

DESCRIPCION DE LA DINAMICA CIRCULATORIA EN EL CORAZON Y PULMONES, EN LA ESTENOSIS MITRAL, POR MEDIO DE LA TECNICA DE DILUCION DEL COLORANTE

Por

GUILLERMO WHITTEMBURY M., ALBERTO CAZORIA T., CARLOS MONGE C. **

INTRODUCCION

El método de dilución del colorante T-1824 (azul de Evans) es ampliamente conocido. En un solo experimento permite la medida de tiempo circulatorios, volumen de expulsión del corazón, volumen sanguíneo intratorácico (Hamilton), volumen central (Newman) y volumen sanguíneo total.

En un trabajo anterior (14) hemos citado las publicaciones fundamentales y discutido algunos aspectos teóricos.

Los estudios anatomopatológicos (2, 10, 16) y hemos hemodinámicos (12, 13, 18, 19) (usando el cateterismo cardiaco) han mostrado que en la estenosis mitral existe una disminución del calibre arteriolar. Esto hacía pensar en la posibilidad de una disminución del volumen de sangre en los pulmones. Sin embargo, se ha descrito que concomitantemente existe un aumento del calibre y plétora en los capilares pulmonar, lo que contrarrestaría esta disminución. Como el lecho capilar pulmonar sólo es alrededor del 10% del volumen sanguíneo pulmonar (Roughton, 17), cabía la posibilidad de que este aumento no fuera su-

(*) De la Cátedra de Clínica Médica, Facultad de Medicina y el Instituto de Biología Andina, Apartado 821, Lima - Perú.

(**) Con la ayuda técnica de la Sr.a. Luisa Magán S.

ficiente para incrementar considerablemente el volumen sanguíneo pulmonar, por encima de lo normal.

Para estudiar el volumen de sangre pulmonar, hemos usado la curva de dilución de azul de Evans, en un grupo de 20 enfermos portadores de estenosis mitral, en diversos grados de enfermedad. Se han calculado además otros valores hemodinámicos que se pueden obtener de una curva de dilución.

MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado 20 pacientes portadores de estenosis mitral típica. El criterio de selección ha sido esencialmente clínico, el recomendado por Janton (7), para la determinación de la insuficiencia mitral y el señalado por Dexter (3), para la eliminación de otras valvulopatías. Las edades fluctuaron entre 15 y 53 años. Cuatro pacientes pertenecían al sexo masculino, el resto al femenino. Los pacientes fueron agrupados en grados de acuerdo a Dexter (12). No tuvimos pacientes del grado I, siete correspondían al grado II, seis al grado III y siete al grado IV. El diagnóstico fué confirmado en seis pacientes (Nos. 3, 4, 8, 13, 14, 17) por el acto operatorio; ninguno tenía insuficiencia mitral.

Los pacientes se estudiaron en condiciones básicas, después de un reposo no menor de 45 minutos. La técnica y cálculos han sido ya descritos en una publicación anterior nuestra (14).

RESULTADOS

Nuestros resultados corregidos por m^2 de superficie corporal, se encuentran consignados en el cuadro N^o 1.

Nosotros (14) hemos señalado que solo existe diferencia estadística significativa entre hombres y mujeres en volumen sanguíneo y volumen intratorácico; por esto, sólo hemos promediado, al estudiar estos valores, las mujeres, que son las más numerosas, omitiendo a los hombres. Las comparaciones se hacen en este caso sólo con las mujeres normales. Para los otros valores hemos hecho caso omiso del sexo.

La figura N^o 1 muestra nuestros valores normales para el nivel del mar, (14) comparados con los obtenidos en las estenosis mitrales (Medias \pm desviación standard). El cuadro ha sido construido en papel semilogarítmico, para hacer comparativos con los distintos valores.

TIEMPOS CIRCULATORIOS.— Los tiempos circulatorios de aparición y medio aumentaron paralelamente a la severidad del cuadro. Es.

VALORES MEDIOS EN NORMALES Y ESTENOSIS MITRALES

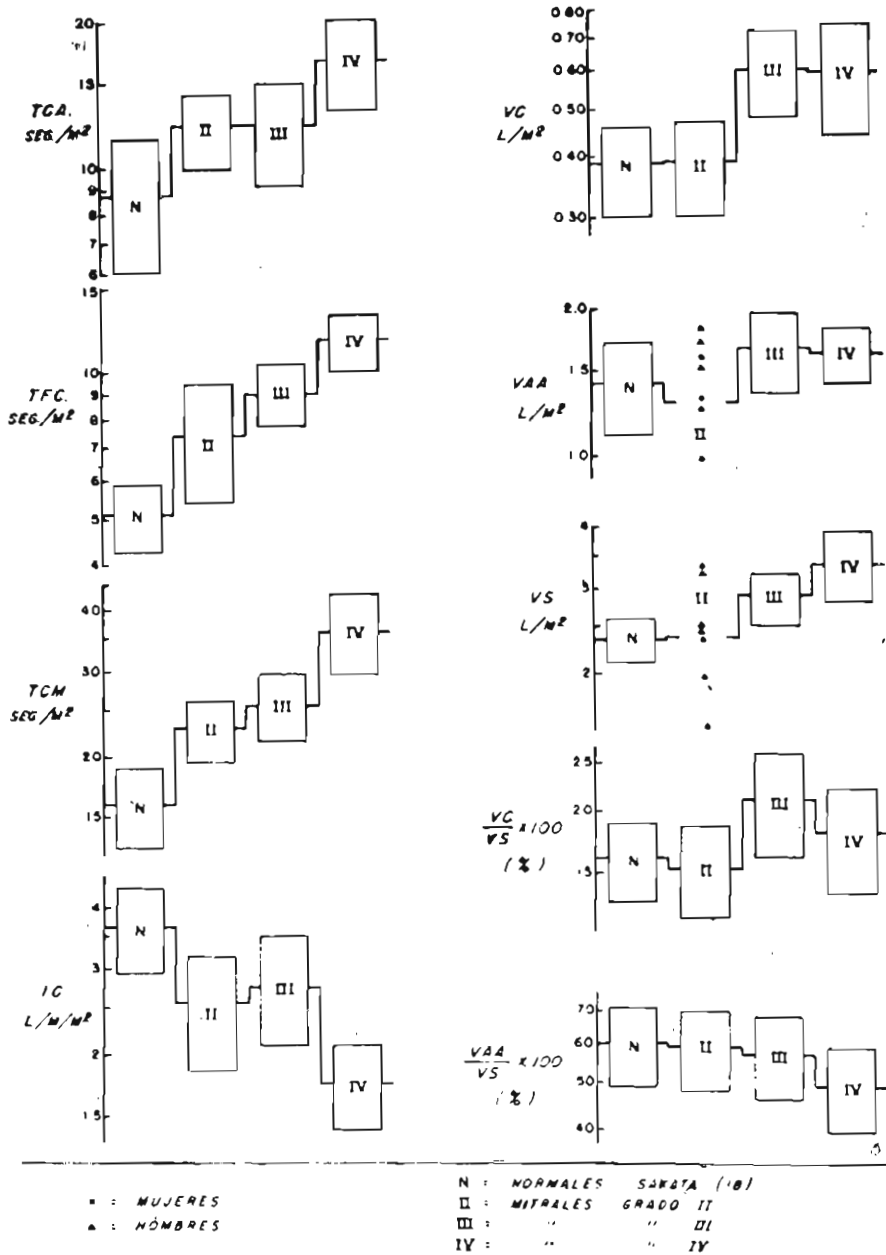


FIGURA N° 1

Esta figura muestra la media \pm desviación standard de nuestros valores normales a nivel del mar (N) comparado con las stenosis mitrales grados II, III y IV. Los cuadros se han construido usando escala logarítmica. TCA : Tiempo circulatorio de aparición. TFC : Tiempo de formación de la curva. TCM : Tiempo circulatorio medio. IC : Índice Cardíaco. VC : Volumen central. VAA : Volumen de "Aguja-Aguja". VS : Volumen sanguíneo.

te aumento es significativo estadísticamente (p menor que 0.01) en nuestros pacientes de grado II, en relación a los normales. No existe diferencia significativa entre las medias de los grados II y III, pero el grado IV fué significativamente mayor que todos los grupos anteriores (p menor que 0.01).

El tiempo de formación de curva fué progresivamente mayor con el aumento del grado de estenosis, siendo significativa la diferencia entre las medias de los grupos sucesivos. (Entre normales y grado II, p menor que 0.01; entre grado II y III $p = 0.03$; entre grado III y IV, p menor que 0.01).

INDICE CARDIACO.— Hubo disminución del índice cardiaco, paralelo al progreso de la severidad del cuadro. Esta reducción fué significativa en el grado II, en relación a los normales (p menor que 0.01). No hubo diferencia entre los pacientes grados II y III; pero los pacientes del grado IV mostraron un índice cardiaco significativamente menor que los anteriores (p menor que 0.01).

VOLUMEN CENTRAL.— (Newman) (15). Los valores del volumen central en los pacientes del grado II, son iguales a los normales. Los del grado III son mayores que los anteriores y la diferencia entre las medias es significativa (p menor que 0.01). No existe diferencia entre los valores de los grados III y IV.

VOLUMEN INTRATORACICO.— (Hamilton) (16). Aunque los valores tienden a incrementarse con la severidad del cuadro, las diferencias entre las medias carecen de significado estadístico.

VOLUMEN SANGUINEO.— Los valores se incrementan paralelamente a la severidad del cuadro. Si bien no hay diferencia significativa entre los normales y el grupo II, sí la hay entre los del grupo III y los anteriores (p menor que 0.01). Aunque el grado IV es mayor que el III, la diferencia entre sus medias está en los límites del significado estadístico ($p = 0.057$).

VOLUMEN CENTRAL EXPRESADO COMO PORCENTAJE DEL VOLUMEN SANGUINEO.— No fué significativamente distinto en los grados II y IV en relación con los normales. El grupo III presentó una media mayor, significativa estadísticamente ($p = 0.035$).

VOLUMEN INTRATORACICO EXPRESADO COMO PORCENTAJE DEL VOLUMEN SANGUINEO.— No hubo diferencia significativa entre las medias de los grupos II y III en relación a los normales. El grupo IV presentó una media algo mejor, en los límites del significado estadístico ($p = 0.045$)

DISCUSION

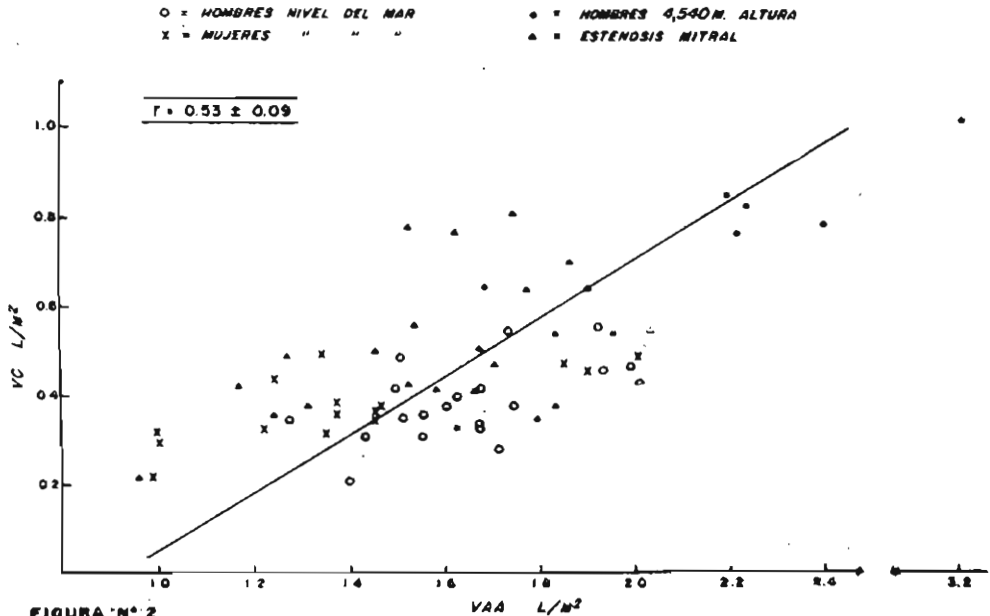
Los trabajos que existen en la literatura, usando la curva de dilución no han agrupado a los enfermos por grados; las técnicas empleadas por ellos, no son exactamente similares a la nuestra, de modo que la comparación de nuestros valores con los señalados en la literatura, se hará con las limitaciones que ello implica.

TIEMPOS CIRCULATORIOS.— Newman (15), señala que en sus modelos de vidrio, el tiempo de formación de la curva está gobernado por los volúmenes menores que simulan las cavidades cardiacas. Si esto se cumple en el ser humano, la prolongación en nuestros enfermos del tiempo de formación de la curva, significaría, dentro del terreno especulativo, aumento del tamaño de las cavidades cardiacas.

INDICE CARDIACO.— Nuestros hallazgos coinciden con los señalados y discutidos en la literatura, tanto por los que han trabajado con el método de dilución (1, 5, 8), cuanto por los que han usado del principio de Fick (12, 13, 18, 19).

VOLUMEN SANGUINEO PULMONAR.— Su determinación ha sido motivo de numerosos estudios. Primero se usaron medios directos para su determinación (4), posteriormente los fisiólogos trataron de buscar medios indirectos para su cálculo. Dos son las fórmulas actualmente en uso: la de Hamilton (6), con la que se calcula el volumen de sangre existente entre el punto de la inyección y el de la toma de las muestras de sangre, y en el que se incluyen sangre contenida en los pulmones, corazón y los vasos que llegan y salen de él. La segunda es la fórmula de Newman. Si las conclusiones sacadas de su estudio, en modelos de vidrio (15) y la confirmación en animales de experimentación (11) es aplicable al hombre, el volumen central sería el representante del volumen de sangre existente en los pulmones. El volumen central no comprende cámaras cardiacas ni otros espacios vasculares.

CURVA DE CORRELACION ENTRE VOLUMEN AGUJA-AGUJA Y VOLUMEN CENTRAL



Muestra la correlación entre el volumen central (volumen sanguíneo pulmonar), (Newman) y volumen intratorácico (Hamilton).

En publicación anterior (14) hemos demostrado que existe una buena correlación entre ambos métodos de cálculo incluyendo sujetos normales a nivel del mar y nativos de altura. Presentamos una nueva figura (Fig. N° 2), en la cual se han agregado nuestros casos de estenosis mitral. Puede verse que la correlación es estadísticamente significativa ($r + E.S. = 0.53 + 0.09$).

La mayoría de los trabajos de la literatura usan la fórmula de Hamilton, pero hacen la inyección del colorante en la arteria pulmonar. Nuestra inyección ha sido hecha en la vena antecubital, de modo que nuestros valores no son comparables como cifras absolutas. Nuestros resultados coinciden con los de Borden (1) y Kopelman (9) en una elevación discreta en los mitrales, carente de significado estadístico. Dcyle (5) encuentra un incremento de 23 al 28% del volumen intratorácico expresado como porcentaje del volumen sanguíneo total.

Kattus (8) ha usado la fórmula de Newman. Su media normal es 0.59 L/m² y en sus mitrales la media es 0.49 L/m². De los 7 casos que presenta, 2 han sido sometidos a comisurotomía mitral y sólo presenta

el estudio post-operatorio, 5 pertenecen al grado II y 2 al grado III. Como en la estenosis mitral existen cambios de volumen sanguíneo total, es conveniente expresar los volúmenes sanguíneos pulmonares como porcentaje del volumen total y no en cifras absolutas. Nuestros resultados revelan un porcentaje normal en los grupos II y IV y un aumento del 15 al 21% en el grupo IV.

Esta revisión de los datos de la literatura y su comparación con los nuestros, parece corroborar la ausencia de un incremento sistemático del porcentaje de volumen sanguíneo contenido en los pulmones en pacientes portadores de estenosis mitral.

VOLUMEN SANGUINEO.— El volumen sanguíneo en nuestros casos, cambió en relación a los normales en la dirección conocida.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se han estudiado 20 casos de estenosis mitral típica, clasificados en grados de acuerdo a Dexter, por medio de la curva de dilución del colorante, en los siguientes aspectos: tiempos circulatorios, índice cardíaco, volumen central (volumen sanguíneo pulmonar, Newman), volumen intratorácico (Hamilton), volumen sanguíneo. Se comparan con los valores normales para el nivel del mar señalado por nosotros.

Paralelamente a la severidad del cuadro, los tiempos circulatorios se prolongaron, el índice cardíaco disminuyó y el volumen sanguíneo aumentó.

Expresado en cifras absolutas, el volumen central (volumen sanguíneo pulmonar) aumentó paralelamente a la severidad del cuadro; pero expresado como porcentaje del volumen sanguíneo, este aumento solo fué significativo en los pacientes del grado III.

El volumen intratorácico no varió significativamente.

Existe una correlación estadísticamente significativa entre el volumen central y volumen intratorácico.

Nuestro trabajo muestra que no existe un aumento sistemático del porcentaje de sangre contenida en los pulmones.