

# Estudios de prevalencia de la Diabetes en el Uruguay

JOHN M. KALBFLEISCH, KELLY M. WEST \*

y

MARÍA LUISA SALDÚN DE RODRÍGUEZ \*\*

*con la asistencia técnica de Jolee H. Kalbfleisch*

## RESUMEN

Se llevaron a cabo estudios de la prevalencia de la diabetes entre uruguayos mayores de 35 años, concomitantemente con la encuesta de nutrición. Se usó una prueba simplificada de tolerancia a la glucosa en 531 sujetos.

Se encontró un promedio de prevalencia total de 6.4% en estos sujetos de más edad. Alrededor de la mitad de los diabéticos eran hasta entonces casos ignorados. Este promedio de prevalencia es similar al de Estados Unidos para el mismo grupo-edad. Un porcentaje adicional de 4.7 de los sujetos mostraron "anormalidades" lindantes en su tolerancia de glucosa.

En 57 sujetos de Colonia Lavalleja (generalmente delgados y físicamente activos) no se encontró diabetes.

La información demostró que los promedios de prevalencia hubieran sido mucho más bajos si se hubieran usado técnicas menos sensitivas, pero más estándar.

---

\* Formerly Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense, presently, Nutrition Section Office of International Research, National Institutes of Health, United States Public Health Service, Bethesda, Maryland, and Department of Medicine University of Oklahoma, Medical Center, Oklahoma City, Oklahoma.

\*\* Departamento de Nutrición, División de Higiene, del Ministerio de Salud Pública, Montevideo, Uruguay.

<sup>1</sup> El Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense (ICNND) es un esfuerzo cooperativo auspiciado por varias instituciones federales de los EE.UU.

<sup>2</sup> La encuesta en el Uruguay fue un esfuerzo conjunto del Ministerio de Salud Pública del Uruguay y el ICNND de los EE.UU.

Recibido 12-5-66

Parte de este artículo ha sido incluida en forma reducida en un trabajo publicado (1).

Para determinar más precisamente los papeles que el medio ambiente y los factores raciales y nutricionales juegan en la susceptibilidad a la diabetes es necesario obtener una evidencia más completa. Dado que se han empleado una variedad de procedimientos de muestreo y de pruebas, la evaluación de los escasos estudios llevados a cabo es a la vez difícil y de valor limitado. Para dilucidar más ampliamente la relativa importancia de estos varios factores, los estudios epidemiológicos cuidadosamente controlados de la diabetes son fundamentales. Las encuestas de nutrición llevadas a cabo por el Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense<sup>1</sup> utilizan un único método epidemiológico debido a que se usan técnicas de muestreo de población escogida al azar o de modo sistemático para obtener datos comparativos de muchos países en todo el mundo. Por ello, como parte de la encuesta de nutrición llevada a cabo en Uruguay<sup>2</sup> durante marzo y abril de 1962 se hicieron estudios complementarios para determinar la prevalencia de la diabetes. Estos estudios emplearon procedimientos de prueba "definitivos" para el reconocimiento de la diabetes y se concentraron en el grupo edad más susceptible: individuos mayores de 35 años. Además, estos resultados podrán ser comparados con los obtenidos en futuros estudios a realizarse en otros países. Este informe resume los hallazgos efectuados mediante dichos estudios-piloto llevados a cabo en el Uruguay.

## METODOS

Es evidente que no fue posible obtener un muestreo al azar estratificado de toda la población del Uruguay, pero se trató cuidadosamente de obtener muestras al azar en zonas representativas. En otro lugar se pormenoriza detalladamente acerca de los métodos usados para seleccionar las zonas y los individuos (1).

En general, la selección para las pruebas de diabetes fue hecha de las primeras 10 personas mayores de 35 años que se registraron para ser encuestadas cada mañana y tarde. Únicamente se efectuaron pruebas a las personas que estaban en ayunas por lo menos desde dos horas antes y que podían volver luego de dos horas después de la ingestión de glucosa. Se excluyeron todas las mujeres embarazadas y en período de

lactancia, pero no se excluyeron las diabéticas declaradas. Solamente se seleccionaron a unos pocos sujetos menores de 35 años, excepto entre los grupos militares pequeños, donde había una proporción considerable de personas más jóvenes. A pesar de que se probaron más de 550 personas, muchas de ellas no volvieron para las pruebas de dos horas y varias muestras de sangre se perdieron, dejando un total de 531 individuos (484 civiles, 47 militares), de los cuales se conservaron datos para el análisis final. La composición de este grupo en su relación con el muestreo total de la encuesta de nutrición se ofrece en la Tabla I.

Se investigó brevemente la presencia o ausencia de diabetes en los sujetos encuestados y sus familias, y se requirió el peso de nacimiento de los hijos de las personas que se sometieron a las pruebas. Los datos dietéticos se obtuvieron de los valores calculados en base a los cuestionarios (1) retrospectivos de 24 horas aplicados a la alimentación de todo el grupo familiar y por la estimación y los análisis químicos de las muestras de alimentos obtenidos en las visitas realizadas a algunas familias representativas en sus propios hogares (1). Cada persona recibió un examen clínico-nutricional minucioso que se registró en las tarjetas detalladas que para ese propósito usa el ICNND (1). Una vez obtenidas muestras de orina y sangre venosa de quienes estaban en ayunas (es útil aclarar que no se insistió mucho en la extensión del período de ayuno siempre que el mismo tuviera un mínimo de dos horas previas a la primera extracción de sangre y orina), cada individuo recibió glucosa —con gusto a limón—, la que debió ser ingerida rápidamente en la proporción de un gramo por kilo de peso. Luego de dos horas de esta ingestión de glucosa se obtuvieron nuevas muestras de orina y sangre.

TABLA I

**COMPOSICION DEL GRUPO DE ESTUDIO DE DIABETES EN SU  
RELACION CON LA MUESTRA SELECCIONADA PARA LA  
ENCUESTA DE NUTRICION**

Grupo	Número de sujetos
Encuesta de Nutrición - Civiles ... ..	5.377
Encuesta de Nutrición (35 años y mayores) ... ..	1.925
Encuesta de Diabetes (35 años y mayores) ... ..	484
Encuesta de Nutrición - Militares ... ..	573
Encuesta de Diabetes - Militares ... ..	47

HOMBRES (Edad - Años)	Encuesta de Nutrición		Encuesta de Diabetes	
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
35 - 44	225	29.6	61	31.9
45 - 54	210	27.6	52	27.2
55 - 64	183	24.0	42	22.0
65 - +	142	18.7	36	18.8
Total	760	39.5	191	39.5
<b>MUJERES</b>				
(Edad - Años)				
35 - 44	381	32.7	86	29.4
45 - 54	377	32.4	87	29.7
55 - 64	246	21.1	70	23.9
65 - +	161	13.8	50	17.1
Total	1.165	60.5	293	60.5

Las muestras de sangre "de dos horas" —extraída a las dos horas de la ingestión de glucosa— se obtuvieron dentro del plazo de 10 minutos después del tiempo mencionado, excepto en 10 de los sujetos (2%), en cuyos casos las muestras se obtuvieron de 10 a 30 minutos más tarde. Los valores reales de glucosa en el plasma se obtuvieron usando el autoanizador de Technicon, que emplea un principio descrito por Hoffman (2). Este método mostró una buena reproducibilidad, ya que la media de error de estimación, de un total de 58 pares de muestras, fue de 3.5 mg./100 ml. Los valores de glucosa en el plasma fueron convertidos a valores reales de glucosa en la

sangre usando un factor de corrección de 0.860 derivado de muestras duplicadas de sangre y plasma. No hemos encontrado diferencia apreciable entre estos resultados y los obtenidos usando la técnica Somogyi-Nelson. Estos niveles reales de glucosa son de alrededor de 15-20 mg. por 100 ml. más bajos que los valores determinados por la técnica de Folin-Wu (3). Las muestras de orina se sometieron, para la investigación de la glucosa, a las determinaciones de Clinistix<sup>1</sup>. El colesterol del suero fue determinado por el micro-método de Carpenter, Gotis y Hegsted (4).

Los valores de glucosa hallados en la sangre de dos horas fueron divididos arbitrariamente en tres grupos:

1. *Diabéticos*: Glucosa en la sangre de dos horas en una cantidad de 100 mg./100 ml más el número de los años de edad del sujeto. (Por ejemplo, una persona de 35 años de edad no se consideraba diabética excepto que la glucosa en la sangre de dos horas excediera de 135 mg./100 ml., mientras que una persona de 60 años no se consideraba diabética excepto que la glucosa en la sangre de dos horas excediera de 160 mg. por 100 ml.)

2. *Lindantes*: Glucosa en la sangre de dos horas en una cantidad mayor de 120 mg./100 ml., pero no "diabéticos" como se define más arriba.

3. *Normal*: Glucosa en la sangre de dos horas en cantidad menor que 120 mg./100 ml.

El criterio sobre el que se basa esta clasificación es algo más conservador que otros propuestos (5, 6), pero estos últimos estudios no toman en cuenta los efectos propios de la edad en la tolerancia de la glucosa (7-10). Este criterio más conservador también toma en cuenta la considerable variabilidad intraindividual inherente en las pruebas de tolerancia de la glucosa ingerida oralmente (10-12). Por ejemplo, los datos de Unger (11) y los de West y colaboradores (10) muestran que no son en absoluto poco comunes las variaciones diarias de la tolerancia de la glucosa en las pruebas de dos horas, variaciones que fluctúan entre 20 y 30 mg./100 ml. Es así como un sujeto cuya prueba de dos horas arroja un nivel de glucosa de 140 mg./100 ml. puede llegar a un nivel inferior a 100 mg./100 ml. o superior a 170 mg./100 ml. en una nueva prueba.

<sup>1</sup> Clinistix, una prueba de azúcar en la orina que utiliza tiras de reactivos y que es fabricada por la Ames Co. In. de Elkhart, Indiana.

TABLA II

RESUMEN DE LOS CASOS HALLADOS EN CADA ZONA ENCUESTADA  
EN LA INVESTIGACION DE DIABETES

Localidad	Número de sujetos	DIABETICOS			LINDANTES		
		Nuevos	Cono- cidos	Total	Nuevos	Cono- cidos	Total
<b>Barrios de Montevideo</b>							
Cerro .....	37	0	2	2	3	0	3
Belvedere .....	29	1	1	2	2	0	2
Unión .....	20	1	1	2	1	0	1
Pocitos .....	28	1	1	2	0	0	0
Villa Muñoz .....	30	1	1	2	0	1	1
Carrasco .....	13	1	0	1	0	0	0
Centro .....	28	0	0	0	1	0	1
Cerrito .....	27	0	3	3	1	0	1
<b>Total Montevideo:</b>							
Número	212	5	9	14	8	1	9
Porcentaje		(2.3)	(4.2)	(6.6)	(3.7)	(0.5)	(4.2)
<b>Puntos del Interior</b>							
Ombúes de Lavalle.	61	5	1	6	7	0	7
Colonia Lavalleja..	57	0	0	0	5	0	5
Durazno .....	75	5	0	5	3	0	3
Carlos Reyles .....	20	1	0	1	1	0	1
Melo .....	59	2	6	8	1	0	1
<b>Total Interior:</b>							
Número	272	13	7	20	17	0	17
Porcentaje		(4.7)	(2.5)	(7.3)	(6.3)	(0)	(6.3)
<b>Zonas Militares</b>							
Cuartel de Artillería	12	0	0	0	0	0	0
Escuela Militar .....	11	0	0	0	0	0	0
Cuartel de Caballería	24	0	0	0	0	0	0
<b>Total Militares:</b>							
Número	47	0	0	0	0	0	0
Porcentaje		(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>Gran Total:</b>							
Número	531	18	16	34	25	1	26
Porcentaje		(3.3)	(3)	(6.4)	(4.7)	(0.2)	(4.9)

## RESULTADOS

Los hallazgos por zonas se resumen en la Tabla II. En total, se encontraron 18 diabéticos ignorados hasta entonces, lo que dio una incidencia de nuevos casos de 3.3%. Hubieron 16 (3%) casos de diabéticos previamente conocidos y confirmados, dando un total de 34 casos o un 6.4%. Puesto que la diabetes es mucho menos común en personas menores de 35 años, el promedio de prevalencia encontrado en nuestros individuos (6.4%) sería considerablemente más bajo en la población de Uruguay considerada en total. Basado en estas consideraciones, el promedio de prevalencia para Uruguay es probablemente de alrededor del 3%.

Las encuestas en Ombúes de Lavalle (comunidad rural) y Durazno (pequeña ciudad) arrojaron el mayor número de casos nuevos, mientras que Melo (pequeña ciudad) tuvo el mayor número de casos de diabéticos confirmados. No se encontraron casos entre los 28 sujetos sometidos a pruebas en el distrito Centro de Montevideo y no se encontró ningún caso en Colonia Lavalleja (comunidad rural), donde se probaron 57 personas. No se encontraron casos de diabetes en la pequeña muestra de población militar. Ello no sorprendió, puesto que se sabe que ésta es una población relativamente selecta en lo que se refiere a edad, sexo y mínimo de condiciones físicas requeridas para el enrolamiento.

La Tabla III da los resultados por edad y sexo únicamente del grupo de población civil. El promedio de prevalencia de diabetes encontrado en mujeres, 7.5%, es ligeramente mayor, pero comparable al promedio de prevalencia de un 6.3% hallado en hombres. Hay algunas diferencias de promedio de prevalencia entre los grupos-edad, pero, en general, los promedios de prevalencia aumentan con la edad hasta un máximo de 10.5% en el grupo-edad 65 años y mayores de 65 años. Este aumento se registró a pesar de que en la definición de los valores normales en los varios grupos-edad se otorgó un margen para el descenso en la tolerancia de los carbohidratos causado por la edad. Se halló que un porcentaje adicional de 5.4% de los individuos sometidos a las pruebas tenía una tolerancia a la glucosa muy próxima al límite mínimo y la mayoría de estas personas eran mayores de 55 años.

TABLA III

PROMEDIOS DE PREVALENCIA DE DIABETES POR EDAD Y SEXO  
EN EL GRUPO DE CIVILES ESTUDIADO

	Número de sujetos	Diabéticos	Porcentaje	Lindantes	Porcentaje
<b>Hombres (edad-años)</b>					
35 - 44 *	61	5	8.2	2	3.3
45 - 54	52	1	2.0	2	4.0
55 - 64	42	2	5.0	3	7.1
65 - +	36	4	11.1	7	19.4
<b>Total</b>	<b>191</b>	<b>12</b>	<b>6.3</b>	<b>14</b>	<b>7.3</b>
<b>Mujeres (edad-años)</b>					
35 - 44 *	86	3	3.5	1	1.2
45 - 54	87	6	7.0	2	2.3
55 - 64	70	8	11.4	5	7.1
65 - +	50	5	10.0	4	8.0
<b>Total</b>	<b>293</b>	<b>22</b>	<b>7.5</b>	<b>12</b>	<b>4.1</b>
<b>Hombres y mujeres (edad-años)</b>					
35 - 44	147	8	5.4	3	2.0
45 - 54	139	7	5.0	4	2.9
55 - 64	112	10	8.9	8	7.1
65 - +	86	9	10.5	11	12.8
<b>Total</b>	<b>484</b>	<b>34</b>	<b>7.0</b>	<b>26</b>	<b>5.4</b>

\* Incluyo a 4 sujetos menores de 35 años de edad.

Las Figuras 1 y 2 muestran la curva de frecuencia de los valores de glucosa en la sangre en ayunas y de dos horas del grupo total de civiles estudiado. Se nota enseguida que no hay una clara demarcación entre "normal" y "diabético" en cuanto a los valores de glucosa de dos horas. De ahí la necesidad de la categoría "lindante". La extensión del grupo lindante depende del criterio usado para definir a los individuos como "normales" y "diabéticos". De acuerdo al criterio usado en este estudio, 4.7% de los sujetos cayeron en la categoría "lindante". La mayoría de estos sujetos eran de edad avanzada y tenían sólo moderada "elevación" de la glucosa en la sangre. Este fenómeno es extremadamente común en grupos de edad avanzada y no parece lógico que todos estos individuos tuvieran diabetes.

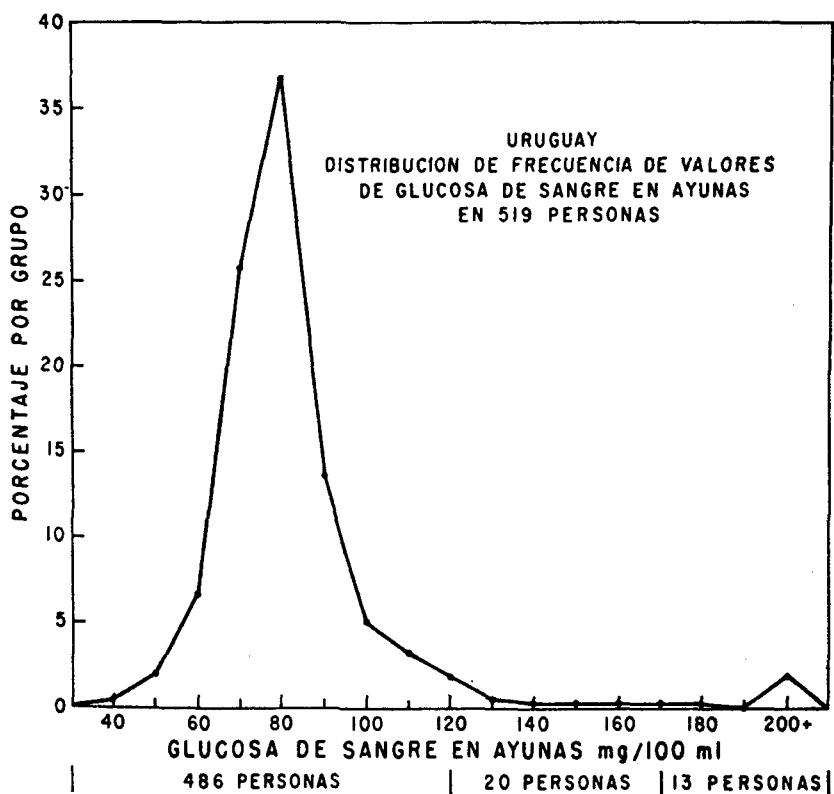


Figura 1.—La curva de frecuencia de los valores de glucosa en la sangre en ayunas del grupo total de civiles estudiado.

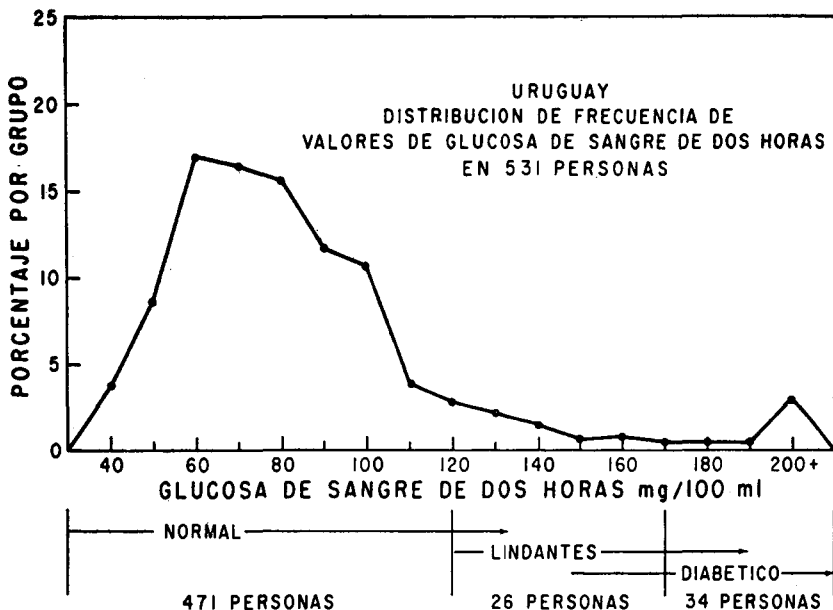


Figura 2.—La curva de frecuencia de los valores de glucosa en la sangre de dos horas. No hay una clara demarcación entre "normal" y "diabético".

Los datos de glucosa en la orina y en la sangre aparecen comparados en las Tablas IV y V e indican que en casi 40% de los casos de diabetes hallados no se encontró glucosa en la orina. Recíprocamente, más del 60% de aquellos que tenían glucosuria no tenían diabetes. Es evidente que la orina de dos horas es más sensible, pero menos específica que las muestras tomadas de sujetos elegidos al azar o de sujetos en ayunas.

Se analizó la relación de los niveles de glucosa con la duración del ayuno, ya que los sujetos habían estado ayunando durante periodos de tiempo variables. Los datos así obtenidos muestran que los niveles iniciales de glucosa de los sujetos que habían estado ayunando de dos a cuatro horas no eran significativamente mayores que los de los sujetos que habían estado ayunando por períodos de tiempo más largos. Al contrario, los niveles de glucosa en la sangre de dos horas de quienes habían ayunado solamente de dos a cuatro horas antes de la prueba eran ligeramente más bajos (media de 91 mg. por 100 ml.) que los niveles de quienes habían estado ayunando durante períodos más largos (media de 99 mg por

TABLA IV

COMPARACION DE LA GLUCOSA EN SANGRE Y ORINA EN AYUNAS

Glucosa en la sangre mg./100 ml.	REACCION DE ORINA AL CLINISTIX						
	Negativo	1+	2+	3+	Total	Total Positivo	Porcentaje Positivo
<100	398	3	2	0	403	5	1
100 - 139	50	5	1	0	56	6	11
140 - 179	1	3	0	0	4	3	75
180 - +	2	2	5	3	12	10	83
Total N°	451	13	8	3	475	24	5

TABLA V

COMPARACION DE LA GLUCOSA EN SANGRE Y ORINA DE DOS HORAS

Glucosa en la sangre mg./100 ml.	REACCION DE ORINA AL CLINISTIX						
	Negativo	1+	2+	3+	Total	Total Positivo	Porcentaje Positivo
<100	323	14	7	3	347	24	7
100 - 139	84	6	3	3	96	12	12
140 - 179	12	0	4	0	16	4	25
180 - +	3	3	11	8	25	22	88
Total N <sup>o</sup>	422	23	25	14	484	22	13

100 ml). Estos valores, ligeramente más bajos, pueden ser imputables al fenómeno de Straub-Traugott (13), por el cual se estimula la actividad de los islotes de Langerhans mediante la recepción de una carga inicial de carbohidratos.

Se halló un aumento triplicado en la incidencia de diabetes en mujeres que habían dado a luz dos o más niños de más de cuatro kilos o a un único niño de más de cinco kilos. Un 9% del grupo estudiado dio una historia de diabetes revelada en un pariente cercano (hijo, consanguíneo, padre o madre), pero la incidencia de diabetes fue apenas ligeramente más alta en este grupo. De los 32 sujetos —y esto es sorprendente— que reportaron antecedentes de diabetes, sólo en 17 se encontró diabetes, tomando como base el criterio usado en este estudio.

Los valores de glucosa de dos horas se expresan en términos de "peso standard" en la Tabla VI. No se halló ninguna correlación notable entre la tolerancia de la glucosa y la obesidad (definida de acuerdo al porcentaje de "peso standard"). Esto fue algo sorprendente, pero el no poder reconocer una correlación positiva entre la obesidad y la prevalencia de diabetes puede muy bien ser imputable al tamaño relativamente pequeño del grupo. La obesidad fue más común en mujeres (77% excedían el 110% de peso standard), pero un porcentaje mayor de hombres diabéticos era obeso.

Las dietas promedio consumidas en Montevideo y en el interior del Uruguay se detalla en la Tabla VII, de acuerdo con los hallazgos de la encuesta de nutrición. Es evidente que se consume un tipo de dieta de alto valor calórico tipo "occidental": rica en carnes, y se incorporan 34% de calorías en forma de grasas, la mayor parte de las cuales son de origen animal o saturadas.

La media del valor de colesterol en el suero en los diabéticos y sospechosos fue de 201 mg./100 ml., mientras que la media de valor en quienes tenían una tolerancia normal de glucosa fue de 186 mg./100 ml. Esta diferencia fue significativa desde el punto de vista estadístico ( $p < 0.05$ ) y es de interés si se enfocan los casos frecuentes de complicaciones arterioescleróticas en los diabéticos.

TABLA VI

COMPARACION DE VALORES DE GLUCOSA EN SANGRE DE DOS HORAS Y PORCENTAJE DE "STANDARD DE PESO" EN HOMBRES Y MUJERES

Glucosa en sangre de dos horas	PORCENTAJE DE PESO STANDARD				
	70-89	90-109	110-129	130-149	150-199
<b>HOMBRES</b>					
<100	7	52	63	13	3
100 - 139	6	5	12	9	1
140 - 179	1	1	4	1	0
180 - +	1	2	4	1	0
Total	15	60	83	24	4
Diabéticos	1	2	7	1	0
Porcentaje	6.7	3.3	8.4	4.2	0
<b>MUJERES</b>					
<100	11	38	61	54	32
100 - 139	0	11	16	16	19
140 - 179	0	4	0	4	0
180 - +	0	1	7	4	4
Total	11	54	84	78	55
Diabéticos	0	4	8	6	4
Porcentaje	0	7.4	9.5	7.7	7.3

TABLA VII

## MEDIA DE INGESTION DIETETICA DIARIA EN MONTEVIDEO Y EL INTERIOR DEL URUGUAY

Ingestión dietética diaria	Montevideo	Colonia Lavalleja	Interior	Cuota aconsejada*
Calorías	2,614	2,138	2,562	2,286
Proteína	90	71	91	68
Carbohidrato	341	286	339	—
Grasa	99	79	93	—
Grasa animal - porcentaje	62	—	62	—
Calcio	1.02	0.85	0.89	0.95
Hierro	17	13	16	11
Vitamina A	3,509	3,789	2,774	4,476
Tiamina	0.78	0.86	0.68	1.14
Riboflavina	1.54	1.58	1.53	1.63
Niacina	13	10	13	17
Acido ascórbico	84	19	41	70

\* El United States National Research Council aconsejó cuotas dietéticas (26). La media de peso varió con la distribución de edad y sexo dentro de la muestra y no es necesariamente la demanda mínima diaria (1).

## DISCUSION

Los promedios de prevalencia de diabetes encontrados en esta encuesta pueden al principio parecer extraordinariamente altos. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que estos promedios pertenecen al grupo de población de mayor edad y están basados en técnicas de encuestación más sensibles que las empleadas usualmente. Como se señala arriba, el muestreo obtenido no es una perfecta representación de la población del Uruguay, pero se cree que la muestra estudiada fue razonablemente satisfactoria.

La Asociación de Diabéticos del Uruguay (14) encontró promedios de prevalencia de diabetes de alrededor de 1% en las encuestas realizadas en una gran fábrica y esta misma prevalencia de promedios se ha observado en los resultados por la Comisión Honoraria para la Lucha Antituberculosa en su tarea de descubrir casos de tuberculosis (15). Otros estudios

hechos por la Asociación de Diabéticos del Uruguay (14), usando una técnica de descubrimiento de la glucosa en la sangre basada en el ayuno, encontró que 1% de 4.176 sujetos estudiados arrojaban resultados positivos (ejemplo, glucosa en la sangre capilar en una cantidad mayor que 140 mg. por 100 ml.) (Carnet de Salud del Ministerio de Salud Pública), pero el 5% de 366 casos estudiados en la Exposición de la Semana Antidiabética fueron positivos.

Rocca estudió la mortalidad relacionada con la diabetes en el Uruguay y comparó los resultados con los de otros países. Halló finalmente que la mortalidad por diabetes en el Uruguay llegaba a promedios muy similares a los de los Estados Unidos (16). También los promedios de prevalencia encontrados en este estudio son bastante similares al promedio de prevalencia de 4% calculado para el mismo grupo-edad en los EE.UU. (17). Sin embargo, los últimos resultados hallados en los EE.UU. se basaron en criterios y técnicas ligeramente diferentes. El criterio para el diagnóstico en los estudios realizados en los EE.UU. es algo más liberal, pero los sujetos de esta encuesta no recibieron pruebas de tolerancia a la glucosa excepto cuando las pruebas de detección menos sensibles arrojaron resultados positivos. De este modo la aparente prevalencia de diabetes en los EE.UU. sería probablemente más alta si todos los sujetos hubieran recibido pruebas de tolerancia a la glucosa. Así también, las cifras de prevalencia de Joslin (18), Marks (19) y Wilkerson and Krall (20) a menudo citadas, son, sin duda, muy bajas debido a las mismas razones. El método más comúnmente usado para la detección es el que consiste en medir la glucosuria luego de una comida. Si el presente estudio hubiera utilizado únicamente este procedimiento (glucosa en la orina de dos a cuatro horas después de una comida), únicamente la mitad de los diabéticos (18 de 34) hubieran sido identificados como tales. Aún más, si al determinar la glucosa de la sangre con el fin de detectar nuevos casos, se hubieran tomado en cuenta los casos de sujetos en ayunas o los casos de sujetos escogidos al azar, la prevalencia de la diabetes hubiera sido sólo de 4.2% en lugar del 6.4% en aquellas personas de más edad. Es así que en una encuesta la prevalencia de diabetes puede aparecer enormemente alterada por las técnicas de detección usadas, como también por el criterio empleado (21, 22). A continuación se detallan las varias técnicas, en progresión ascendente

de sensibilidad: 1) Glucosa en la orina, en ayunas; 2) Glucosa en la orina, al azar; 3) Glucosa en la sangre, en ayunas; 4) Glucosa en la sangre, al azar; 5) Glucosa en la orina, luego de una comida; 6) Glucosa en la sangre, luego de una comida; 7) Prueba de tolerancia a la glucosa. Aun la validez de la prueba de tolerancia de la glucosa oral se ha visto comprometida por la falta de reproductibilidad intraindividual (10-12, 23, 24). Aun la prueba de tolerancia a la glucosa oral empleada aquí es impráctica para encuestas de gran alcance y, en conclusión, las pruebas mediante análisis de sangre y de orina después de una comida siguen siendo los mejores procedimientos de detección de que se dispone pese a que no llegan a ser óptimos en cuanto a sensibilidad.

La información ofrecida en la Tabla VII, que muestra que los sujetos en todas las zonas encuestadas consumían regularmente generosas cantidades de carbohidratos, indica que la aparentemente alta prevalencia de diabetes observada en este estudio no se debió a una privación de carbohidratos —por parte de los sujetos encuestados— previa a las pruebas. Tanto la extensión del “espacio-glucosa” (7, 25) como la cantidad de carga de carbohidratos (10) pueden influir sobre los resultados de la prueba de tolerancia de la glucosa. Por esta razón la dosis de carga de carbohidratos se ajustó de acuerdo al peso, el cual está bastante bien relacionado con el espacio-glucosa.

Las razones para las diferencias regionales observadas no pueden ser determinadas con seguridad. Un alto grado de consanguinidad podría ser la causa —hasta cierto punto— de la gran incidencia de casos y sospechosos encontrados en Om-búes de Lavalle, en tanto que el gran número de diabéticos ya conocidos hallados en Melo sugeriría la posibilidad de una propensión a la diabetes propia de dicha muestra. La prevalencia de diabetes en Colonia Lavalleja —extremadamente baja— puede ser imputable a uno o varios factores, incluyendo entre ellos una relativamente baja ingestión de calorías, una baja incidencia de obesidad y la actividad física relativamente mayor que despliega esta gente.

Dado que hay aproximadamente 1.2 millones de habitantes en el Uruguay mayores de 35 años, las cifras de prevalencia halladas sugerirían que hay más o menos 72.000 diabéticos en el Uruguay en este grupo-edad. Esta información también

sugiere que alrededor de 30.000 adultos de este grupo-edad son diabéticos ignorados. La importancia de más y más frecuentes Campañas de Investigación de Diabetes tales como las llevadas a cabo por la Asociación de Diabéticos del Uruguay es, pues, evidente.

## RECONOCIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento a todo el equipo del ICNND; a las muchas autoridades locales uruguayas; a todas las personas que participaron en la encuesta; a la Asociación de Diabéticos del Uruguay y a la señora Elsa Corbeiras de Rodríguez.

## SUMMARY

A prevalence study of diabetes among Uruguayans over 35 years of age was carried out along with the nutritional survey. In 531 subjects a simplified test for glucose tolerance was used. The total prevalence average was 6.4%. Until then, about half of the subjects suffering from diabetes were unknown cases. This average is similar to the one obtained in the United States for the same age group. An additional percentage of 4.7 of the subjects showed line "abnormalities" in their glucose tolerance. In 57 subjects from Colonia Lavalleja (generally thin and physically active) there was no diabetes. The data showed that the prevalence averages would have been lower if less sensitive but more uniform technique had been used.

## BIBLIOGRAFIA

1. West, K. M., and Kalbfleisch, J. M.: Glucose tolerance, nutrition and diabetes in Uruguay, Venezuela, Malaya, and East Pakistan. *Diabetes* 15: 9-18, 1966.
2. Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense. Uruguay Nutrition Survey. Washington, D. C., 1963.
3. Hoffman, W. S.: A rapid photoelectric method for determination of glucose in blood. *J. Biol. Chem.* 120: 51-55, 1937.
4. Somogyi, M.: A method for the preparation of blood filtrates for the determination of sugar. *J. Biol. Chem.* 86: 655-663, 1930.
5. Carpenter, K. J.; Gotsis, A., and Hegsted, D. M.: Estimation of total cholesterol in serum by a micro method. *Clin. Chem.* 3: 233-238, 1957.
6. Mosenthal, H. O., and Barry, E.: Criteria for and interpretation of normal glucose tolerance tests. *Ann. Int. Med.* 33: 1175-1194, 1950.
7. Moyer, J. H., and Womack, C. R.: Glucose tolerance: A comparison of four types of diagnostic tests in 103 control subjects and 26 patients with diabetes. *Am. J. Med. Sc.* 219: 161-173, 1950.
8. Silverstone, F. A.; Brandfonbrenner, M.; Shock, N. W, and Yiengst, M. J.: Age differences in the intravenous glucose tolerance tests and the response to insulin. *J. Clin. Investigation* 36: 504-514, 1957.

9. Schneeberg, N. G., and Finestone, I.: The effect of age on the intravenous glucose tolerance test. *J. Gerontol.* 7: 54-60, 1952.
10. Hofstatter, L.; Sonenberg, A., and Kounts, W. B.: The glucose tolerance test in elderly patients. *Biol. Symposia* 11: 87-95, 1945.
11. West, K. M.; Wulff, J. A.; Reigel, D. G., and Fitzgerald, D. T.: Factors affecting response to oral carbohydrate loads. 113: 641-648, 1964.
12. Unger, R. H.: The standard two-hour oral glucose tolerance test in the diagnosis of diabetes mellitus in subjects without fasting hyperglycemia. *Ann. Int. Med.* 47: 1138-1153, 1957.
13. Freeman, H.; Looney, J. M., and Hoskins, R. G.: "Spontaneous variability of oral glucose tolerance. *J. Clin. Endocrinol. and Metabolism* 2: 431-434, 1942.
14. Marble, A.: Applied physiology of diabetes. In Joslin, E. P.; Root, H. F.; White, P., and Marble, A. (ed.): *Treatment of Diabetes Mellitus*, Philadelphia, Lea & Febiger, 1959.
15. (a) Asociación de Diabéticos del Uruguay: Resultado de los exámenes preventivos realizados en Ancap, 1961. (b) Mosera, R.: Investigación de glucemia mediante el clinitrón, 1961.
16. Uruguay, Ministerio de Salud Pública, Comisión honoraria para la lucha antituberculosa, Sección de Censo y Estadística. Resultados de la investigación cualitativa de glucosa en la orina correspondientes a los departamentos de: Riveria, Tacuarembó, Maldonado y Cerro Largo, 1961.
17. Rocca, F.: Ce qui enseigne la biostatistique du diabete. *Verhandlungen 3. Kongress der International Diabetes Federation*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959, p. 651.
18. U. S. national health survey and diabetes prevalence and case yield calculator. U. S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, 1961.
19. Joslin, E. P.; Root, H. F.; White, P., and Marble, A. (ed.): *Treatment of Diabetes Mellitus*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1959, ed. 10.
20. Marks, H. H.: Statistics of diabetes. *New England J. Med.* 235: 289-294, 1947.
21. Wilkerson, H. L. C., and Krall, L. P.: Diabetes in a New England town: A study of 3,516 persons in Oxford, Mass. *J. Am. Med. Assoc.* 135: 209-216, 1947.
22. Remein, Q. R., and Wilkerson, H. L. C.: The efficiency of screening tests for diabetes. *J. Chron. Dis.* 13: 6-21, 1961.
23. Packer, H.; Hawkes, J. M., and Ackerman, R. F.: A comparison of urine and blood tests in diabetes detection. *Diabetes* 10: 280-285, 1961.
24. Evenson, O. K.: Alimentary hypoglycemia after stomach operations and influence of gastric emptying time on glucose tolerance. *Acta Med. Scandinav. Supp.* 126-128: 1-388, 1942.
25. Jorgensen, S.: Comparison between the intravenous and oral application of glucose for loading of the carbohydrate metabolism. *Acta Med. Scandinav.* 65: 116, 1926-7.
26. West, K. M., and Wood, D. A.: The intravenous glucose tolerance test. *Am. J. Med. Sc.* 238: 25-38, 1959.
27. National Academy of Sciences - National Research Council Recommended dietary allowances, revised 1958. Washington, D. C. (Publication 589).