

Evaluación Ergométrica de los Pacientes Diabéticos

Dres.: FANNY R. MINDLIN DE APTECAR, MARIA A. CANOSSA, HECTOR ARENOSO, CARLOS A. OTERO Y GARZON y MOISES APTECAR

Departamento Cardio-Vascular — Institutos Médicos Antártida

RESUMEN

Con el fin de investigar la respuesta de los pacientes diabéticos ante la prueba ergométrica (PEG), fueron seleccionados 178 diabéticos confirmados (D) de nuestro total de PEG; como control, se utilizó una población de 611 pacientes consecutivos, no diabéticos (NoD), de nuestra serie, ajustados por sexo y edad.

La proporción total de pacientes con patología cardio-vascular (angina, hipertensión, infarto) aislada o asociada fue de 65,6 % en los NoD y del 80,3 % en los D ($P < 0,001$); sin embargo, considerando cada ítem por separado, si bien se observó siempre un predominio en los D, el mismo no llegó a tener significación estadística (32,7 % de angina, 32,4 % de hipertensión y 23,2 % de infartos en los NoD, 44,4 %, 46,1 % y 35,4 % en los D, respectivamente). La distribución por grupos etáreos mostró un progresivo aumento de patologías en ambas poblaciones, sin diferencias estadísticas entre éstas. La PEG fue positiva en el 8,1% de los NoD sin angina, hipertensión ni infarto, y en el 20 % de los diabéticos en iguales condiciones ($P < 0,02$); si del grupo anterior se eliminan también los portadores de ECG anormales, las PEG+ se reducen a un 2% para los NoD y a un 12,5 % para los D ($P < 0,02$). Las respuestas al esfuerzo siguen el patrón habitual en cada una de las patologías, globalmente y por grupos etáreos; llama la atención, sin embargo, un 33,3 % de PEG+ en los D no anginosos de 61 a 70 años de edad. La duración mayor de 10 años de la diabetes aumentó significativamente la proporción de PEG+ (menos de 5 años, 44,4 %; 5 a 10, 46,7 %; más de 10, 62,5 % ($P < 0,05$)). La asociación de hipercolesterolemia y obesidad aumentó la proporción de PEG+, sin llegar a diferencias significativas. La proporción de PEG+ por ST y angor, que consideramos indicativas de mayor severidad, fue mayor en los D, siendo especialmente significativa ($P < 0,001$) en los grupos más jóvenes.

La asociación de patología cardio-vascular con la diabetes es un hecho clásicamente establecido, en especial desde que el tratamiento insulínico permitió prolongar la

vida media de los diabéticos, transformando las afecciones circulatorias en la primer causa de mortalidad de los mismos (1). Numerosos son los trabajos referentes a la interrelación de distintos tipos de enfermedades cardio-vasculares con la diabetes, tanto en lo que concierne a los aspectos epidemiológicos (2, 3, 4, 5, 6), anátomo-patológicos (7, 8) clínicos (9, 10, 11, 12, 13) o metabólicos (14, 15, 16, 17, 18 y 19); sin embargo, son mucho más escasas las referencias a la evaluación funcional del corazón en los portadores de esta enfermedad (20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26). Por tal motivo, intentamos analizar, en este trabajo, nuestra experiencia sobre los resultados de la prueba ergométrica en los diabéticos.

MATERIAL Y METODOS

Del conjunto de pacientes sometidos a la prueba de esfuerzo hasta la fecha, una vez descartadas las pruebas insuficientes o inadecuadas para el análisis, fueron separados 178 diabéticos, que representan el 5,93% de la población total. Los enfermos incluidos en el grupo en estudio, eran todos diabéticos reconocidos, con o sin cifras elevadas de glucemia en el momento de la prueba ergométrica, pero con la constancia de hallarse bajo tratamiento con régimen, hipoglucemiantes orales o insulina, o de haber realizado estas últimas dos terapéuticas en un pasado cercano. 24,7% de los integrantes del grupo de diabéticos eran mujeres y 75,3% hombres, con edades comprendidas entre los 40 y los 70 años, y un promedio de 54,1 años. Los enfermos fueron divididos por décadas, de 40 - 50, 51 - 60 y 61 - 70 años; tan solo un paciente de 38 años y dos de 39 años fueron incluidos en el grupo más joven, y, asimismo, 4 enfermos, 2 de

TABLA I

EDAD	POBLACION CONTROL		DIABETICOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
40-50 a	131	34	46	13
51-60 a	158	72	53	16
61-70 a	101	45	35	13
	440	171	134	44
	611		178	

71 y 2 de 72 años, fueron considerados formando parte del tercer grupo etáreo.

Como grupo control se analizaron los primeros 1.000 enfermos consecutivos de nuestra serie total los cuales, una vez extraídos los diabéticos y descartados los que excedían los límites de edad señalados, quedaron reducidos a 611 pacientes.

En todos los casos se determinó, mediante un prolijo interrogatorio, la presencia o no de angina; se comprobó, a través de un somero examen físico, la existencia de obesidad (más de un 10% del peso teórico) e hipertensión (cifras superiores a 160/90). El ECG basal permitió establecer la presencia o no de secuelas de infarto de miocardio, y clasificar los pacientes en sub-grupos, según el criterio expresado en una anterior publicación (27), para un análisis más detallado. En 99 enfermos del grupo de diabéticos se pudo determinar la tasa de colesterol, considerando como elevadas las cifras superiores a los 250 mg% para el método empleado (Hung y col.).

La prueba de esfuerzo se realizó sobre bicicleta ergométrica de frenado eléctrico, marca Tecnomedical, con el método escaliforme continuo, según la técnica habitual en nuestro laboratorio, ya comunicada (28). En todos los casos se practicó, previamente a la prueba, un ECG basal completo en decúbito supino, seguido por otro, parcial, durante los períodos de pre-calentamiento e hiperpnea. Los registros durante la prueba se efectuaron en las derivaciones unipolares V5 y aVF; en el post-esfuerzo se practicó un nuevo trazado completo, manteniendo la observación del paciente durante 10'. Se consideraron como pruebas "anormales específicas" las que presentaron un desnivel ne-

gativo del segmento ST, horizontal, descendente o ascendente, no menor de 2 mm a 0,08" del punto J, acompañado o no de angor; de acuerdo a criterios ya expuestos, no hemos tenido en cuenta, a los fines de esta evaluación, las pruebas "anormales inespecíficas", por considerar que no ofrecen definición diagnóstica. Con el fin de facilitar la interpretación, llamaremos de aquí en adelante "positivas" a las pruebas anormales específicas, y "negativas" a todas las demás.

El análisis estadístico de los datos fue efectuado por el método del X².

RESULTADOS

Nos limitaremos aquí a la presentación de datos, los que serán comentados en capítulo siguiente:

La comparación de las poblaciones "diabéticos" y "control" figura en la Tabla I; no muestra diferencias significativas en cuanto a sexo y distribución etárea entre ambos grupos.

A su vez, la distribución por grupos electrocardiográficos, comparando la población diabética de esta serie, contra la estadística publicada anteriormente (27), de la cual fueron eliminados los diabéticos, figura en la Tabla II. así como las proporciones de respuestas positivas en cada caso.

La Tabla siguiente (Tabla III), muestra las proporciones relativas de hombres y mujeres, anginosos y no anginosos, hipertensos y no hipertensos, pacientes con y sin infarto de miocardio, y las respuestas ergométricas de cada grupo, en la población control y diabéticos, respectivamente. También se consignan los datos obtenidos al dividir ambas

TABLA II

	POBLACION CONTROL (n = 1866)		DIABETICOS (n = 178)	
	% casos s/total	% PEG + en c/grupo	% casos s/total	% PEG + en c/grupo
ECG normal	31,5	5,2*	19,1	17,6*
Tr. conducción	14,2	16,2#	11,8	- 33,3#
Tr. repolarización	7,9	22,3	9,8	17,6
Hipertr. Sobrec. V. izq.	26,1	45,3	24,1	53,5
Infarto de miocardio	8,8	29,7°	18,5	48,5°
Infarto + otras alt.	11,5	65,3	16,9	66,7

Diferencias entre signos iguales: P < 0,01

TABLA III

	POBLACION CONTROL (n = 611)				DIABETICOS (n = 178)			
	Número	%	PEG +		Número	%	PEG +	
			Número	%			Número	%
Población total	611	-	+212/611	34,7	178	-	+74/178	41,6
Mujeres	171	28,0	+49/171	28,6	44	24,7	+12/44	27,3
Hombres	440	72,0	+163/440	37,1	134	75,3	+62/134	46,3
Anginosos	200	32,7	+151/200	75,5	79	44,4	+57/79	78,1
No anginosos	411	67,3	+61/411	14,8	99	55,6	+17/99	17,1
Hipertensos	198	32,4	+85/198	42,9	82	46,1	+35/82	42,1
No hipertensos	413	67,6	+127/413	30,7	96	53,9	+39/96	40,6
Infartos	142	23,2	-	-	63	35,4	-	-
Total pac. con antec. card. vasc.	401	65,6*	+195/401	48,6	143	80,3*	+67/143	46,9
Total pac. sin antec. card. vasc.	210	34,4*	+17/210	8,1#	35	19,7*	+7/35	20,0#

* - * P < 0,001 # - # P < 0,02 Resto: P no significativa.

TABLA IV

Edad	POBLACION CONTROL								DIABETICOS							
	Nº	%	PEG+ %		Nº	%	PEG+ Nº	PEG+ %	Nº	%	PEG+ %		Nº	%	PEG+ Nº	PEG+ %
40-50	235	38,5	25,1	anginosos	52	22,1	+38/52	73,1	61	34,3	27,9	anginosos	23	37,7	+16/23	69,6
				no angin.	183	77,9	+21/183	11,5				no angin.	38	62,3	+1/38	2,6
51-60	230	37,6	36,9	anginosos	79	34,3	+62/69	78,5	69	38,7	43,5	anginosos	29	42,0	+21/29	72,4
				no angin.	151	65,7	+23/151	15,2				no angin.	40	58,0	+9/40	22,5
61-70	146	23,9	46,6	anginosos	69	47,3	+51/69	73,9	48	27,0	56,2	anginosos	27	56,2	+20/27	74,1
				no angin.	77	52,7	+17/77	22,1				no angin.	21	43,8	+7/21	33,3

Gráfico 1

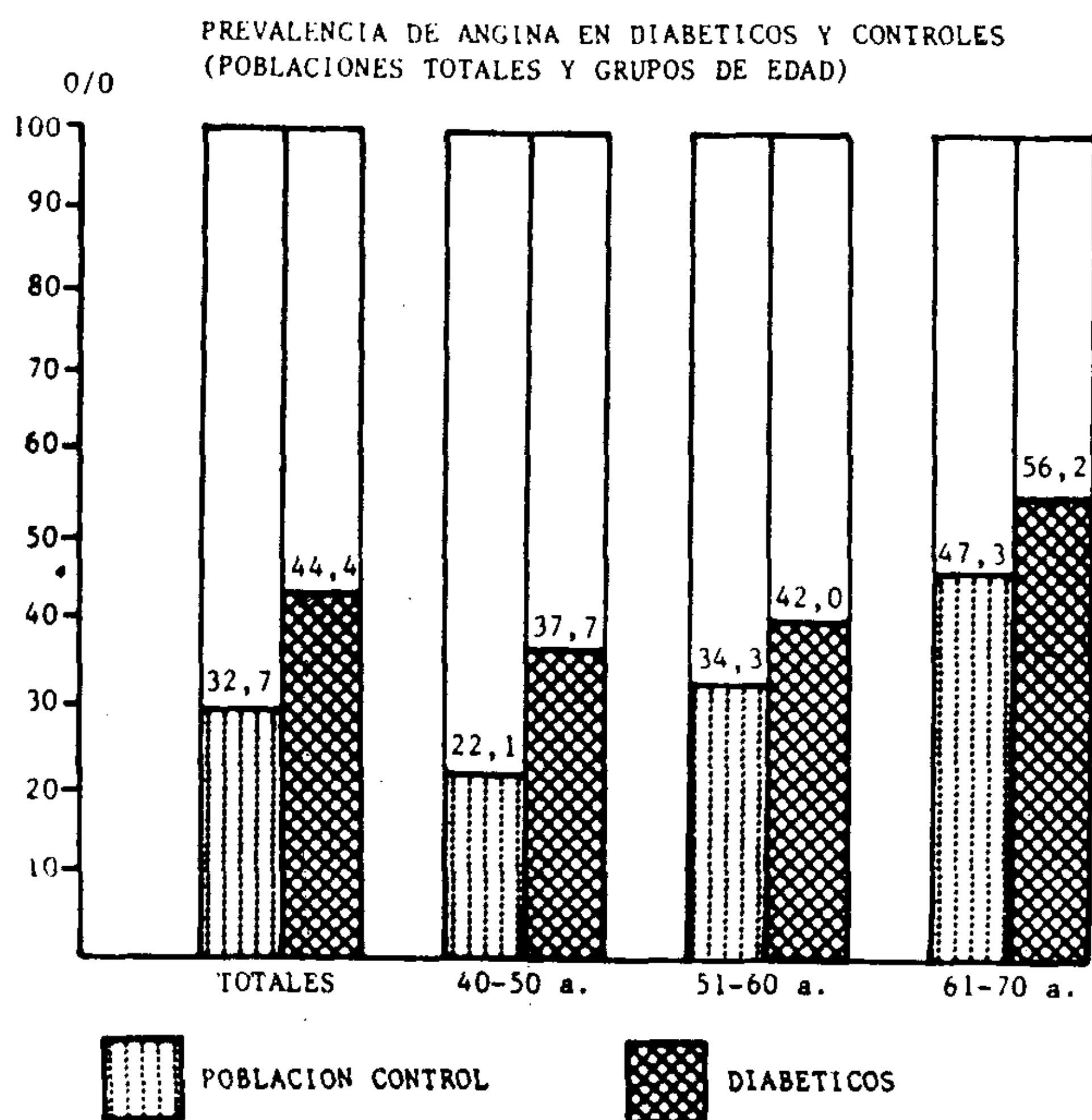


TABLA V

Edad	POBLACION CONTROL						DIABETICOS					
	Nº		Nº	%	PEG+ Nº	PEG+ %	Nº		Nº	%	PEG+ Nº	PEG+ %
40-50	235	Hipertensos	55	23,4	+17/55	30,9	61	Hipertensos	21	34,4	+7/21	33,3
		No hipert.	180	76,6	+42/180	23,3		No hipert.	40	65,6	+10/40	25,0
51-60	230	Hipertensos	78	33,9	+33/78	43,3	69	Hipertensos	37	53,6	+15/37	40,5
		No hipert.	152	66,1	+52/152	34,2		No hipert.	32	46,4	+15/32	46,9
61-70	146	Hipertensos	65	44,5	+35/65	53,8	48	Hipertensos	24	50,0	+13/24	54,2
		No hipert.	81	55,5	+33/81	40,7		No hipert.	24	50,0	+14/24	58,3

TABLA VI

Edad	POBLACION CONTROL			DIABETICOS		
	Nº	Nº infartos	%	Nº	Nº infartos	%
40-50	235	45	19,1	61	19	31,1
51-60	230	57	24,8	69	25	36,2
61-70	146	40	27,4	48	19	39,6
TOTAL	611	142	23,2	178	63	35,4

Gráfico 2

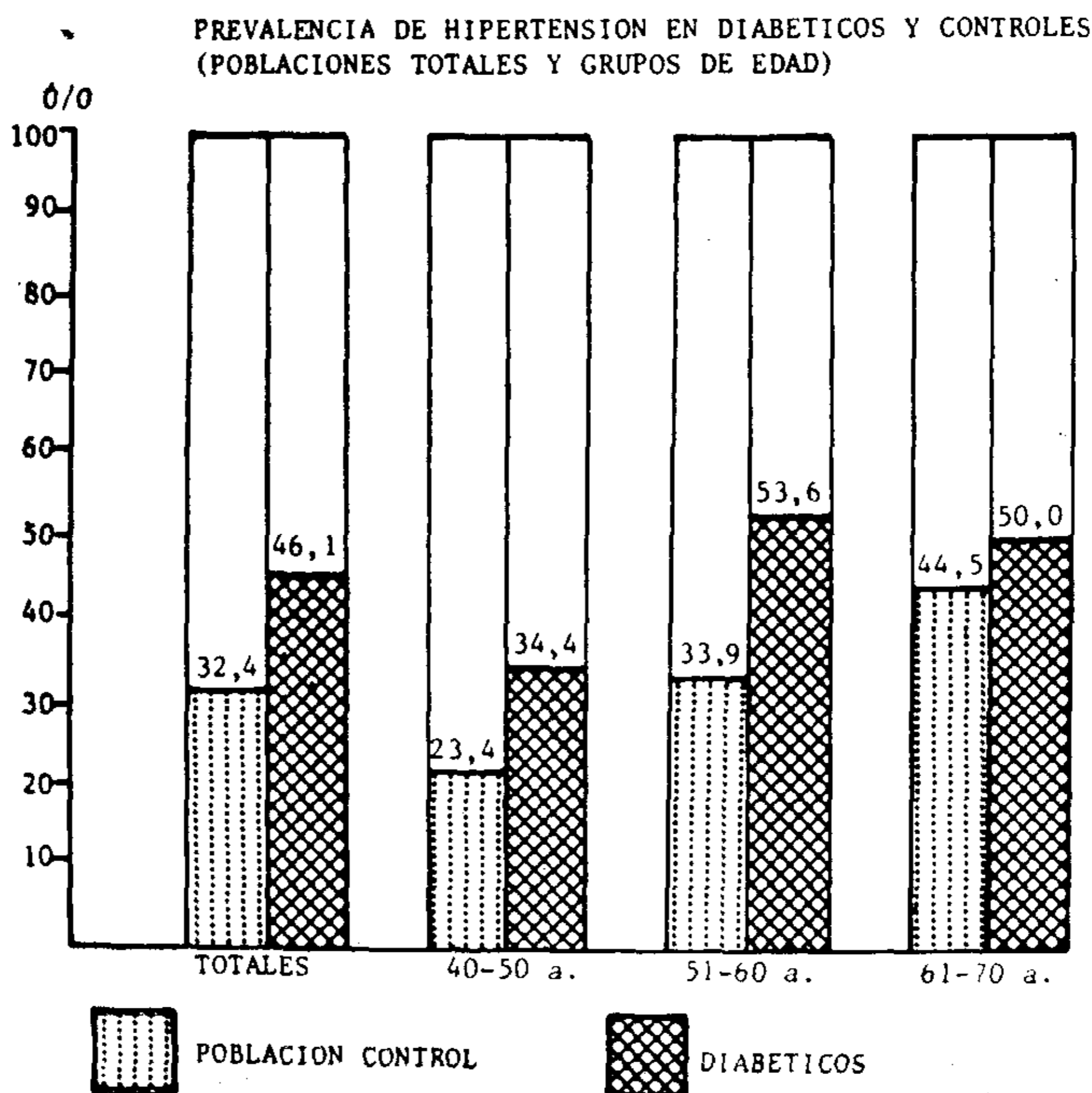
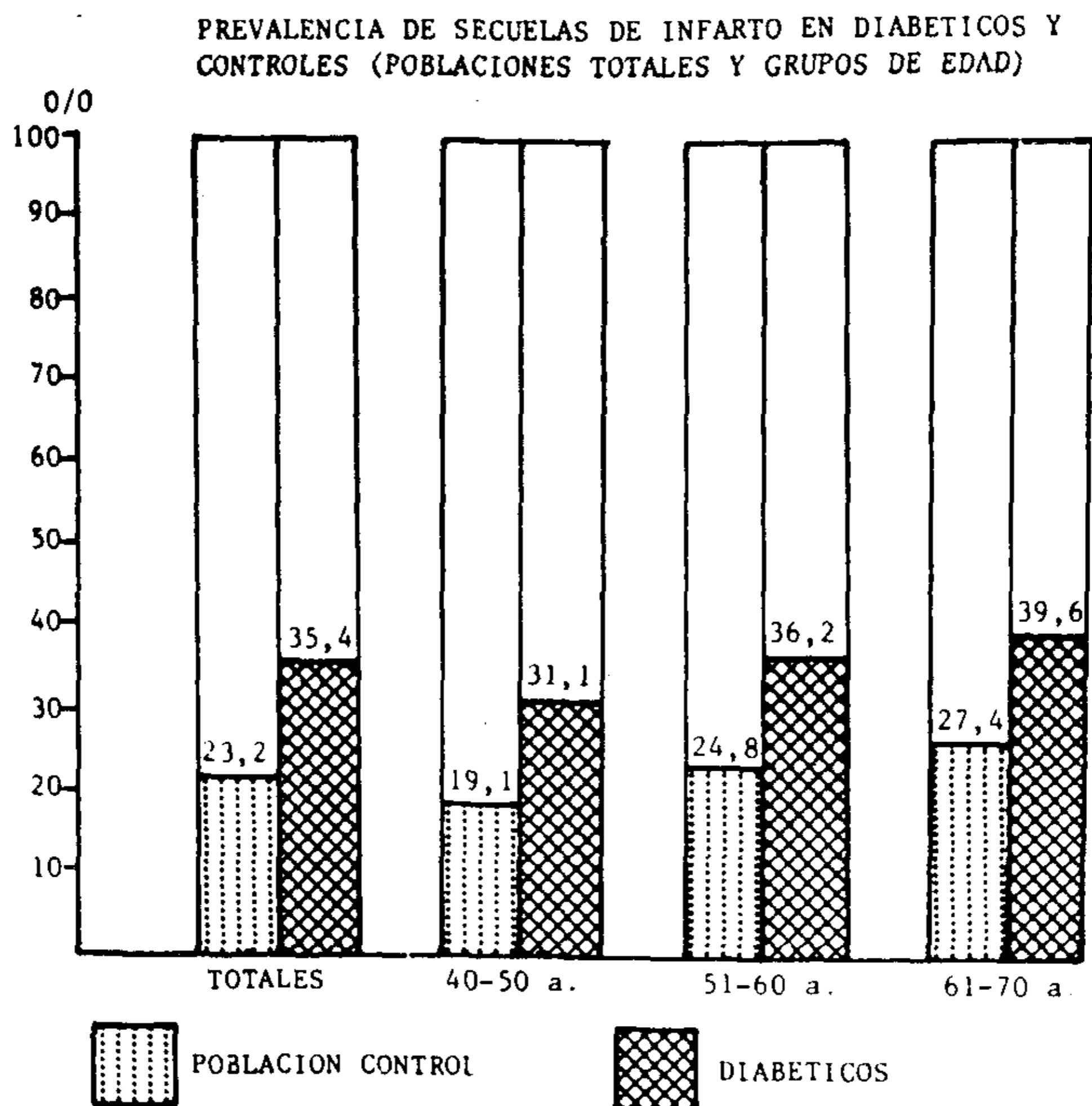


Gráfico 3



poblaciones en un grupo sin patología cardiovascular manifiesta, y otro con cualquiera de los tres factores considerados (angina, hipertensión, secuela de infarto de miocardio), ya sea solos o asociados.

Las Tablas IV, V y VI, indican la distribución de las poblaciones por grupos de edad, para angina, hipertensión e infarto de miocardio, junto con los resultados de las pruebas ergométricas en los primeros ítems. Los

Gráfico 4

PREVALENCIA DE RESPUESTAS ERGOMETRICAS POSITIVAS (POR GRUPOS DE EDAD, PRESENCIA O NO DE DIABETES Y ANGINA).

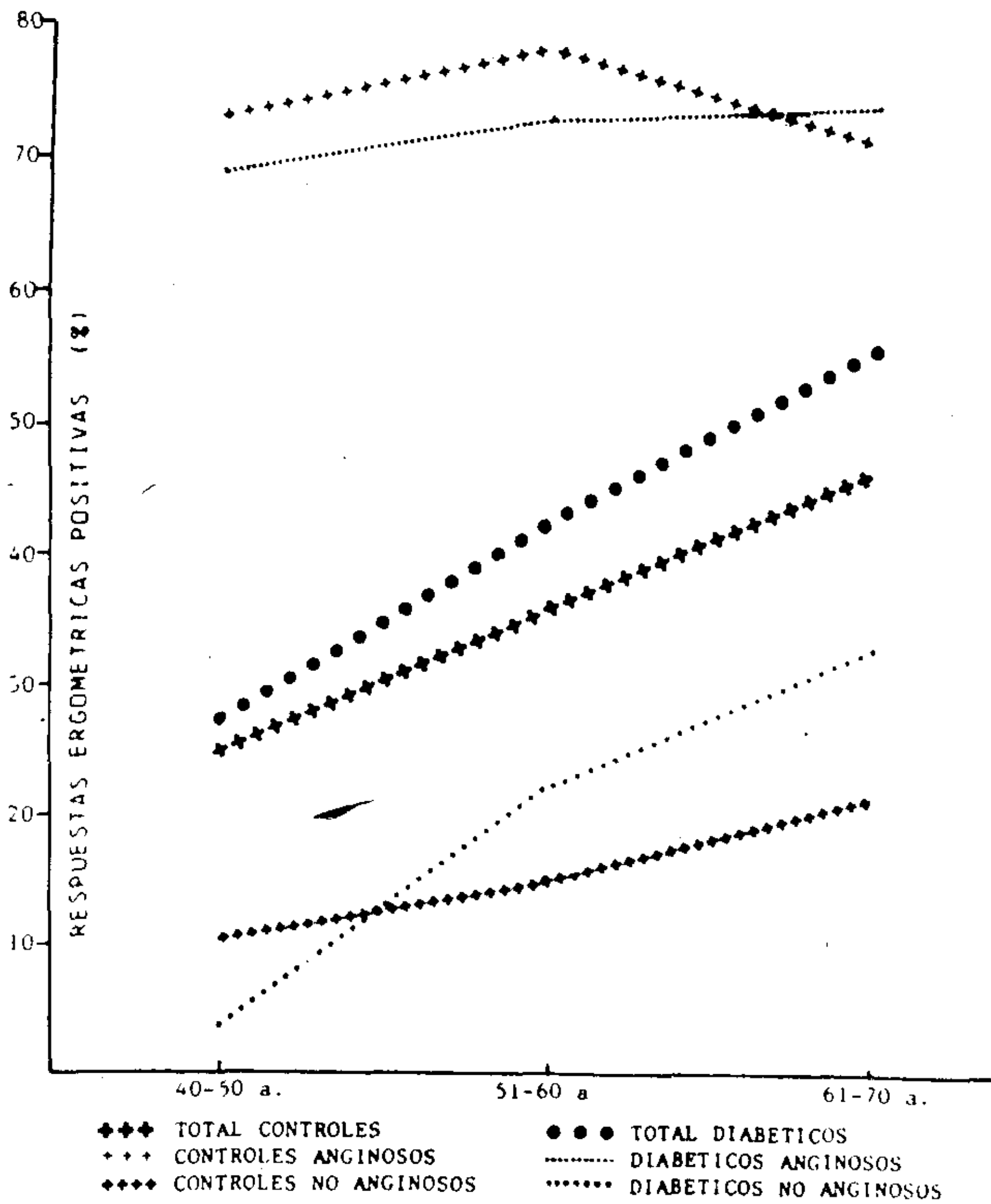


TABLA VII

DURACION DIABETES	Nº	PEG +	%
Menos de 5 años	36	16	44,4 *
5 a 10 años	30	14	46,7 *
Más de 10 años	8	5	62,5**

Diferencia entre * y ** = $P < 0,05$

gráficos 1, 2 y 3 pretenden objetivar las proporciones de anginosos, hipertensos e infartos, por grupos de edad, en ambas poblaciones, y los gráficos 4 y 5, las respuestas ergométricas respectivas, para anginosos e hipertensos.

La Tabla VII y el Gráfico 6, muestran la prevalencia de pruebas positivas de acuerdo al tiempo de evolución conocido de la diabetes, en los 74 casos en que fue posible

establecerla con una razonable seguridad, considerando grupos de menos de 5 años, de 5 a 10 años, y más de 10 años de evolución, respectivamente.

En la Tabla VIII y Gráfico 7, se muestra la influencia de la asociación de colesterol elevado y obesidad en los diabéticos; el número de pacientes con colesterol no elevado ha sido considerado insuficiente para el análisis comparativo.

Gráfico 5

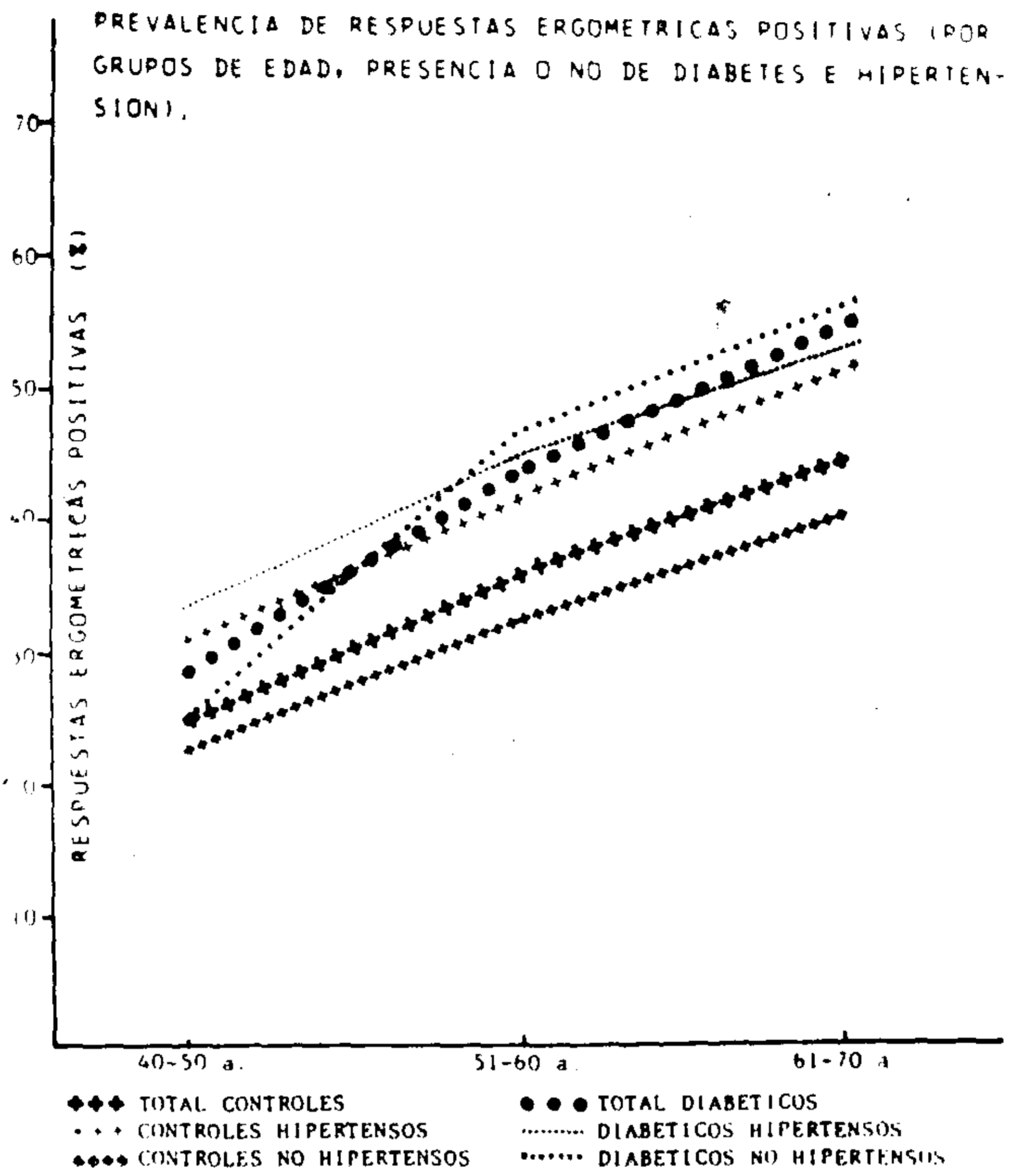


Gráfico 6

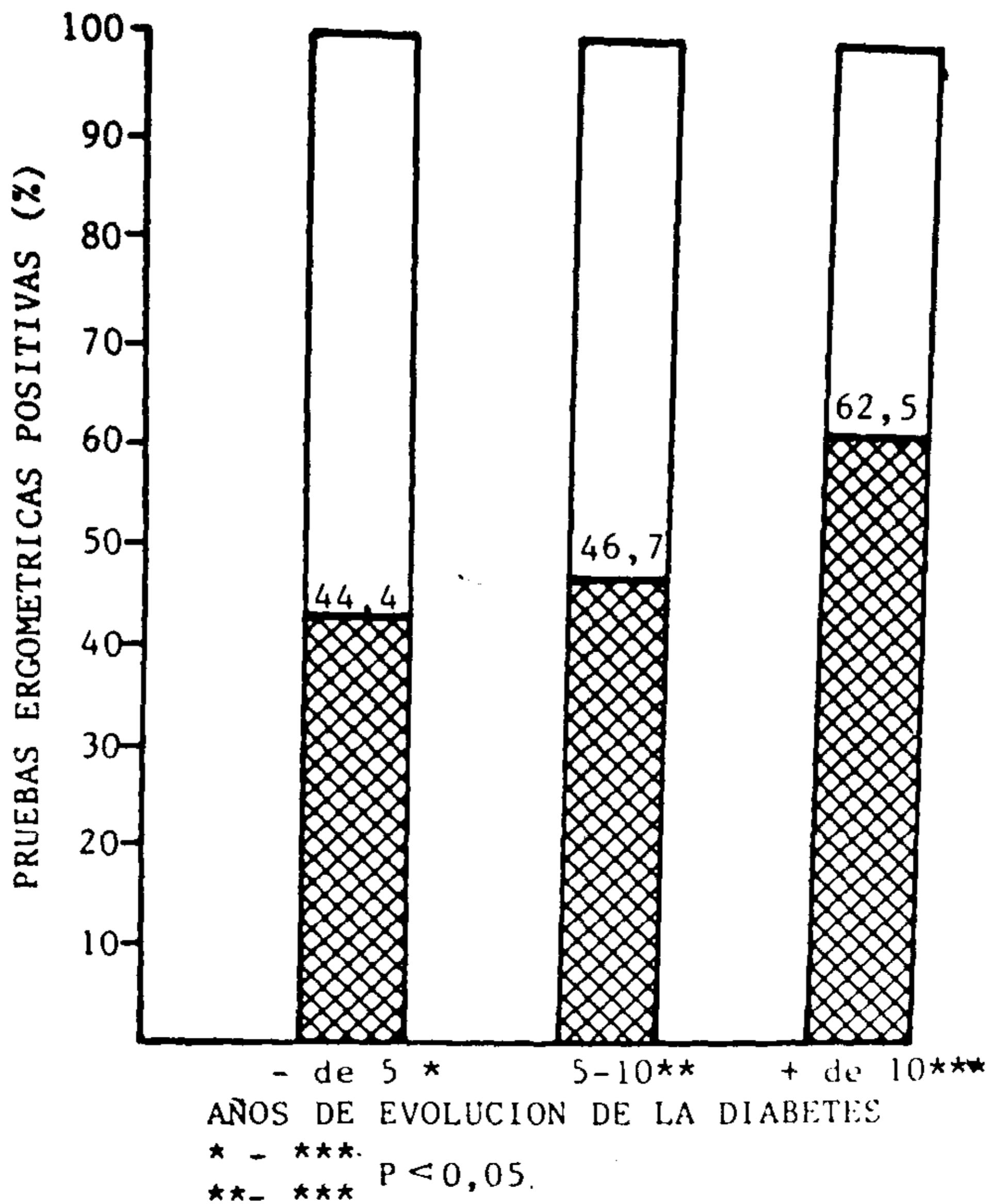


TABLA VIII

	N°	PEG +	%
Población total	178	74	41,6
Colesterol aum.	79	39	49,4
Colest.aum., no obes.	43	20	46,5
Colest.aum. + obes.	36	19	52,8

Gráfico 7

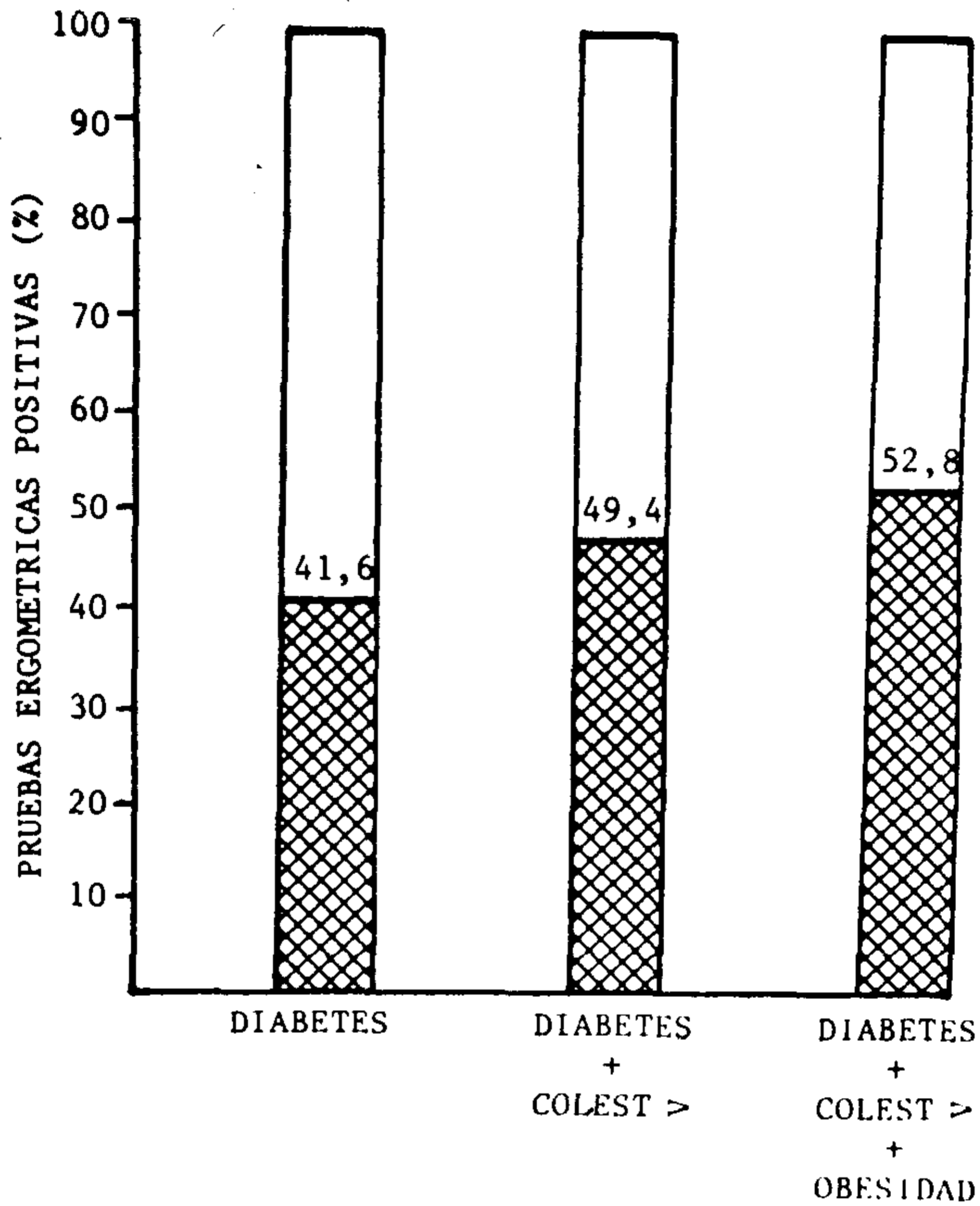


TABLA IX

PRUEBAS POSITIVAS POR ST Y ANGOR

Edad	Pobl. control	Diabéticos
40-50	23,9 *	50,0 *
51-60	34,5 #	54,8 #
61-70	35,2	48,1
Total	34,0 #	50,0 #

* - * P 0,001 # - # P 0,01

Gráfico 8

PRUEBAS POSITIVAS POR ST Y ANGOR

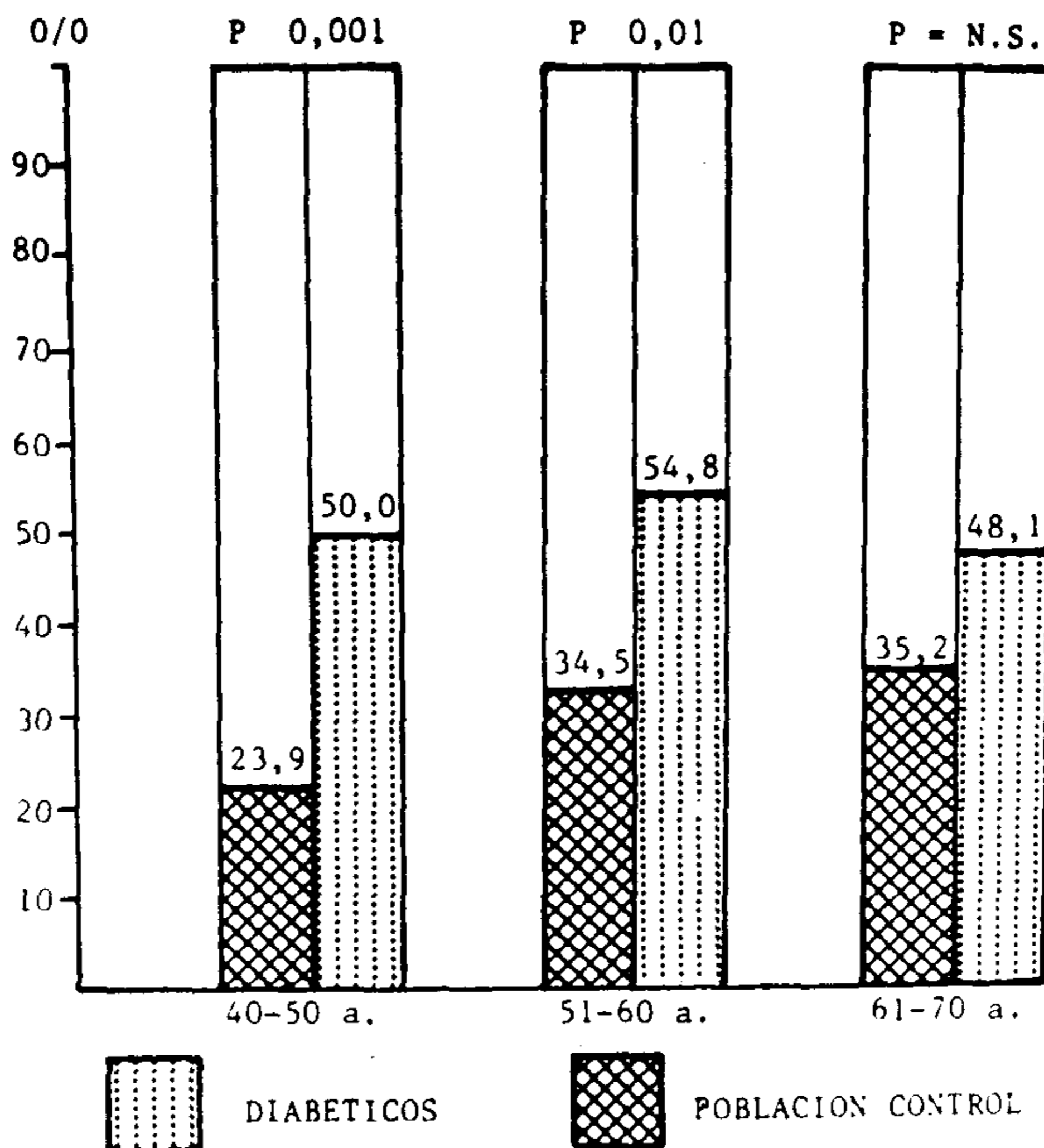


TABLA X

DISTRIBUCION DE PEG + POR GRUPOS DE PRECOCIDAD.

	Pobl. control		Diabéticos	
	Nº	%	Nº	%
Menos de 60%	16	16,0	13	17,6
60% - 70%	32	32,0	30	40,5
70% - 80%	36	36,0	20	27,0
Más de 80%	16	16,0	11	14,9

En la Tabla IX y Gráfico 8, se presentan las proporciones de pruebas positivas por ST y angina, por grupos de edad, en los diabéticos y controles.

Finalmente, en la Tabla X, se compara la precocidad de la respuesta isquémica en la población diabética y en 100 pacientes del grupo de control, ajustados por sexo y edad, entendiendo por "precocidad" la relación porcentual entre la frecuencia cardíaca alcanzada en el momento de hacerse positiva

la prueba y la frecuencia máxima teórica del sujeto en estudio, según se detalla en una publicación anterior (28).

DISCUSION

Es ampliamente conocida la elevada prevalencia de alteraciones cardio-vasculares en los diabéticos, según ya fue comentado, y, en tal sentido, nuestros hallazgos confirman la noción, por todos aceptada, de un número mayor de hipertensos, anginosos y portado-

res de secuelas de infarto de miocardio en los diabéticos, en relación a los no diabéticos. Sin embargo, a poco que se pretende compatibilizar las estadísticas, surgen importantes divergencias y dificultades, que arrancan, en principio, de la definición misma de la población a estudiar y del grupo control, con las consabidas limitaciones para reclutar a este último (29). En efecto, la caracterización de los diabéticos por las cifras de glucemia no sólo está sujeta a las diferencias de valores considerados normales para los distintos métodos de dosaje, sino también a la natural variabilidad de la tasa de azúcar en sangre, de acuerdo al momento evolutivo de la enfermedad, y de las influencias circunstanciales o terapéuticas. A su vez, los diversos procedimientos de sobrecarga metabólica están expuestos a una multiplicidad de variables, tanto en los aspectos técnicos de su administración como en la situación del sujeto investigado, que tornan difícilmente comparables entre sí los resultados de los distintos investigadores (30). Por otra parte, la selección de las poblaciones para el estudio, no sólo presenta el sesgo propio de cada enfoque (estadística sobre autopsias, pacientes ambulatorios o internados, ingreso por alteraciones metabólicas o circulatorias, distintas modalidades de estas últimas), sino también la especial dificultad derivada de la interrelación de procesos tan claramente vinculados a la influencia de la edad, hecho que constituye uno de los más graves escollos en la comparación de datos estadísticos de poblaciones no ajustadas por grupos etáreos (31).

Con el fin de disminuir todas estas dificultades hemos incluido en el grupo de diabéticos, siguiendo el criterio de Karlefors (20), tan sólo aquellos pacientes que estaban bajo tratamiento antidiabético definido en el momento del estudio ergométrico, o que habían estado previamente sometidos al mismo, de manera indudable. Por otra parte, el grupo control, constituido por un número elevado de pacientes también sometidos a prueba ergométrica, del cual fueron excluidos los diabéticos, fue cuidadosamente ajustado, por décadas de edad, a la población en estudio. Tan sólo la comparación por grupos electrocardiográficos se efectuó con los datos de una estadística anterior, sobre 2.000 pacientes (27), confrontación no exenta de críticas, puesto que si bien los promedios respectivos de eda-

des no ofrecen diferencias estadísticamente significativas y se encuentran incluidos en la misma década (52,6 y 54,1 años para la población general y la diabética, respectivamente), es probable que la comparación por grupos etáreos mostrara distingos, especialmente en el sector de electrocardiogramas normales.

En cuanto al comentario de los resultados, puede dividirse en tres aspectos:

- a) Datos estadísticos basales;
- b) Resultados de la prueba ergométrica y
- c) Particularidades de esta última en los diabéticos.

a) Datos estadísticos basales. Nuestros resultados reproducen los habituales en la literatura, mostrando una mayor prevalencia de patología cardiovascular total en la población diabética que en la no diabética (80,3% y 65,6%, respectivamente, $P < 0,001$) (Tabla III). En cambio, considerando cada uno de los elementos tomados en cuenta por separado, si bien hay siempre una mayor proporción de los mismos en los diabéticos, las diferencias no alcanzan significación estadística (angina, 44,4% y 30,8%; hipertensión, 46,1% y 32,4%); infarto de miocardio, 35,4% y 23,2%, en diabéticos y controles, respectivamente). Como puntos de referencia, podemos citar los resultados de Bradley (32), quien registra una prevalencia de aterosclerosis coronaria en el 45 a 70% de los diabéticos, y de un 8 a un 30% en los no diabéticos; también la prevalencia de hipertensión arterial en ambos tipos de poblaciones, de acuerdo a Pell y D'Alonzo (12), coincide con nuestras cifras (42,2% y 31%, según estos autores). Los mismos investigadores mencionan una frecuencia 2,5 veces mayor de infartos de miocardio en los diabéticos, en relación con los no diabéticos, en el análisis estadístico de una gran población industrial (33); aunque nuestros datos indican una relación menor, no debemos olvidar que no se trata, en nuestro caso, de infartos agudos sino de secuelas, es decir, de sobrevivientes a un antiguo episodio de infarto, lo cual elimina una proporción mayor de diabéticos que de no diabéticos, en vista de la mayor mortalidad del infarto en los primeros (13, 34). También Dash y col. (26) encuentran un número significativamente mayor de infartos de miocardio múltiples, de disquinesias y de "síndromes cardiomiopáticos" en los diabéticos frente a una población control, que atribuyen a una caracte-

rística propia de los primeros, ya que, aparentemente, no hay diferencias en el grado lesional de las arterias coronarias en las poblaciones por ellos estudiadas.

La distribución de los pacientes por grupos de edad, en el análisis de las tres patologías cardio-vasculares (Tablas IV, V y VI, gráficos 1, 2 y 3), muestran una progresión lineal de estas últimas, en ambas poblaciones, para los 3 grupos etáreos; sin embargo las diferencias no alcanzan niveles de significación. Las diferencias mayores entre las dos poblaciones se observan para los anginosos en la década de 40 a 50 años (diabéticos, 37,7%, no diabéticos, 22,1%) y para los hipertensos, en la década siguiente (diabéticos, 53,6%, no diabéticos, 33,9%). Esta progresión con la edad, clásicamente aceptada en todas las estadísticas (35, 36), ha sido también señalada recientemente entre nosotros por el grupo del Hospital San Martín (37).

Finalmente, la comparación de la distribución de los grupos electrocardiográficos en los diabéticos, con una similar clasificación de 1866 pacientes consecutivos, no diabéticos, sometidos a prueba ergométrica, si bien sujeta a críticas desde el punto de vista estadístico, como ya fue señalado, permite apreciar diferencias sugestivas entre ambas poblaciones, en la relación inversa de las proporciones de pacientes con trazados normales, por un lado, y la de los portadores de secuelas de infarto de miocardio, solas o asociadas con otras alteraciones electrocardiográficas, por el otro (Tabla II).

b) Resultados de la prueba ergométrica. Tal como fue señalado por Karlefors (20), nuestros resultados muestran una mayor proporción de respuestas positivas en los diabéticos que en la población control (41,6% y 34,7%, respectivamente). Discriminando por grupos, esta mayor positividad se distribuye principalmente entre los hombres (46,3% contra 37,1%), no habiendo diferencias significativas entre las mujeres diabéticas y no diabéticas (Tabla III). La proporción de respuestas positivas del sub-grupo de anginosos frente a la población diabética total (+ 57/178 = 32%) es mayor que el 24,7% correspondiente a los no diabéticos (+ 151/611); sin embargo, esta mayor proporción no se debe a una mayor frecuencia de respuestas positivas en los anginosos diabéticos, sino a una mayor prevalencia de pacientes con angor en la población diabé-

tica total, puesto que los porcentajes de positividad en cada uno de los grupos de anginosos no tienen diferencias estadísticamente significativas entre sí (75,5% y 78,1%, respectivamente). Esta aseveración válida para todo el grupo de anginosos, se mantiene también en el análisis de los sub-grupos etáreos, donde el aumento de la proporción de anginosos con la edad es más significativo que el del porcentaje de pruebas positivas (Tabla IV, gráfico 4).

Más interesante nos parece, por lo menos conceptualmente, la proporción de pruebas positivas en los pacientes no anginosos. En efecto, ya la positividad global del grupo parece bastante elevada (17,1%); pero llama más la atención, el progresivo aumento de respuestas positivas en los grupos etáreos, que llega, para los diabéticos no anginosos de 61 a 70 años de edad, a un 33%. Esto lo transforma en uno de los grupos de más elevado riesgo, superior incluso al de los pacientes no anginosos, con secuelas de infarto y otras alteraciones electrocardiográficas asociadas, de nuestra estadística anterior (27), cuya proporción de pruebas positivas era de 26,9%, evidenciando así una clara indicación de estudio ergométrico en este tipo de diabéticos.

Queremos aclarar que estos enfermos no corresponden exactamente a un grupo "normal" en cuanto al aparato cardio-vascular, ya que, si bien no presentan angina, no están exentos de la inclusión de otras patologías, clínicas o electrocardiográficas. Si tratamos de individualizar, entre todos nuestros enfermos, aquellos que no tienen angina, hipertensión ni secuelas de infarto, encontramos en la población control 17 respuestas ergométricas isquémicas sobre 210 pacientes (8,1%) (Tabla III), mientras que las cifras correspondientes entre los diabéticos son de 7 pruebas positivas sobre 35 enfermos (20%), diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,02$). Reduciendo aún más los grupos, por la eliminación de pacientes con ECG anormales, las pruebas positivas disminuyen a un 2% para los no diabéticos, ajustados por edad (+5/246), frente a un 12,5% para los diabéticos (+2/16, $P < 0,02$). Esta cifra, del 12,5%, se acerca bastante a la referida por Toscano y col. (25), quienes mencionan un 14,1% de resultados positivos, en una población de diabéticos sin afección cardio-vascular. En cambio, nuestros resultados son totalmente dis-

cordantes con los hallazgos de Campbell y col. (24), quienes encontraron, en un grupo de diabéticos, una depresión menor del segmento ST durante el ejercicio que en un grupo control, aunque sí comprobaron modificaciones de la repolarización y del retorno a la normalidad de la frecuencia cardíaca en el post-esfuerzo, hechos que atribuyen a una alteración de la regulación nerviosa del corazón, secundaria a una presunta neuropatía diabética. Debemos señalar que ese estudio fue realizado sobre un grupo de 40 diabéticos sin evidencias de enfermedad cardio-vascular, con una edad de 20 a 34 años; ello hace que sus resultados no sean comparables con los nuestros, ya que presumiblemente, los pacientes no habían tenido tiempo para desarrollar lesiones coronarias.

La Tabla V y el gráfico 5, muestran que no existen diferencias importantes entre el porcentaje de positividad de las pruebas entre los hipertensos y los no hipertensos, ni en la población diabética total ni en la distribución por grupos etáreos; tampoco hay diferencias entre la proporción de pruebas positivas en los hipertensos diabéticos y los hipertensos no diabéticos, resultado que discrepa, en este particular, con los datos de Pell y D'Alonzo (12). Las divergencias de respuestas entre los hipertensos y los no hipertensos, en ambas poblaciones, pueden ser atribuidas, de acuerdo a los resultados de nuestras investigaciones anteriores (27, 38), a un diferente grado de asociación con insuficiencia coronaria en cada grupo.

c) Particularidades de la prueba ergométrica en los diabéticos. Como datos complementarios, queremos señalar la relación de la frecuencia de respuestas positivas con la duración de la diabetes (Tabla VII, gráfico 6), que se hace evidente sobre todo en los enfermos con más de 10 años de padecimiento metabólico; esta dependencia cronológica ha sido también señalada previamente por Karlefors (20) y por Bradley (32).

También adquiere cierta significación el aumento del número relativo de respuestas ergométricas positivas en los pacientes con colesterol elevado (Tabla VIII, gráfico 7), en relación con la población diabética total; la correlación se hace todavía más evidente cuando a la diabetes e hipercolesterolemia

se suma la obesidad; como en otras estadísticas (39, 40, 41), la combinación de varios factores de riesgo adquiere gravitación significativa.

Asimismo, nos llamó la atención la proporción de pruebas positivas por ST y angor, significativamente mayor que en la población control, principalmente en los grupos de menor edad (Tabla IX, gráfico 8). Aunque ya hemos señalado la elevada prevalencia de pruebas positivas en diabéticos no anginosos, que tal vez tenga alguna relación con la patología propia de esta afección metabólica (microangiopatía versus aterosclerosis de grandes vasos [8,42]), y con la elevada proporción de infartos de miocardio indoloros en los diabéticos (13, 34, 43, 44), creemos que la combinación de desnivel patológico del segmento ST y angina durante la prueba tiene un significado especial, de mayor gravedad de la cardiopatía isquémica, como fue expuesto en una reciente comunicación (45). Los datos presentados en la Tabla IX vendrían a significar entonces una afección coronaria más severa en una mayor proporción de los diabéticos en relación con los controles, a pesar de que la distribución de ambas poblaciones por grupos de precocidad no ofrece diferencias estadísticamente significativas (Tabla X).

En conclusión, queremos insistir en que los pacientes diabéticos presentan, en conjunto, una proporción significativamente mayor de patología cardio-vascular; que el número de pruebas ergométricas positivas en el grupo diabético es mayor, adquiriendo significación estadística principalmente en pacientes sin manifestaciones clínicas y electrocardiográficas de afección cardíaca; que el porcentaje de respuestas positivas aumenta con la edad de los pacientes, la duración de la diabetes, y la asociación con la hipercolesterolemia y obesidad; que la asociación de hipertensión con la diabetes no aumenta la incidencia de manifestaciones clínicas o ergométricas de insuficiencia coronaria; que algunas características de las pruebas sugieren una afección coronaria más severa entre los diabéticos; y que la elevada proporción de pruebas positivas, en los diabéticos no anginosos, de 60 a 70 años de edad, señala a este último grupo como más peligroso y pasible de un control más estricto.

SUMMARY

STRESS - TESTING EVALUATION OF DIABETIC PATIENTS

In order to investigate the stress-testing response of diabetic patients, we studied 178 diabetics, selected from our total series of exercise tests; 611 consecutive, non-diabetic patients from the same series, age and sex matched, were used as controls.

The total proportion of patients with cardiovascular pathology (angina, hypertension and myocardial infarction, alone or combined), was 65,6 % in the non-diabetics and 80,3 % in the diabetics ($P < 0,001$) (Table III); on the other hand taking each item separately, differences were not statistically significant, although there was always a predominance in the diabetics (32,7 % for angina, 32,4 % for hypertension and 23,2 % for myocardial infarction in the controls, 44,4 %, 46,7 % and 35,4 % in the diabetics, respectively (Table III)). There was a progressive increase in the frequency of positive stress-tests with aging in both groups, without statistically significant differences between diabetics and controls (Tables IV, V, VI, and fig. 1, 2, 3). The stress-test was positive in 8,1 % of the nondiabetics without angina, hypertension or myocardial infarction, and in 20 % of the same class of patients with diabetes ($P < 0,02$) (Table III); discarding patients with abnormal ECG's from both groups, the proportion of positive stress-tests became reduced to 2 % in the controls, and 12,4 % in the diabetics ($P < 0,02$). The stress-tests response maintain the usual pattern for each of the pathologies investigated, either in the total groups or in the age-divided subgroups (Tables IV, V, VI, fig. 4, 5); yet special attention should be paid to the 33 % of patients with positive stress-tests among the non-anginous diabetics 61 to 70 years of age (Table IV, fig. 4). Duration of diabetes mellitus higher than 10 years augmented significantly the proportion of positive stress-tests (less than 5 years, 44,4 %; 5 to 10 years, 46,7 %; more than 10 years, 62,5 % ($P < 0,05$)) (Table VII, fig. 6). The association of hypercholesterolemia and obesity with diabetes increases the number of positive stress-tests, although the differences did not reach statistical significance (Table VIII, fig. 7). The proportion of stress-tests positive by angina and ST-segment depression, which indicate, in our experience, a greater severity of the ischemic heart disease, was higher in the diabetics, with a specially significant difference in the younger age-groups ($P < 0,001$) (Table IX, fig. 8).

We conclude that the diabetics have a higher prevalence of total cardio-vascular pathology than an age and sex matched control population; that the proportion of positive stress-tests is always greater in the diabetics, but the difference attains statistical significance only before the onset of clinical manifestations of ischemic heart disease; once the diabetic patients develop overt symptoms of co-

ronary heart disease, their response to stress-testing is similar to that of the non-diabetic coronary patients.

BIBLIOGRAFIA

1. Root, H. F.: Incidence of cardiovascular disease in diabetics. En: Joslin, E. P.; Root, H. F.; White, P. y Marble, A.: The treatment of diabetes mellitus. Lea y Febiger, Philadelphia, 7th. ed., p. 419.
2. Reynertson, R. H. y Tsagournis, M.: Diabetes: Clinical and metabolic characteristics. Effects on mortality in coronary disease. Arch. Int. Med. 132: 649, 1973.
3. Epstein, F. H.: Hyperglycemia. A risk factor in coronary heart disease. Circulation, 36: 609, 1967.
4. Epstein, F. H.: Coronary heart disease epidemiology revisited: clinical and community aspects. Circulation, 48: 185, 1973.
5. Dolder, M. A. y Oliver, M. F.: Myocardial infarction in young men. Study of risk factors in nine countries. Brit. Heart J. 37: 493, 1975.
6. Marks, H. H. y Krall, L. P.: Onset, course, prognosis and mortality in diabetes mellitus. En: Joslin's diabetes mellitus, Marble, A.; White, P.; Bradley, R. F. y Krall, L. P., ed. Lea y Febiger, Philadelphia, 11th. ed., cap. 9.
7. Robertson, W. B. y Strong, J. P.: Atherosclerosis in persons with hypertension and diabetes mellitus. J. Lab. Invest. 18: 538, 1968.
8. Williamson, J. R.; Vogler, N. J. y Kilo, C.: Enfermedad microvascular en diabetes. Clin. Med. Norteam., Ed. Interamericana, Julio 1971, p. 847.
9. Bondy, P. K. y Felig, P.: Relación entre control diabético y desarrollo de complicaciones vasculares. Clin. Med. Norteam. Ed. Interamericana, Julio 1971, p. 889.
10. Scott, R. C.: Diabetes and the heart. Am. Heart J. 90: 283, 1975.
11. Christlieb, A. R.: Diabetes and hypertensive vascular disease. Am. J. Cardiol. 32: 592, 1973.
12. Pell, J. y D'Alonzo, C. A.: Some aspects of hipertensión in diabetes mellitus, J.A.M.A. 202: 104, 1967.
13. Medina Briceño, O.: El infarto de miocardio y la diabetes mellitus. Arch. Inst. Cardiol. Mex. 38: 380, 1968.
14. New, M. J.; Roberts, T. N.; Bierman, E. L. y Reader, G. G.: The significance of blood lipid alterations in diabetes mellitus. Diabetes, 12: 208, 1963.
15. Reinheimer, W.; Bliffer, G.; McCoy, J.; Wallace, D. y Albrink, M. J.: Weight gain, serum lipids and vesicular disease in diabetics. Am. J. Clin. Nutr. 30: 986, 1967.
16. Levy, R. I. y Glueck, C. J.: Hypertriglyceridemia, diabetes mellitus and coronary vessel disease. Arch. Int. Med. 123: 220, 1969.
17. Heinte, R. A.; Levy, R. I.; Frederickson, D. S. y Gorlin, R.: Lipid and carbohydrate abnormalities in patients with angiographically documented coronary artery disease. Am. J. Cardiol. 24: 178, 1969.
18. Kurt, T. L.; Genton, E.; Chidsey, C. III; Beck, P. y Sussman, K. E.: Carbohydrate metabolism and acute myocardial infarction: circulating glucose, insulin, cortisol and growth hormone responses and excretion of catecholamines. Chest, 64: 21, 1973.
19. Karlefors, T.: Exercise tests in male diabetics. I. Electrocardiographic study. Acta Med. Scand. 180 suppl. 449: 3, 1966.

21. Karlefors, T.: Exercise test in male diabetics. II. Heart rate and systolic blood pressure. *Acta Med. Scand.* 180 suppl. 449: 19, 1966.
22. Karlefors, T.: Haemodynamic studies in male diabetics. *Acta Med. Scand.* 180, suppl. 449: 45, 1966.
23. Ahmed, S. S.; Jaferi, G. A.; Narang, R. M. y Regan, T. J.: Preclinical abnormality of left ventricular function in diabetes mellitus. *Am. Heart J.* 89: 153, 1975.
24. Campbell, I. W.; McGarry, S.; Smith, D. N.; Neilson, J. M. y Clarke, B. F.: Continuous electrocardiographic recording during exercise in young male diabetics - a computer study. *Brit. Heart J.* 37: 277, 1975.
25. Toscano, H.; Baudino, C.; Salama, I. y Montanari, J. C.: Estudio ergométrico en pacientes diabéticos sin síntomas cardíacos (abstr.). *Rev. Arg. Cardiol.* 41: 376, 1973.
26. Dash, H.; Johnson, R. A.; Dinsmore, R. E.; Francis, C. K. y Harthorne, J. W.: Cardiomyopathic syndrome due to coronary artery disease. II. Increased prevalence in patients with diabetes mellitus: a matched pair analysis. *Brit. Heart J.* 39: 740, 1977.
27. Mindlin de Aptekar, F. R.; Canossa, M. A.; Arenoso, H.; Otero y Garzón, C. A. y Aptekar, M.: Correlación clínica, electrocardiográfica y ergométrica en 2.000 pacientes. *Rev. Arg. Cardiol.* 45: 379, 1977.
28. Mindlin de Aptekar, F. R.; Canossa, M. A.; Arenoso, H.; Otero y Garzón, C. A. y Aptekar, M.: Precocidad de la respuesta isquémica en relación a la frecuencia máxima teórica como índice de severidad de la cardiopatía coronaria [correlación ergométrica-angiográfica]. *Rev. Arg. Cardiol.* 44: 409, 1976.
29. Eriksson, J.; Enge, I.; Forfang, K. y Storstein, O.: False positive diagnostic tests and coronary angiographic findings in 105 presumably healthy males. *Circulation*, 54: 371, 1976.
30. Andres, R.: Envejecimiento y diabetes. *Clin. Med. Norteam.* Ed. Interamericana, Julio 1971, p. 835.
31. Colton, T.: *Statistics in medicine.* Little, Brown y Co., Boston, 1974, cap. I.
32. Bradley, R. F.: Cardiovascular disease. En: Marble, A.; White, P.; Bradley, R. F. y Krall, L. P.: *Joslin's diabetes mellitus.* Lea y Febiger, Philadelphia, 11th. ed. 1971, p. 417.
33. Pell, S. y D'Alonzo, C. A.: Acute myocardial infarction in a large industrial population. *J.A.M.A.* 185: 117, 1963.
34. Partanian, J. O. y Bradley, R. F.: Acute myocardial infarction in 258 cases of diabetes. Immediate mortality and five-year survival. *New Engl. J. Med.* 273: 455, 1965.
35. Epstein, F. H. y Ostrander, L. D.: Detection of individual susceptibility toward coronary disease. *Progr. Cardiovasc. Dis.* 13: 324, 1971.
36. Chiang, B. N.; Montoye, H. J. y Cunningham, D. A.: Treadmill exercise study of healthy males in a total community - Tecumseh, Michigan; clinical and electrocardiographic characteristics. *Am. J. Epidemiol.* 91: 368, 1970.
37. Lerman, J.; Chiozza, M.; Schurman, J.; Frías, R.; Alzugaray, E.; Scattini, M.; Boskis, B. y Perosio, A. M.: Respuestas ergométricas en pacientes asintomáticos. (abstr.). *Rev. Arg. Cardiol.* 44: 392, 1976.
38. Aptekar, M.; Grinfeld de Roncoroni, L.; Otero y Garzón, C. A. y Mindlin de Aptekar, F. R.: Estudio de los factores determinantes de las respuestas ergométricas positivas en los hipertensos basales. Com. a la S.A.C. 29-IX-77, *Rev. Arg. Cardiol.*, 46: 91, 1978.
39. Lerman, J.; Chiozza, M.; Schurman, J.; Frías, R.; Scattini, M.; Boskis, B. y Perosio, A. M.: Respuestas anormales al esfuerzo en individuos asintomáticos. *Rev. Arg. Cardiol.* 45: 185, 1977.
40. Dick, T. B. S. y Stone, M. C.: Prevalence of three cardinal risk factors in a random sample of men and in patients with ischaemic heart disease. *Brit. Heart J.* 35: 381, 1973.
41. Cotton, S. G.; Nixon, J. M.; Carpenter, R. G. y Evans, D. W.: Factors discriminating men with coronary heart disease from healthy controls. *Brit. Heart J.* 34: 458, 1972.
42. Kannel, W. B.; Hjortland, M. y Castelli, W. P.: Role of diabetes in congestive heart failure: The Framingham study. *Am. J. Cardiol.* 34: 29, 1974.
43. Bradley, R. F. y Schonfeld, A.: Diminished pain in the diabetic patient with acute myocardial infarction. *Geriatrics*, 17: 322, 1962.
44. Margolis, J. R.; Kannel, W. S.; Feinleib, M.; Dawber, T. R. y McNamara, P. M.: Clinical features of unrecognized myocardial infarction - silent and symptomatic. Eighteen year follow-up: The Framingham study. *Am. J. Cardiol.* 32: 1, 1973.
45. Aptekar, M.; Grinfeld de Roncoroni, L.; Otero y Garzón, C. A. y Aptekar, F. R.: La asociación angina - depresión ST durante la prueba ergométrica como índice de severidad de la cardiopatía isquémica. Com. al XVI Congr. de la Cardiología Argentina, Buenos Aires, 1977.