valor en centímetros de agua. Esta medición puede repetirse varias veces por minuto.

Haciendo esto tendremos una primera indicación del grado de la volemia. Y, si la PVC es menor de 5 cm. de agua podemos inyectar líquidos a velocidad sin temor a una sobre carga ya que podemos ir controlando la PVC de minuto a minuto y enlentecer la inyección cuando la PVC esté llegando a unos 12 cm. de agua. Respetando un máximo de 15 cm.

En lo relativo a la cantidad de líquidos a inyectar éste único control de la medición constante de la PVC será suficiente. No será indispensable el uso de fórmulas, quedando éstas como indicación de tanteo, cotejada constantemente con la PVC.

En lo cualitativo, el laboratorio y el hematocrito, darán la respuesta razonable. Las muestras de sangre central obtenidas por aspiración del

polietileno con punta cerca de atrio (desechando los primeros cc., ya que contienen lo que se estaba inyectando) puede decirnos por intermedio del hematocrito seriado la necesidad de sangre. Conviene mantener el valor del hematocrito cercano al 45% en los hombres y 40% en las mujeres.

Si frente a la corrección de la volemia el riñón no comienza a filtrar bien, puede irse pensando en el uso del Manitol, y si este no se muestra efectivo, es razonable recurrir a bloqueadores ganglionares tales como el Arfonad ® o el Bistrum ®, siempre claro está que la PVC esté vecina a lo normal, en esta forma protegemos al riñón de daño tisular y es posible que mejore la diuresis.

Trabajos muy recientes recomiendan la Dibenzilina (1) (2).

La muestra de sangre venosa central servirá también para otras investigaciones de laboratorio. Desgraciadamente aquellas relativas al equilibrio ácido-base deben ser hechas en sangre arterial o capilar.

La presión arterial, cuando hay sitio donde tomarla con manguito y estetoscopio es de un valor útil y que no debe ser despreciado, pero hay que recordar que los mecanismos compensadores pueden hacerla aparecer como normal cuando la hipovolemia ya deja sentir su efecto.

Con relación a las drogas vasopresoras la mayoría de los autores las consideran de escaso valor y más aún, contraproducentes. Desde hace ya tiempo las tenemos casi abandonadas en los estados de shock.

La acidosis metabólica

Su control y tratamiento.

Como en el quemado hay hipovolemia y como la hipovolemia trae un defecto de perfusión tisular, tendremos, necesariamente, un cuadro de acidosis metabólica (1) (2). Esto cuando no hay compromiso respiratorio. En consecuencia, la primera acción para prevenir o contrarrestar la acidosis será el normalizar la volemia.

La acidosis debe ser detectada por medio de la investigación completa del equilibrio ácido-base. Los valores aislados del pH, Bicarbonato actual, Reserva alcalina, etc., son útiles la mayoría de las veces pero, considerados aisladamente pueden, en ocasiones, inducirnos a grave error. Sobre el particular, creemos que el equipo llamado de Astrup (Radiometer ®) es suficiente, dándonos toda la información deseada con micro muestras de sangre arterial, o capilar, cosa que en el quemado ofrece importante ventaja. No siempre las arterias útiles para punción estarán al descubierto. Puede verse en la transparencia correspondiente toda la información que puede suministrarnos y valiéndonos del nomograma de Siggaard-Andersen.

En el título de este trabajo incluimos la palabra "Desiderium", y ha llegado el momento de aplicarla. Creemos que la organización de centros para quemados es de una necesidad imperiosa y que, al menos los hospitales importantes deben estar bien dotados para tratar científicamente este tipo de pacientes. Ahora bien, el quemado es uno de los pacientes que

más necesita de los auxilios del laboratorio, y esto en forma continua, a toda hora. Es por ello que creemos que toda sección, unidad o centro para quemados debe poseer un pequeño laboratorio para satisfacer necesidades inmediatas que por su horario y frecuencia, escapan de la capacidad normal de los laboratorios generales. En terapia intensiva y de un modo general, hemos encontrado que el laboratorio de que disponemos es suficiente.

Disponemos de:

pH metro
Centrífuga para microhematocrito
Hemoglobinómetro
Hemorreflector (Saturación de O₂
sangre arterial)
Medidor para el PaCO₂ (alveolar)
Microgasómetro tipo Natelson
Misceláneas

Esto para el control minuto a minuto sin tomar en cuenta la hora de la investigación y efectuado por el mismo personal de Terapia Intensiva. Completamos la información con las facilidades que nos brinda el laboratorio general del Hospital y entre ellas, como la más importante, el equipo Radiometer ® para investigar el equilibrio ácido-base completo, según Astrup.

Con muestra de sangre arterial, o en su defecto capilar, tomada del lóbulo de la oreja previamente calentado y usando equipos como el anteriormente señalado es posible tener la siguiente información.

- a) pH..... O sea en definitiva, el estado del equilibrio A/B, pero sin poder especificar los causales de su desviación.
- b) Bicarbonato Standard.

El contenido de bicarbonato en una muestra de sangre oxigenada a saturación y sometida a una presión parcial de CO₂ de 40 mm. Hg. En esta forma eliminamos el componente respiratorio y sólo obtenemos información de lo metabólico.

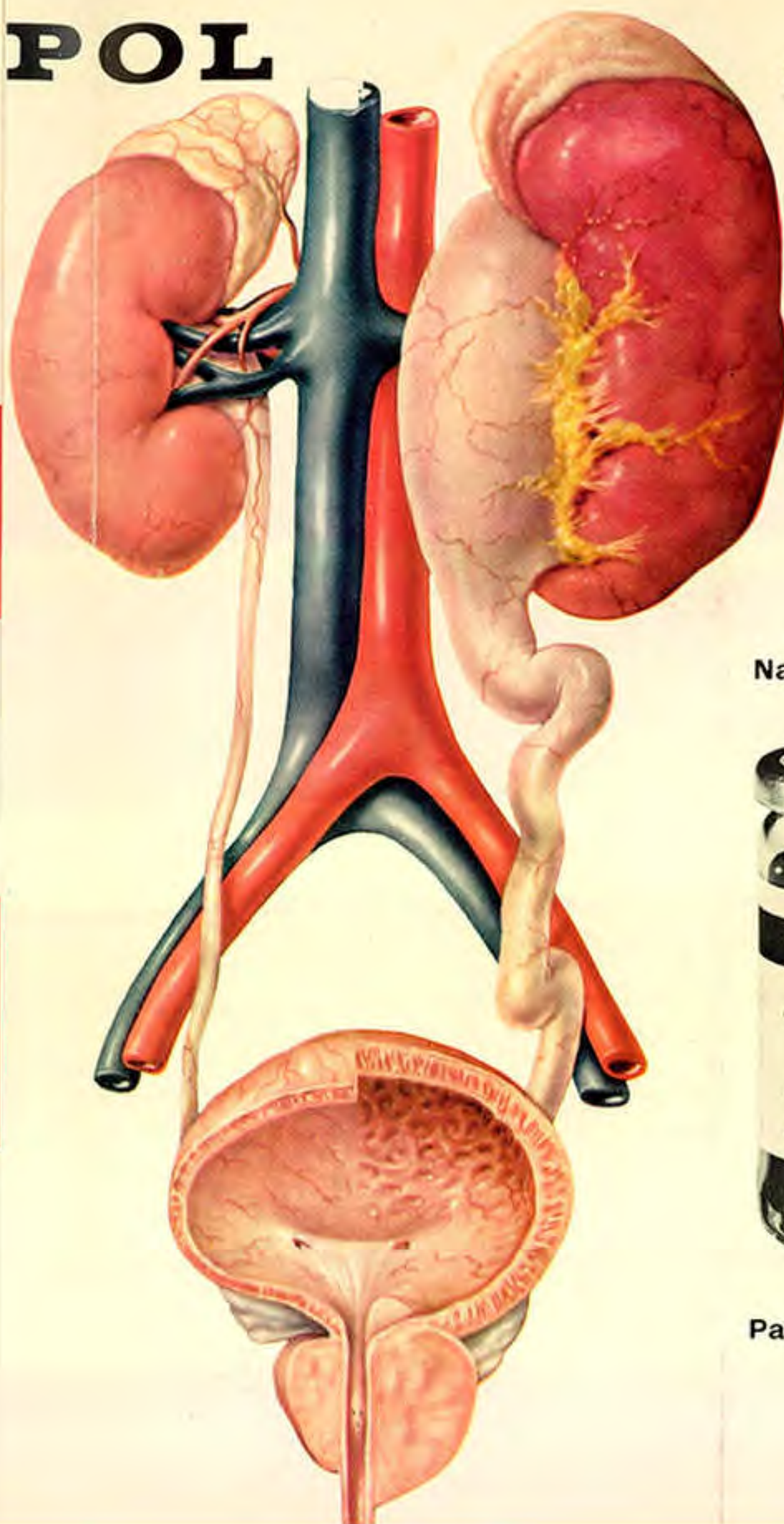
- c) Base Exceso. Eficacia de los sistemas tapones.
- d) PaCO₂. Índice de la función respiratoria.

El pH en su desviación hacia abajo nos da en definitiva el alcance real del desequilibrio A/B en la acidosis, y su variación cuantitativa es un índice real de la gravedad del caso. Sin embargo, no nos dice nada acerca



TETRAPOL

cápsulas



Si se encuentra como ésta, precisa con urgencia de su atención

Dr. ¿cómo se encuentra el sistema genito - urinario de su paciente?

Si es como lo indica esta gráfica, sin lugar a dudas se encuentra en perfectas condiciones.

Nada mejor que



Precio al Público Bs. 16,75

Para colaborar con Ud.

POL

Si se encuentra con
ésta, precisa con un
cia de su atención

Fórmula

Cada cápsula contiene:
Complejo de fosfato de Tetraciclina
equiv. en clorhidrato de Tetraciclina
a 125 mgrs
Sulfametizol (Sulfatiltiadizol) . 250 mgrs
Fenilazo-diamino-piridina . . 50 mgrs
Dosis: Según estricto criterio médico.

Nada mejor que



Precio al Pú
Bs. 10,75

Para colaborar con Ud.



Laboratorios ROYAL, C. A.

PIEDRAS A BARCENAS 2-1
TELEFONOS 42.27.72 - 41.35.89
CARACAS VENEZUELA

de los factores que intervienen provocando la acidosis, ni de los que tratan de compensarla. Es como la fiebre en un caso de infección, en general nos indica la intensidad de la infección pero no nos dice a que se debe. Un pH por debajo de 7.25 siempre es grave (normal de 7.35 a 7.45).

El Bicarbonato Standard nos informa sobre la participación metabólica en la acidosis descartando el componente respiratorio. Hasta hace poco esta información era imposible de obtener. El equipo según Astrup y valiéndose del nomograma de Sigaard-Andersen entrega el resultado en mEq/l. Siendo el valor normal del Bicarbonato Standard de 23 mEq/l, si se nos entrega un informe que nos dice existir en el paciente un Bicarbonato Standard de 18 mEq/l, sabremos que será necesario añadir aproximadamente 28 mEq de Bicarbonato de Sodio para combatir la acidosis (18) (Hay un déficit de 5 mEq/l, para un adulto que posea 5½ litros de sangre será necesario inyectarle $5 \times 5.50 = 27.5$). Dosis para 12 horas.

Recientemente Astrup recomienda usar el bicarbonato según la siguiente fórmula: Peso corporal en Kgmo. $\times 0.3 \times$ déficit de bicarbonato en mEq/l.— Esto supone la dosis para 24 horas.

Existe en el mercado Solución de Bicarbonato de Sodio para uso intravenoso y preparado por un laboratorio Nacional (contiene: Na = 595 mEq/l y $\text{CO}_3\text{H} = 595$ mEq/l). Es de advertir que el uso del Bicarbonato de Sodio por vía venosa es delicado y, sólo debe usarse teniendo una buena información del déficit en mEq/l.

Si el PaCO_2 está por debajo de los 40 mm. de Hg (normal) es que la respiración trata de compensar la acidosis metabólica buscando provocar una alcalosis respiratoria con la hiperventilación y el barrido del CO_2 . Si el PaCO_2 está normal o elevado, es porque a su vez debe existir un compromiso respiratorio, frecuente en los quemados graves. Bien sea por quemadura de las vías de aire, por pulmón humedo y bloqueo alveolocapilar, o por cualquier otro factor que aislada, o concomitantemente interviene para provocar un estado de insuficiencia respiratoria. Frente a un caso así puede ser necesario traqueotomizar y aún más, usar máquina ventiladoras (PPI) Al ventilarse mejor el paciente no sólo va a mejorar su cuadro de acidosis sino que también mejorarán el riñón y el hígado (19) (20).

La información sobre Base Exceso junto con el pH nos informa si el mecanismo de compensación natural, o el artificial provocado con la inyección de sustancias alcalinizantes, o buffers, ha sido suficiente o no. Porque podemos tener todavía un Bicarbonato Standard bajo, índice de acidosis metabólica pero, la hiperventilación puede, por remoción exagerada de CO_2 (componente gaseoso del H_2CO_3 o ácido carbónico) hacer subir el pH hacia la normalidad manteniendo la relación Bicarbonato/ácido carbónico, de la fórmula de Henderson-Hasselbalch en el deseable 20/1 (21).

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{\text{B} \quad \text{HCO}_3}{\text{H}_2\text{CO}_3}$$

ó en el hombre:

$$7.40 = 6.1 + \log. \frac{\text{Na HCO}_3}{\text{H}_2\text{CO}_3} = \frac{20}{1} = \frac{60\%}{3\%} = \frac{27 \text{ mEq}}{1.35 \text{ mEq/l}}$$

Como terapia de rutina para combatir la acidosis metabólica por hipovolemia está el uso de la solución Ringer-Lactato, dejando el uso del Bicarbonato para desarreglos de importancia y usado como anteriormente se señaló.

Resumiendo: en las quemaduras graves hay una acidosis metabólica por lo general de bastante consideración. Dicha acidosis es condicionada por el defecto de perfusión de los tejidos. Por consiguiente, la primera medida a tomar para combatir la acidosis es la de mejorar la volemia y es aquí cuando el uso generoso del Ringer-Lactato es muy útil. Luego, corregida la volemia y persistiendo la acidosis puede usarse el NaHCO_3 como alcalinizante pero bajo estricto control en el déficit en mEq/l y, la oferta en ellos. El THAM como buffer orgánico es de eficacia inmediata, algo peligroso en su uso muy costoso y de difícil obtención.

Al corregir la acidosis debe mejorar la diuresis (19) (20).

Función renal.

El funcionamiento del riñón en el quemado grave es el espejo más fiel del estado de la volemia. En el Instituto Sklifosovky de Moscú, Petrov y Vichnevsky (11), dan una gran importancia, y consideran como la guía más importante para controlar la volemia la magnitud de la eliminación renal. Consideran que el mínimo tolerable es de 40 cc. por hora, y administran los líquidos guiándose principalmente por este dato.

Debe colocarse a los pacientes una sonda de Foley permanentemente abierta y conectada al frasco de recolección. Hemos dicho que el ideal es mantener una diuresis que se aproxima a 1 cc. por kg. y por hora. Si la volemia no mejora, podemos usar el Manitol o la Urea.

Tanto la urea (10) como el Manitol (22) deben ser sometidos a previa prueba, ya que de no mejorar la diuresis tendríamos una repleción hídrica proveniente de los tejidos, peligrosa. Se inyectan vía venosa de 60 a 100 cc. (unos 20 a 30 gmos.) de Manitol y si la respuesta es favorable, se inyecta el resto. La urea es más costosa, laboriosa de preparar, pero su efecto es quizás más intenso; se usa a la dosis de 0.50 gmo. a 1.25 gmo. por kgmo. de peso y es necesario también hacer la prueba terapéutica para evitar sobrecarga. Si frente a estas medidas no hay mejoría en la diuresis, es conveniente el pensar en la diálisis artificial, bien sea intraperitoneal, o con el riñón artificial.

La diálisis peritoneal es fácil de practicar, sencilla y no aumenta gran cosa el riesgo para el paciente, cosa que si hay que tomar en cuenta cuando se usa el riñón artificial. El problema en nuestro medio es que contrariamente a lo que podría pensarse, la diálisis peritoneal resulta muy costosa por la gran cantidad de litros a usar del líquido de la diálisis. Un enfermo puede necesitar hasta 100 a 200 litros de diálisis en total.

La indicación para la diálisis estaría planteada más que todo por el ECG, y no tanto por las cifras del K en el plasma. Una onda T aguda y alta, un ensanchamiento de QRS, ya son índice de la necesidad de dialisar al paciente.

Una forma correcta de buscar mejorar la diuresis es, como dijimos con anterioridad con el uso de bloqueadores del simpático o ganglionicos frente a una PVC normal y obteniendo una arterial máxima no menor de 80 mm. Hg. Esta técnica tiene la ventaja de proteger el tejido renal de la perfusión imperfecta y evitar en lo posible la tubulorrexis. Puede en esta forma prevenirse un riñón crónico para el futuro.

Respiración

Es muy posible que en el caso de quemaduras graves el paciente haya inhalado gases tóxicos, o muy calientes, y tenga una lesión de la mucosa del árbol Traqueo-bronquial. Cuando hay quemadura de la cara, y los pelos de la nariz estén chamuscados, la lesión del árbol Traqueo-bronquial puede tenerse como cierta.

Esto es más fácil de suceder cuando el accidentado perdió el conocimiento y es extraído del siniestro inconsciente; o cuando el fuego tiene lugar en recintos cerrados.

La quemadura de las vías aéreas superiores provoca un estado sanioso de la boca, mucosas de la faringe, laringe, etc. con la formación de pseudomembranas, costras, etc. que pueden provocar tapones, peligrosos por obstruir la vía de aire. Una boca hinchada, una voz ronca, un estridor laríngeo son signos que deben ponerse en guardia y decidirnos pronto por una traqueotomía.

Levenson (10), del Walter Reed Hospital, y refiriéndose a este tipo de quemado repite la consabida frase de "cuando se piensa en la posibilidad de practicar una traqueotomía es porque su indicación ya está hecha". Afortunadamente la traqueotomía, tal como se practica hoy en día, bajo intubación traqueal con o sin anestesia previa, ha dejado de ser una intervención de ambiente trágico, y su realización en tales condiciones está al alcance de cualquier cirujano (23).

Las ventajas son:

- 1º La traqueotomía permite la aspiración con cánula de succión apropiada, o por intermedio de un traqueoscopio, de las secreciones, tapones, costras, etc. . . .
- 2º Permite un descenso del PaCO₂, por disminución importante del espacio muerto respiratorio. El pH tiende a subir.
- 3º Permite conectar los pacientes a los ventiladores automáticos en aquellos casos en los que la acidosis respiratoria persiste.
- 4º Minimiza los riesgos de asfixia aguda en sujetos con edema de laringe, de la cara, de las vías de aire superiores, en quie-

nes el anesthesiólogo no tiene como suministrarle oxígeno a presión por intermedio de la máscara, ya que no hay donde apoyarla. Inclusive el intubarles es muy difícil, a menos que se le practique vía nasal y en forma ciega.

La indicación de la traquetomía, además de la ya señalada, estaría sugerida por un PaCO_2 por encima de lo normal, 40 mm. de Hg. También, un Bicarbonato Actual (llamado reserva alcalina) alto, un pH muy bajo, y estado de confusión mental.

La ventilación a máquina en los quemados graves puede ser salvadora, ya que la respiración por PPI permite alcanzar con mayor rapidez un grado ciertamente importante de alcalosis respiratoria, mejorando el cuadro general, pero en especial la diuresis y el estado mental.

Poseemos equipo adecuado para el correcto control de estos pacientes (23) y que es el mismo que hemos recomendado para la unidad de Terapia Intensiva en quemados. El futuro centro, servicio o unidad para quemados, tendrá que disponer de uno, o varios respiradores PPI según la importancia de dicha sección.

Hay que hacer una salvedad, y es que en nuestro medio, el personal subalterno para el cuidado del paciente traqueotomizado no ha alcanzado aún los niveles que son de desear en lo técnico y en lo científico.

Por ello, el cuidado del traqueotomizado se hace muy crítico y requiere un personal médico de guardia competente y familiarizado con el problema.

Para finalizar diremos que el quemado se beneficia en muy alto grado del organograma, estructura y funcionamiento de un Hospital que esté manejado con buen criterio y Técnica Hospitalaria.

Nada se consigue con equipos muy completos, edificio muy moderno, etc. si no se entiende que hoy en día estos centros tienen que funcionar uniformemente, sin altibajos, alrededor de las 24 horas del día. La Guardia bien estructurada es un imperativo; esto antes que todo.

R E S U M E N

En este trabajo se centraliza el problema del Quemado Grave hacia el estado de la volemia. Se comenta que las fórmulas clásicas, tales como la Regla de Los Nueve y la Fórmula de Evans, han sido hasta ahora útiles pero que, con la aparición de equipos descartables para el control permanente, de momento a momento, de la Presión Venosa Central, es posible que el volumen total de líquidos a inyectar deje de ser un problema a conocer.

El equilibrio ácido-base, alterado siempre hacia el lado ácido en el quemado grave, y debido a defecto de perfusión tisular por el estado de hipovolemia, debe ser prevenido combatiendo la hipovolemia precozmente, o, combatido con el uso de soluciones alcalinizantes o sustancias buffer. Para ello, es indispensable el informe completo de laboratorio en lo relativo a equilibrio ácido-base. El autor considera que el método de Astrup se ajusta bien a las necesidades.

Se hacen consideraciones sobre la necesidad de fundar Centros, Secciones, o Unidades para el tratamiento de los quemados graves, pero, se recalca de manera especial que lo más importante es la estructuración de guardias médicas de modo tal que la atención del paciente no decaiga en momento alguno de las 24 horas del día, y la necesidad de centralizar el criterio de los tratamientos en curso.

Caracas, Octubre de 1965.

ABREVIATURAS — DEFINICIONES — MEMORIA

PVC	Presión venosa central.
PPI	Presión positiva intermitente. Se aplica a aquellos respiradores que expanden el torax gracias a que soplan aire, o gases a presión dentro del árbol traqueo-bronquial.
C ₃ H ₆	Ciclopropano.
CO ₃ H ₂	Acido Carbónico. Resulta de la combinación del gas carbónico con el agua. Acido débil.
CO ₃ H-B	Bicarbonato de
mEq/l	La milésima parte de un Equivalente, por litro
Eq	Un equivalente (Eq) de un ion es la cantidad que puede reemplazar, o combinarse con un gramo de hidrógeno. También: Eq de una sustancia es el peso atómico o fórmula, dividido por la valencia.
Acido	Dañor de Hidrógeno.
Base	Receptor de Hidrógeno.
pH	Concentración de iones H. Indica, partiendo del PH7, neutro, la condición ácida o base de los líquidos. El agua destilada, a 22°C - (Químicamente neutra) desprende 1 gmo. de H por cada 10.000.000 de litros. Esto se expresa como concentración de iones de H. de 10 ⁻⁷ . Para los fines prácticos se usa la inversa del logaritmo del número a base 10 o sea pH = 7.
pH actual	El pH de la muestra sanguínea tal como se obtuvo, anaeróbicamente.
PaCO ₂	La presión parcial del dióxido de Carbono (CO ₂) expresado en mm. de Hg. en la muestra de sangre arterial. Normal: 40 mm. Hg.
Total CO ₂ del plasma	El CO ₂ derivado del ácido carbónico CO ₃ H ₂ y de los Bicarbonatos del plasma. Comunmente llamada "Reserva Alcalina". CO ₃ H-B.
A/B	Equilibrio Acido-Base.

Bicarbonato Standard. La concentración de Bicarbonato cuando la muestra de sangre es sometida a un PCO_2 de 40 mm. de Hg. y oxígeno hasta saturación total. Esto se consigue con el tonómetro y mezclas predeterminadas de gases previamente seleccionadas.

Muy importante ya que da el verdadero estado de la sangre en Bicarbonatos, sin la influencia del componente respiratorio.

Bicarbonato actual. La concentración de los Bicarbonatos en el plasma de la muestra de sangre extraída en anaerobiosis (sin que sea sometida al tonómetro).

Base Exceso
mEq/l

Se define a sí misma. En condiciones de normalidad absoluta (sangre con un pH de 7.40 y un PCO_2 de 40 mm. Hg) tiene un valor de CERO-Rango normal: + 2.3 y - 2.3 mEq/l.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) LLOYD D. MacLEAN, M. D., F. A. C. S., JOHN H. DUFF, M. D. HUGH M. SCOTT, M. D., and DWIGHT I. PERETZ, M. D.: "Treatment of Shock in Man Based on Hemodynamic Diagnosis", Surgery, Gynecology & Obstetrics, Vol. 120, N° 1, January 1965.
- 2) HAROLD F. HAMITT, M. D., F. A. C. S.: "Current Trends of Therapy and Research in Shock". Surgery, Gynecology & Obstetrics, Vol. 120 N° 4, Abril, 1965.
- 3) PULASKI, E. J. and TENNISON, C. W.: "Treatment of Burns". Ed. Saunders, 1957, pág. 9. Según cita de Benaim, Fortunato.
- 4) LUND, C. C. and BROWDER, N. C.: "The Estimation of Areas of Burns" Surgery, Gynecology, & Obstetrics, 79: 352-1944. Según cita de Benaim, Fortunato.
- 5) EVANS, E. I., PURNELL, O. J., ROBINETT, P. N., BATCHELOR, A., and MARTIN, M.: "Fluid and Electrolyte Requirements in Severe Burn". Ann. Surg., 135: 804-1942, Según cita de Benaim, Fortunato.
- 6) ARTZ, C. P. & SOROFF, H. S.: "Modern Concepts in Treatment of Burns". Citado por Sako, Y.-Tratamiento de Urgencia de la Quemadura. Clínicas Médicas de Norte América. Marzo, 1962 Edit. Interamericana.
- 7) JOHN N. WILSON, M. D., JOHN B. GROW, M. D., CHARLES, V. DEMONG, M. D., ARTHUR E. PREVEDEL M. D. and J. CUTHBERT OWENS, M. D. DENVER.-Archives of Surgery, October, 1962-Vol. 85 N° 4 págs. 563-578.
- 8) Loma Linda University School of Medicine.-"Constant Monitoring of Central Venous Pressure", California Medicine, Vol. 95. N° 3. Sep. 1961.
- 9) MAXWELL BOROW, M. D., F. A. C. S., LAWRENCE AQUILIZAN, M. D., ADRIANNE KRAUSZ, M. D., and ANASTASSIOS STEFANIDES, M. D., Bound Brook, New Jersey. "The Use of Central Venous Pressure as an Accurate Guide for Body Fluid Replacement",-Surgery, Gynecology & Obstetrics, Vol. 120 N° 3, March. 1965.
- 10) STANLEY M. LEVENSON, (Walter Reed Army Medical Center) "Some Problems of Thermal Injury". Postgraduate Medicine, Vol. 29, N° 6, June 1961. Págs. 592-607.

- 11) **PETROV, B. A. et VICHENEVSKY, A. A.** (Moscou). "Le Traitement des Brûlures". Tomo correspondiente al XX Congreso de la Sociedad Internacional de Cirugía. Roma 14-21 septiembre de 1963. Págs. 283-291.
- 12) **WILLIAM D. HOLDEN, M. D.:** "Ultrastructural Changes in Hemorrhagic Shock". Conferencia leída c/o Centennial Symposium - University Hospitals of Cleveland. May. 20-22, 1965 (asistencia personal y grabación parcial) Dep. Cir. Lake Side Hospital.
- 13) **HAMILTON S. DAVIS, M. D. & WILLIAM R. DRUCKER, M. D.** "Metabolic Aspect of Shock: Anesthetic Agents". Conferencia leída c/o Centennial Symposium - University Hospitals of Cleveland. May 20-22, 1965 (asistencia personal y grabación parcial). Dept. Cir. Lakeside Hospitals. Adelbert Road, Cleveland, OHIO.
- 14) **ZIMMERMAN and LEVINE.** - "Physiologic Principles of Surgery" W. B. Saunder Co., 1957.
- 15) **LOUIS S. GOODMAN and ALFRED GILMAN** "The Pharmacological Basis of Therapeutics". - Mc. Millan. Co. Second Edition, 1955.
- 16) **ROBERT A. HINGSON & LOUIS M. HELLMAN.** - "Anesthesia for Obstetrics". - J. B. Lippincott Co. 1956. Pág. 12.
- 17) **FORTUNATO BENAÏM** "Tratamiento de Urgencia de las Quemaduras Graves". Talleres Gráficos "Fanetti", México 1171, Buenos Aires, Argentina, 1962.
- 18) **J. R. BACH.** - "The Astrup Method". - Printed by Radiometer 72 Emdrupvej, Copenhagen NV, Denmark, June, 20, 1963.
- 19) **MARTIN H. HOLMDAIL,** "El Uso del Tris-hydroxymethyl-aminomethane Durante Cortos Períodos de Oxigenación Apneica en el Hombre". Traducido del Acta Chirurgica Scandinavica, Suppl. 212, 1956.
- 20) **O. P. NORLANDER, M. D., V. O. BJORK, M. D., C. CRAFOORD, M. D., O. FRIBERG, M. D., M. HOLMDAHL, M. D., A. SWENSSON, M. D. and B. WIDMAN, M. D.** "Controlled Ventilation in Medical Practice". Anaesthesia. Vol. 16 N° 3, July, 1961.
- 21) **MAX E. RAFELSON Jr. Ph., D. & STEPHEN B. BINKLEY, Ph. D.** - "Basic Biochemistry". The Mac Millan Co., 1965.
- 22) **HASTING K. SWRIGHT, M. D.** "The Use of Mannitol in Surgical Patients". Conferencia leída c/o Centennial. Symposium, University Hospitals of Cleveland. May. 20-22, 1965 (asistencia personal y grabación parcial) Dep. Cir. Lakeside Hospital. Adelbert Road. Cleveland, OHIO.
- 23) **LUCCA ESCOBAR, ROBERTO J.** "Manual Sobre Insuficiencia Respiratoria". Publicaciones del Centro Médico de Caracas. N° 21. Mayo, 1965. Págs. 7 - 22.