

11205
2ey
29



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores
Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital de Especialidades Centro Médico "La Raza"
Servicio de Cardiología

DETERMINACION DEL AREA VALVULAR MITRAL
POR LAS FORMULAS HIDRAULICAS

TESIS DE POSTGRADO
Que presenta la
DRA. MARITZA ALTAGRACIA TAVERAS ADAMES
Para obtener el Título de
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA

México, D. F.

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

Julio 1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	12
DISCUSION	16
CONCLUSIONES	23
FIGURAS Y TABLAS	26
REFERENCIAS	35

I N T R O D U C C I O N

La cardiopatía reumática continúa siendo una de las principales enfermedades observadas en un Hospital de concentración en nuestro medio.

Dentro de ésta, la Estenosis Mitral es la complicación más frecuente y por lo tanto cualquier --- análisis que se haga sobre ésta entidad es importante.

Las lesiones provocadas por la fiebre reumática, sobre el aparato mitral pueden ser de tres tipos:

- 1).- Fusión de comisuras
- 2).- Engrosamiento de las valvas
- 3).- Fusión de las cuerdas tendinosas.

Aproximadamente en el 50% de los casos hay una combinación de lesiones, pero en algunos casos sólo se observa fusión de comisuras (30%) y menos frecuentemente engrosamiento aislado, ya sea de las valvas (15%) ó del aparato subvalvular (10%). El resultado de esto es la reducción del área valvular a través de la cual circula normalmente la sangre de la aurícula al ventrículo izquierdos.

En el adulto joven normal, el área valvular mitral es de 4 a 6 cm^2 . Para que aparezca un gradiente de presión anormal entre la aurícula y el ventrículo izquierdos, el área tiene que disminuir menos de 2 cm^2 y la estenosis será grave cuando el área disminuya por debajo de 1 cm^2 .

Al aumentar la presión en aurícula izquierda, aumenta también la presión venosa y capilar pulmonares- que es la causa del síntoma más característico de és- ta enfermedad: la disnea.

Cualquier situación que aumente el flujo a tra- vés de la válvula mitral (ejercicio, tensión emocio- nal, infección, etc.) resulta en un aumento de la -- presión de aurícula izquierda y aparición de la dis- nea.

A pesar de que en la actualidad existen numero- sos estudios clínicos que permiten conocer la severi- dad de ésta entidad, al estudio hemodinámico se le -- considera necesario para corroborar la presencia de - la lesión, reconocer la repercusión hemodinámica, calcular el área valvular mitral, la integridad del res- to de las válvulas cardíacas, conocer la función ven- tricular que en algunos casos está alterada y conocer la anatomía de las arterias coronarias en sujetos ma- yores de 45 años de edad.

Con la introducción de la Ecocardiografía (1) - fué posible visualizar los ecos de la válvula mitral, conocer la anatomía, establecer criterios para el diagnóstico de la estenosis mitral y finalmente, con la Ecocardiografía bidimensional conocer el área mitral prácticamente con exactitud (2,3) lo cual permitió en la mayoría de los casos prescindir del estudio de cateterismo cardíaco. Sin embargo existen, numerosos pacientes en quienes precisamente el estudio clínico y los resultados del Ecocardiograma son incongruentes y no puede aportar datos precisos; también hay pacientes que, por sus características, ameritan mayor información acerca de la función ventricular y circulación coronaria que debe ser estudiada en forma adecuada y en quienes el cálculo del área mitral es importante.

La historia del cateterismo cardíaco data del año de 1927 cuando Forssman efectuó el primer sondeo de la aurícula derecha en su propia persona. Cournand en 1941 inicia su aplicación para el estudio de las

enfermedades del corazón y a partir de éste momento - la Hemodinámica como herramienta de investigación y - diagnóstico de las cardiopatías, toma un auge importante.

Los estudios de la fisiología y fisiopatología - de la válvula mitral, por otra parte, se inician con Allan en 1926 quién con estudios experimentales llegó a medir la resistencia del orificio valvular; en 1929 Wiggers confirma éstos hallazgos en estudios con perros y demuestra que una reducción del 60% del área valvular no produce disminución del flujo ni aumento de la presión auricular. Fué en 1951 cuando Gorlin y Gorlin ⁽⁴⁾ publican su fórmula para calcular el área valvular. Esta nace de los fundamentos de la relación entre fuerza y cantidad de un caudal a través de un orificio y las alteraciones que sufren ambas propiedades al verificarse la apertura del mismo.

Inicialmente se utiliza una constante empírica - de 31 que posteriormente fué modificada a 37 ya que se encontró una correlación más elevada con estudios de cirugía y anatomía patológica.

Hakki en 1981 ⁽⁶⁾ presentó una simplificación de la fórmula que emplea exclusivamente el gasto cardíaco y el gradiente a través de la válvula, lo cual facilita el desarrollo y demostró una alta correlación entre las dos fórmulas.

Finalmente, debido a las características anatómicas de la estenosis mitral, algunos autores insisten en que el cálculo del área representa un carácter funcional más que anatómico y otros sugieren que existe un carácter dinámico ⁽¹⁵⁾ por lo que los cálculos en reposo y ejercicio pueden ser diferentes lo que hace necesario un análisis más cuidadoso en el estudio hemodinámico de estos enfermos.

En el presente trabajo pretendemos establecer una justificación para la aplicación de la fórmula simplificada para el cálculo del área mitral, establecer índices de correlación para las dos fórmulas (Gorlin y simplificada) y analizar los resultados obtenidos en reposo y después de realizar ejercicio para confirmar ó desechar las observaciones previas.

MATERIAL Y METODOS

En forma prospectiva analizamos 30 casos de pacientes adultos con estenosis mitral pura (estudiados de diciembre de 1983 a enero de 1985) en el Servicio de Cardiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza y evaluados con cateterismo cardíaco por el Servicio de Hemodinamia del mismo centro.

Fueron incluidos todos los enfermos con diagnóstico de estenosis mitral pura comprobada, y los criterios de exclusión fueron la asociación de otras valvulopatías ó insuficiencia mitral. De los 30 pacientes estudiados a 9 se les practicó ejercicio isotónico con los brazos o piernas hasta alcanzar cuando menos tres veces el consumo de oxígeno de reposo o la fatiga del enfermo. Los 21 pacientes restantes se les calculó el área valvular solo en el reposo. Aquellos con fibrilación auricular se obtuvo un promedio de su frecuencia cardíaca, y del periodo de llenado diastólico.

Se midieron las presiones con manómetros externos (Statham P23 Bd) con el nivel cero en la línea axilar como referencia. El registro del E.C.G. y presiones se obtuvo de un polígrafo URG de 3 canales en papel fotográfico para la toma simultánea de presión de VI y cuña, se corrió el papel a 50 milímetros/segundos, con el fin de obtener fielmente el periodo de llenado diastólico. El gasto cardíaco se estimó mediante el principio de Fick.

Durante la recolección del aire espirado y a la mitad de la misma se toman muestras sanguíneas del tronco de la arterial pulmonar y del ventrículo izquierdo, para la determinación del contenido de oxígeno. Los angiogramas del ventrículo izquierdo fueron obtenidos en posición oblicua anterior derecha (OAD), a 30 grados con inyección de 30 ml. de yodotalamato de meglumina y registrado en cine de 35 mm a una velocidad de 60 c/seg.

El área del orificio estenótico de la válvula mitral fue calculado mediante la fórmula modificada de Gorlin (5).

$$AVM \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{FM}{37.9 \times \sqrt{GTM}}$$

Donde el FM es el flujo valvular mitral (gastrocardíaco dividido entre el período de llenado diastólico), G es el gradiente transmitral (presión capilar pulmonar menos presión telediastólica ventricular izquierda), el valor de 37.9 es el resultado de dos valores: 44,5 que es la raíz cuadrada de 2 g (g=Acele-

ración de la gravedad, 980 cm/seg/seg) y 0.85 que es una constante empírica, obtenida al correlacionar los hallazgos hidrodinámicos con las mediciones hechas en Anatomía Patológica y Cirugía.

Por lo tanto la ecuación incorpora al gasto cardíaco, la frecuencia cardíaca, el periodo de llenado diastólico; una constante empírica; un factor de aceleración de la gravedad y la diferencia de presión a través de la estenosis valvular (Fig. No. 1).

La otra fórmula empleada para nuestro estudio es la "Simplificada" ⁽⁶⁾, la cual utiliza sólo el gasto cardíaco y la diferencia de presión a través de la válvula mitral:

$$AVM \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{GC \text{ (litros)}}{V \cdot GTM}$$

El análisis estadístico se realizó con índice de correlación, curva de regresión lineal y la t de student para valores relacionados.

RESULTADOS

El total de las variables hemodinámicas de los 30 pacientes está consignado en la Tabla No. 1. Los gradientes de presión señalados fueron obtenidos por el método de los 3 puntos y el flujo valvular mitral mantiene una estrecha relación con el gasto cardíaco tal y como debe esperarse. En las dos últimas columnas están los resultados en centímetros cuadrados del área valvular mitral obtenida tanto por la fórmula de

Gorlin como con la simplificada.

En la figura No. II se representa la recta de regresión para el área valvular del total de los enfermos observándose una excelente correlación para las dos fórmulas ($r = 0.81$ con una $P < 0.01$) y los límites de confianza señalados en la misma.

Separamos a los enfermos en dos grupos: el primero para todos los enfermos con áreas calculadas por la fórmula de Gorlin igual o menor de 1.4 cm^2 , consignados en la tabla No. II y el segundo grupo para todos los enfermos con áreas calculadas igual o mayor de 1.5 cm^2 (Tabla No. III).

En la figura No. III está representada la recta de regresión para datos de los pacientes del primer grupo y en la cual observamos una excelente correlación para las dos fórmulas ($r = 0.78$ con una $P < 0.01$) obteniéndose por Gorlin un área promedio de $0.75 \pm 0.24 \text{ cm}^2$ y por la fórmula simplificada $0.91 \pm 0.36 \text{ cm}^2$.

Al analizar la regresión lineal para las dos fórmulas en el grupo de pacientes con áreas mayores de 1.5 cm^2 encontramos una pobre correlación ($r = 0.24$ con una $P > 0.5$) ya que los resultados por la fórmula de Gorlin fueron en promedio de $1.81 \pm 0.5 \text{ cm}^2$ y para la simplificada de $1.73 \pm 0.18 \text{ cm}^2$ (Figura No. IV).

En la Tabla No. I también están representados los 9 pacientes que fueron sometidos a ejercicio durante el cateterismo y los resultados del gradiente de presión, flujo valvular y área mitral. Como se puede ver, la respuesta fué diferente para los primeros 4 casos en los cuales observamos un incremento importante del gradiente y con un flujo valvular que no se modificó o inclusive descendió y que trajo consigo un área calculada menor al compararla con el reposo y los otros 5 casos mostraron un incremento tanto del gradiente como del flujo valvular lo que condicionó un cálculo del área igual al de reposo y al analizar las características de ambos grupos de pacientes, no encontramos ninguna diferencia significativa comparado con los grupos en reposo.

En la Tabla No. IV y la Figura No. V analizamos las características hemodinámicas del total de pacientes sometidos a ejercicio en el cual se observa un -- incremento importante del gradiente transvalvular de 8.7 ± 4.9 mmHg en reposo a 19.1 ± 5.9 mmHg en ejercicio con una $P < 0.01$; el flujo transvalvular también se incrementó de 139.5 ± 51.3 ml/seg/min en reposo a 182 ± 39.5 ml/seg/min con una PNS y el área mitral -- cuantificada con Gorlin cambió de 1.3 ± 0.4 cm² en reposo a 1.1 ± 0.4 cm² en ejercicio con una P (no significativa).

Al analizar por separado los enfermos que fueron sometidos a ejercicio encontramos que en áreas menores de 1.4 cm² la correlación fué mayor y el cálculo de la -- área prácticamente no varió al emplear cualesquiera -- de las dos fórmulas; sin embargo en pacientes con -- áreas mayores de 1.5 cm² hubo un cambio significativo entre las cifras de reposo con 1.72 ± 0.19 cm² y de -- esfuerzo de 1.20 ± 0.4 cm² para la fórmula de Gorlin -- y de 2.0 ± 0.4 cm² en reposo y de 1.3 ± 0.7 cm² en es -- fuerzo para la fórmula simplificada ($P < 0.01$).

D I S C U S I O N

Uno de los padecimientos cardíacos que más han sido estudiados, y en el cual la fisiopatología (7,8,9), historia natural (10) y tratamiento es mejor conocido, es sin duda la estenosis mitral. Sin embargo, existen algunos aspectos que no han sido bien aclarados o que son causa de controversia, por lo que nosotros hemos creído conveniente hacer algunas consideraciones.

Uno de estos aspectos es la postulada por algunos autores como Motro ⁽¹¹⁾ que sugieren que con el estudio clínico apoyado en los exámenes de Gabinetes tales como E.C.G., Rx de tórax, Ecocardiograma y Doppler ⁽¹⁸⁾ y en algunos casos estudios con radiofármacos, es posible obtener toda la información suficiente como para decidir el tratamiento quirúrgico en estos pacientes, por lo que el estudio de cateterismo cardíaco no es necesario. En el otro extremo se encuentra O'Rourke ⁽¹²⁾ y Roberts ⁽¹³⁾ que insisten en la necesidad de realizar el cateterismo cardíaco a todos los pacientes que de alguna manera se sospeche la posibilidad de tratamiento quirúrgico ya que la información obtenida no tan solo confirma el diagnóstico sino que ayuda a predecir el pronóstico basado en hallazgos de función ventricular, lesión del lecho pulmonar, valvulopatías asociadas y las características de la coronariografía, aduciendo además que la morbimortalidad para este procedimiento es baja.

En nuestro laboratorio nosotros hemos adoptado

ésta última postura ya que además de los fundamentos señalados, nosotros consideramos que una evaluación integral apoyada en pruebas farmacológicas o de esfuerzo es muy útil y estas observaciones son más fidedignas al realizarse dentro de una sala de hemodinamia - que al ser obtenida por métodos no invasivos.

Una de las variables que se obtienen en la sala de cateterismo y que ha demostrado ser de gran utilidad en el conocimiento de la fisiopatología, además de que es uno de los datos pivote para la decisión quirúrgica en estos enfermos es el cálculo del área mitral, que no siempre está en íntima relación con la clase funcional señalada por el enfermo o bien con los cambios del E.C.G. y Rx de tórax, por lo que una cuidadosa valoración de su estado hemodinámico es fundamental en el futuro del enfermo (14).

Para el cálculo del área mitral la fórmula de -- Gorlin que apareció en 1951 (4) y posteriormente su modificación en 1959 (5) ha demostrado su fidelidad a lo largo del tiempo, aún en enfermos con insuficiencia

ESTO NO DEBE
SALIR AL PUBLICO

mitral (17), sin embargo Hakki (6) en 1981 presenta una fórmula simplificada que solo incluye el gasto cardíaco y el gradiente transmitral lo cual facilita el cálculo y que es útil para el laboratorio en el cual el personal no tiene tiempo de hacer mediciones ni cálculos laboriosos.

En el presente estudio nosotros hicimos observaciones tendientes a corroborar la utilidad de esta fórmula empleando como estandar a la fórmula de Gorlin y hemos demostrado su alta correlación al analizar el total de pacientes por lo que en forma general consideramos que el cálculo del área mitral con la fórmula simplificada proporciona un valor real. Sin embargo, al analizar por separado a dos grupos diferentes de pacientes, dejando en el segundo a los casos con área mayor de 1.5 cm^2 hemos encontrado una gran dispersión de datos, lo cual está de acuerdo a observaciones previas incluso para la fórmula de Gorlin y con los estudios de Wiggers en 1929 que para que exista una disminución de flujo o aumento de presión auricular debe existir una reducción de más del 60% del área de la

válvula, lo cual trae consigo defectos en el cálculo del área mientras esta sea mayor; esto se apoya además en las aclaraciones de Gorlin quien propone que en corazones normales el area mitral es lo suficiente grande como para evitar la conversión de energía de presión en energía de velocidad, concepto que es utilizado en el principio del cálculo del área mitral.

Existe, por otro lado, controversia acerca de -- que al calcular el área mitral en reposo, ejercicio y con modificaciones farmacológicas esta puede sufrir cambios, y esto fué señalado por Lary ⁽¹⁵⁾ al realizar ejercicio isotónico y por Bolen ⁽⁹⁾ al aumentar la -- postcarga con angiotensina en enfermos con estenosis mitral y en la cual se postula un área dinámica que -- estaría dada por engrosamiento y pérdida de elasticidad de las valvas más que a fusión de comisuras. Sin embargo estas observaciones no han sido corroboradas al estudiar enfermos con ejercicio isométrico ⁽¹⁶⁾, estimulación auricular ⁽⁷⁾ o con catecolaminas ⁽⁸⁾. -- Una de las causas que motivó la realización de este = trabajo, fueron observaciones hechas al estudiar es--

tos enfermos con ejercicio isotónico y haber encontrado cambios en el área calculada, sin embargo, los 9 - pacientes estudiados en ejercicio no mostraron cambios estadísticamente significativos en el cálculo -- del área pero si analizamos las figuras, podemos observar que el incremento del gradiente transvalvular no tiene un cambio proporcional del flujo lo que condicionó una tendencia a la disminución del área calculada y es probable que con una muestra de población mayor, los cambios sean significativos.

La explicación de este hecho es diferente a la postulada por Lary y Bolen ya que en nuestros pacientes la tendencia fué opuesta y es probable que intervengan cambios de flujo con estasis en el lecho pulmonar y edema de pared capilar que condicionarían un incremento mayor en la presión en "cuña" que no sería -- proporcional al flujo anterogrado medido por el principio de Fick lo que traería consigo un cálculo menor del área mitral sin que necesariamente esta se reduzca. Esto podría ser de interés ya que daría pauta para un mejor conocimiento de la fisiopatología en cada

caso en particular acerca del comportamiento del lecho vascular pulmonar que debe ser diferente en cada paciente.

No debe ser omitido para este análisis aventurado, que otra explicación sería la de una deficiente toma de variables que intervienen en el cálculo del área y de estas posiblemente la dificultad de todos conocida de obtener un trazado adecuado de presión en "cuña", al máximo esfuerzo y tomar prácticamente en forma simultánea la toma de muestras de sangre y consumo de oxígeno para el cálculo del gasto cardíaco.

Una de las formas que tendríamos para demostrar este hecho sería a través de estudio combinado de la presión en cuña y auricular izquierda con cateterismo transeptal y sometiendo a esfuerzo a los enfermos, -- sin embargo este sería posiblemente motivo de otro estudio.

CONCLUSIONES

- 1).- No hay duda de que la fórmula de Gorlin ha sido útil en la evaluación de pacientes con enfermedad válvular, sin embargo para los médicos que no están involucrados con esta medida diariamente, la fórmula simplificada es la más fácil de recordar y de usar.

- 2).- Existe correlación estrecha entre ambas fórmulas de Gorlin y la simplificada de acuerdo con el estudio hemodinámico. Esta correlación es importante en enfermos con áreas menores de 1.4 cm^2 .
- 3).- En la mayoría de los pacientes, el área valvular mitral calculada por la fórmula de Gorlin demuestra que mientras más pequeño es el área mitral más aumenta el gradiente de presión a través de la válvula.
- 4).- Algunos pacientes con estenosis moderadamente grave (área 1 cm^2 a 1.5 cm^2) el gasto cardíaco fue normal en el reposo y en el ejercicio; sin embargo en la estenosis mitral grave (área menor de 1 cm^2) por un aumento de la resistencia vascular pulmonar, el gasto cardíaco disminuyó en el reposo y no aumentó o disminuyó durante el ejercicio.
- 5).- Observamos cambios en el cálculo del área mitral al hacer ejercicio sin que los resultados fueran

estadísticamente significativos pero con tendencia a disminuir y esto posiblemente se debe a la explicación previa de un área funcional más que anatómica.

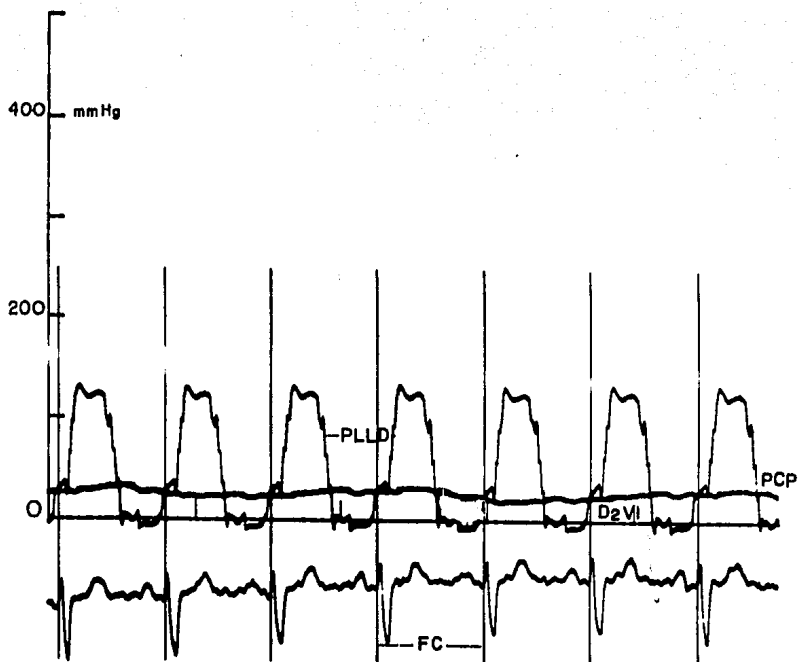


FIG. 1 TRAZO SIMULTANEO DE VENTRICULO IZQUIERDO (VI) Y PRESION CAPILAR PULMONAR (PCP). SE OBSERVA - EL GRADIENTE TRANSVALVULAR MITRAL (GTM) Y EL PERIODO DE LLENADO DIASTOLICO (PLL).

TABLA No. I

No. PA CIENTE	GRADIENTE		FVM		G.C.		GORLIN		SIMPLIF.	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
1	15	20	227	195	6.8	5.8	1.5	1.1	1.7	1.3
2	10	20	195	170	5.9	5.2	1.6	1.0	1.8	1.0
3	9	20	185	158	4.7	3.3	1.6	0.9	1.5	0.7
4	4	26	146	99	4.8	4.7	1.9	0.5	2.4	0.9
5	1	5	78	218	2.8	2.0	2.0	2.5	2.8	2.8
6	16	20	113	203	3.5	3.0	0.7	1.2	0.8	1.3
7	11	16	103	162	3.4	6.5	0.8	1.0	1.0	1.6
8	8	24	107	214	3.6	6.4	1.0	1.1	1.2	1.3
9	5	21	102	223	3.2	5.4	1.2	1.2	1.4	1.2
10	9		90		3.2		0.7		1.0	
11	8		80		1.9		0.7		0.6	
12	19		76		2.0		0.4		0.4	
13	30		150		4.0		0.7		0.7	
14	10		93		3.4		0.8		1.0	
15	19		116		3.0		0.7		0.7	
16	10		199		5.5		1.6		1.8	
17	23		97		3.1		0.5		0.6	
18	25		399		4.9		2.0		0.9	
19	15		112		3.5		0.8		0.9	
20	18		137		3.2		0.8		0.7	
21	10		69		2.3		0.6		0.7	
22	11		218		5.4		1.7		1.6	
23	16		89		3.1		0.6		0.9	
24	12		192		6.0		1.4		1.7	
25	19		103		3.4		0.6		0.7	
26	25		87		3.0		0.5		0.6	
27	14		74		4.5		0.5		1.2	
28	18		89		3.2		0.5		0.7	
29	15		139		6.4		0.9		1.6	
30	12		168		3.0		1.2		1.1	

Señala el total de las variables Hemodinámicas estudiadas en los 30 pacientes (FVM) flujo valvular.

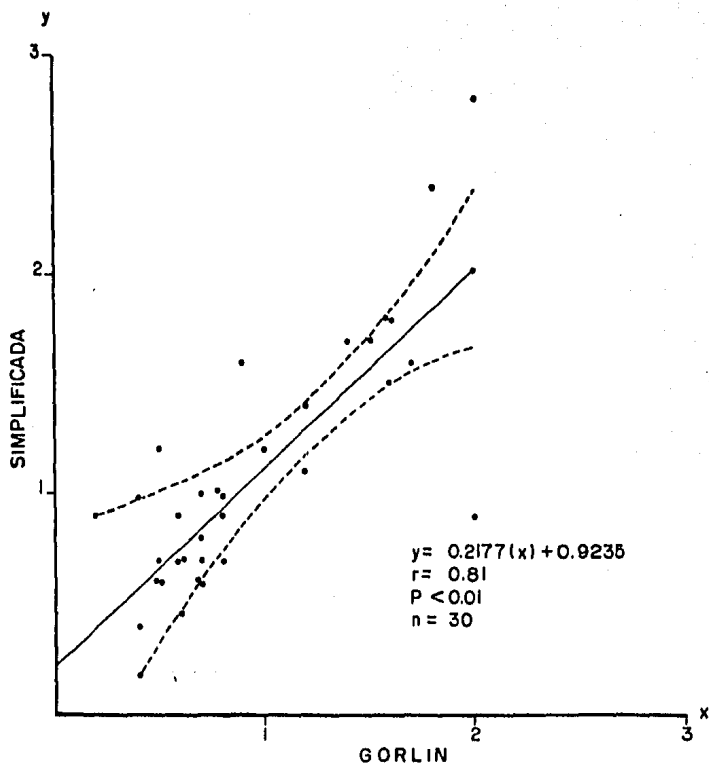


FIG. II RECTA DE REGRESION DEL AREA VALVULAR MITRAL CALCULADAS POR LAS FORMULAS GORLIN Y SIMPLIFICADA DEL TOTAL DE LOS PACIENTES.

TABLA No. II

AREA VALVULAR MITRAL (cm²)

FORMULA GORLIN	FORMULA SIMPLIFICADA
0.7	0.8
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.4
0.7	1.0
0.7	0.6
0.4	0.4
0.7	0.7
0.8	1.0
0.7	0.7
0.5	0.6
0.8	0.9
0.8	0.7
0.6	0.7
0.6	0.9
1.4	1.7
0.6	0.7
0.5	0.6
0.5	1.2
0.5	0.7
0.9	1.6
<u>1.2</u>	<u>1.1</u>
$\bar{X} \pm DE \ 0.75 \pm 0.24 \text{ cm}^2$	$0.91 \pm 0.36 \text{ cm}^2$

Muestra: los resultados del cálculo del área mitral por las fórmulas de Gorlin y simplificada para los enfermos con áreas menores de 1.4 cm² obtenidas por Gorlin ($\bar{X} \pm DE$ media \pm desviación standar).

TABLA No. III

AREA VALVULAR MITRAL (cm²)

FORMULA GORLIN	FORMULA SIMPLIFICADA
1.7	1.6
2.0	0.0
1.5	1.7
1.6	1.8
1.6	1.5
1.9	2.4
2.0	2.8
<u>1.6</u>	<u>1.8</u>
\bar{X}_+ DE 1.81 \pm 0.53	1.73 \pm 0.18

Resultados del cálculo del área mitral por las dos fórmulas en enf. con área mayor de 1.5 cm²

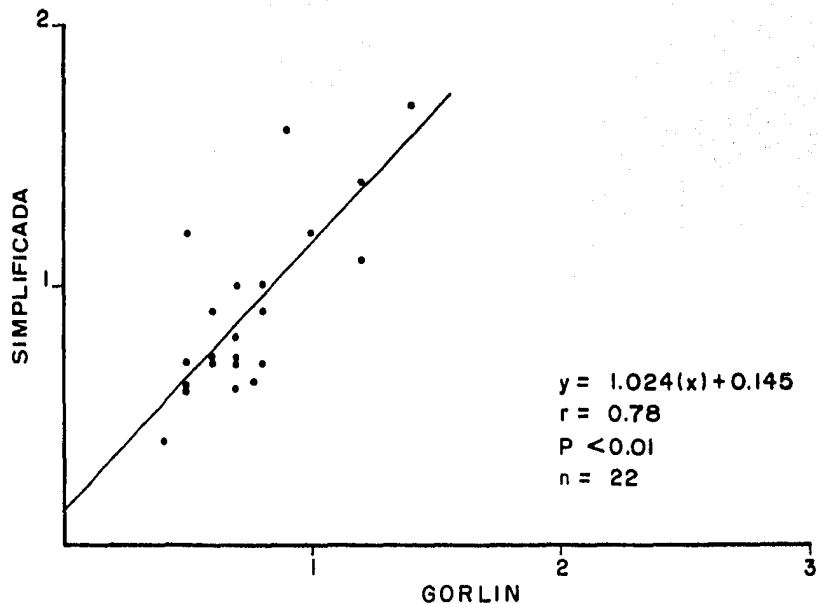


FIG. III MUESTRA LA RECTA DE REGRESION LINEAL PARA LOS PACIENTES CON AREA MENOR DE 1.4 cm² AL COMPARAR LAS FORMULAS DE GORLIN Y SIMPLIFICADA.

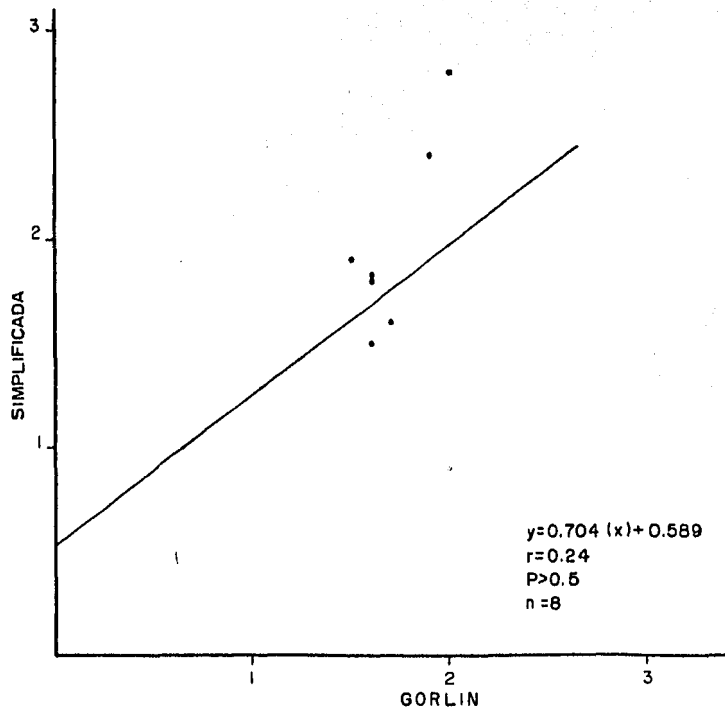


FIG. IV REGRESION LINEAL PARA AREAS CALCULADAS POR LA FORMULA DE GORLIN Y SIMPLIFICADA MAYORES DE 1.5 cm²

TABLA No. IV

	REPOSO	EJERCICIO	DIF. ESTAD. .
No. Pacientes	9	9	
GRADIENTE (mmHg)	8.7 ± 0.82	19.1 ± 1.09	P < 0.01
FVM (ml/S/min)	139.5 ± 9.39	182.5 ± 7.22	PNS
AREA MITRAL (cm ²)	1.3 ± 0.07	1.1 ± 0.09	PNS

Resultados promedio de pacientes con valoración del área mitral en reposo y ejercicio (media ± error standar)

FVM= Flujo valvular mitral

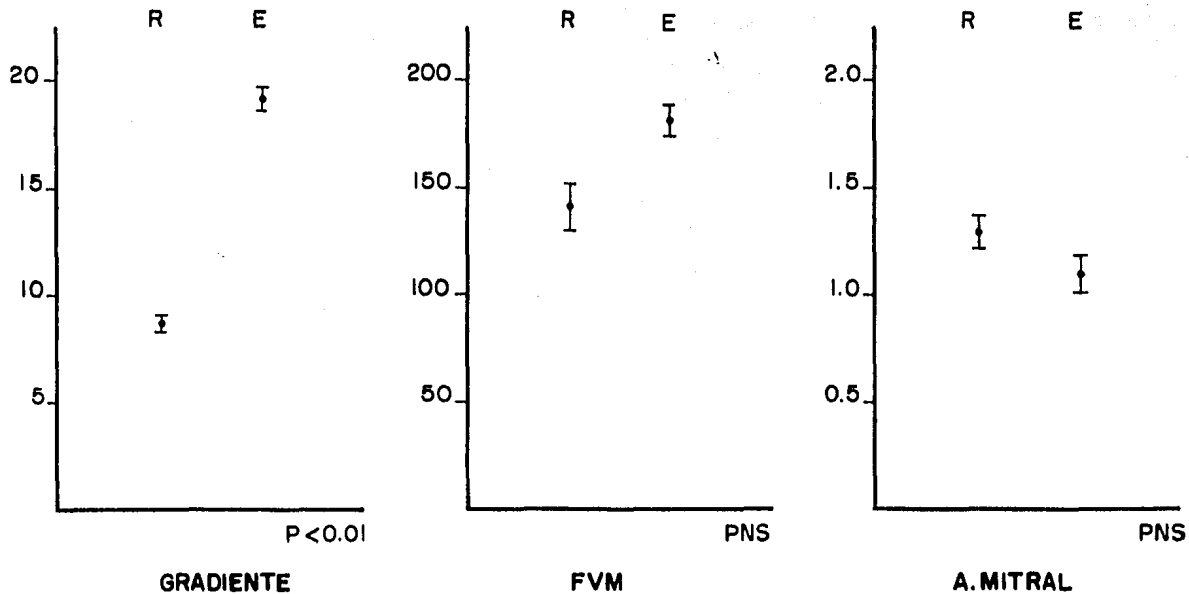


Fig. V MUESTRA LAS CARACTERISTICAS HEMODINAMICAS DEL TOTAL DE PACIENTES EN REPOSO Y EJERCICIO: GRADIENTE DE PRESION, FLUJO VALVULAR MITRAL Y AREA VALVULAR MITRAL.

REFERENCIAS

- 1.- Edler, I.: Ultrasonic cardiogram in mitral stenosis
Acta Med Scand 1957, 159: 85-90.
- 2.- Nichol, P.M.: Two dimensional Echocardiographic
assessment of mitral stenosis. Circulation 1977,
55:120-128.
- 3.- Wann, L.S.: Determination of mitral valve area
by cross sectional Echocardiography. Ann Intern
Med 1978, 88:337-342.
- 4.- Gorlin, R. Gorlin G.: Hydraulic formula for
circulation of the area of the stenosis mitral
valve other cardiac valves, and central
circulatory shunts. Am Heart J 1951,42:1-29.
- 5.- Cohe, M.V.; Gorlin, R.: Modified orifice
equation of the calculation of mitral valve
area. Am Heart J 1972, 84:839-840.
- 6.- Hakki, A.H.: A simplified valve formula for the
calculation of stenotic cardiac valve areas.
Circulation 1981, 63:1050-1055.
- 7.- Tsaganis, T.J.: Effect of rate en hemodynamics
in mitral stenosis. Am Heart J 1970, 79:109-115.
- 8.- Nakhjavan, F.K.: Hemodynamics effects exercise,
catecholamine stimulation and tachicardia in
mitral stenosis and sinus at comparable heart
rates. Am J Cardiol 1969, 23:659-666.
- 9.- Bolen, J.L.: Analysis of left ventricular function
in response to after-load changes in patients
with mitral stenosis. Circulation 1975, 52:894-900.
- 10.- Rapaport, E.: Natural history of aortic and
mitral valve disease. Am J Cardiol 1975, 35:221-
227.

- 11.- Motro, M.: Shoul patients with pure mitral stenosis undergo cardiac catheterization. *Am. J Cardiol* 1980, 46:515-516.
- 12.- O'Rourke, R.H.: Preoperative cardiac catheterization *JAMA* 1982,248:745-750.
- 13.- Roberts, W.C.: Reasons for cardiac catheterization before cardiac valve replacement. *N Engl J Med* 1982, 306:1291-1293.
- 14.- Lawrence, I. Bonchek.: Indications for surgery of the mitral valve. *Am J Cardiol* 1980, 46:155-158.
- 15.- Lary, D.: The dinamic nature of the mitral valve area in mitral stenosis. *Circulation* 1973, Suppl. 7-8; 189-190.
- 16.- Kivowitz, C., Parmley, W.: Effect of isometric exercise en cardiac performance. *Circulation* 1971, 44:994-1001.
- 17.- Askenazi, J.: Mitral valve area incombined mitral stenosis and regurgitation. *Circulation* 1976,54:480-483.
- 18.- Patel, A.K.: Detection and estimation of rheumatic mitral regurgitation in the presence of stenosis by pulsed doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1983, 51:986-990.