

11227
29.40.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
Hospital de Especialidades Centro Médico La Raza

EFECTO HIPOGLUCEMIANTE DEL NOPAL
OPUNTIA STREPTACANTHA LEMAIRE EN
DIABETICOS INSULINODEPENDIENTES

T E S I S
Para Obtener el Diploma de
ESPECIALIZACION EN MEDICINA
INTERNA
QUE PRESENTA:
DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA



Asesor: Dr. Alberto C. Frati Munari

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1989



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 esta 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

	Pág.
ANTECEDENTES	1
HIPOTESIS	2
OBJETIVOS	3
MATERIAL Y METODOS	4
RESULTADOS	7
GRAFICAS Y CUADROS	8
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	15
REFERENCIAS	17

ANTECEDENTES:

El nopal es una especie de cactus que constituye una fuente de -- alimentación en la población mexicana y tradicionalmente es empleada para -- el tratamiento de la diabetes mellitus. (1)

Se ha determinado que 100 gr. de nopal Opuntia Streptacantha Lemai re contiene aproximadamente 20 kcal, 1.65 gr. de proteínas, 0.21 gr. de grasa, pequeñas cantidades de calcio, hierro, ácido ascórbico, tiamina, ribo-- flavina y niacina, 3.77 gr. de celulosa, y una savia viscosa rica en mucfla-- go y pectina. (2,3,4,5)

Los estudios previos en relación al efecto hipoglucemiante del no pal se han realizado en personas sanas, diabéticos tipo II y en animales -- con diabetes experimental. (8,9,11,12,13 y 14)

Se ha demostrado que la ingesta de nopal (O. Streptacantha Lem.) disminuye la elevación de la glucemia después de una carga de glucosa en -- personas sanas. (13,14)

Se ha demostrado también el efecto hipoglucemiante durante la pri mera a la tercera horas, después de la ingesta de nopal (Opuntia S. Lem.) -- en pacientes diabéticos tipo II.

Por otro lado, se ha visto que el efecto hipoglucemiante probable mente no es dependiente de la presencia de insulina, ya que al administrar nopal (Opuntia S. Lem.) a animales con diabetes experimental e hipergluce-- mia, se han observado sus propiedades hipoglucemiantes. (11)

HIPOTESIS:

El nopal (Opuntia Streptacantha Lemaire) tiene efecto hipoglucemante en personas normales y en diabéticos tipo II. Además de su efecto de fibra se consideran otros mecanismos aún no establecidos sugestivos de aumentar la sensibilidad a la insulina y la mejor utilización de la glucosa a nivel celular, esto puede ser benéfico en diabéticos insulino-dependientes.

OBJETIVO:

Estudiar el efecto hipoglucemiante del nopal (Opuntia Streptacantha Lem.) en pacientes con diabetes insulín dependientes (Tipo I), y determinar su utilidad.

MATERIAL Y METODOS:

Este estudio se llevó a cabo en el Servicio de Medicina Interna y Endocrinología del Hospital de Especialidades Centro Médico La Raza, dependiente del Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS).

Se emplearon tallos tiernos de nopal (Opuntia Streptacantha Lemaire) que se obtuvieron del Estado de México previamente clasificados según sus características. (3,4) Se almacenaron durante 1 a 15 días a temperatura de 4°C, y antes de iniciar la prueba se limpiaron de sus espinas y cutícula.

ESTUDIO No. 1:

En 5 pacientes con Diabetes Mellitus tipo I, 3 hombres y 2 mujeres, con un promedio de edad de 26 años (Rango de 21 a 32 años).

Con criterios de exclusión: la presencia de complicaciones agudas o crónicas (neuropatía visceral, nefropatía diabética de moderada a severa).

El tiempo de evolución: de 5 a 11 años (Media de 5.5 años).

Todos los pacientes recibían como tratamiento, insulina de dosis requerida en forma respectiva.

- La última aplicación de la insulina fué 24 hrs. antes de iniciar el estudio.
- Se administró 500 gr. de nopal asados en ayunas.
- Se tomaron muestras de glucemia de sangre venosa cada 30 minutos de 0 a 180 minutos. Las muestras fueron procesadas inmediatamente de concluir

el estudio mediante el método automatizado de neocuproína. (19)

- La prueba testigo: se realizó de la misma forma, con 400 ml. de agua -- en vez del nopal.

ESTUDIO No. 2:

Se realizó en 8 pacientes con Diabetes Mellitus tipo I, 4 hombres y 4 mujeres. Con una edad promedio de 28 años (Rango entre 25 a 32 años).

Con criterio de exclusión: La presencia de complicaciones agudas o crónicas.

El tiempo de evolución de su padecimiento fué entre 5 a 12 años - (Media de 6 años).

- Se aplicó la dosis correspondiente de insulina en ayunas, se administró 200 gr. de nopal asados, más su desayuno para diabéticos tipo I a cargo - del Servicio de Dietología del Hospital de Especialidades Centro Médico La Raza.
- Se determinó la glucemia cada 30 minutos de 0 a 180 minutos. Las muestras también fueron procesadas inmediatamente de concluir el estudio mediante el mismo método anterior.
- La prueba testigo: Se analizó de la misma manera, con 200 ml. de agua - en vez del nopal.

METODO ESTADISTICO:

Se emplearon:

- Análisis de varianza.
- T student-
- Area bajo la curva: este método, con el fin de disminuir el amplio --- margen de diferencia de las varianzas.

Se calculó con la siguiente fórmula:

$$\frac{A/2 + B + C + D + E + F + G/2}{2} = \text{ABC mg/dl/ Hr}$$

El área bajo la curva corregida en relación a la glucemia inicial:

- 3.A.

A = Basal., B = 30', C=60', D=90', E=120', F=150' y G=180'

RESULTADOS:

En el estudio 1: se observa un franco efecto atenuante de la glucemia con la administración de nopal (Opuntia Streptacantha Lemaire) comparada con la prueba testigo, sin embargo, por el amplio margen de la varianza, y el número de pacientes reducido, esta diferencia no fué estadísticamente significativa. (Gráfica 1, 2 y 3)

En el estudio 2, se observa que los valores medios de las glucemias en la prueba con nopal, fueron ligeramente menores comparadas con la prueba testigo (Fig. 4), sin embargo, también se observó una amplia diferencia de la varianza y el análisis estadístico no fué significativo. El área bajo la curva de la glucemia una vez corregida según la glucemia inicial fué de 162.4 ± 107.9 (Media \pm SE) menor en la prueba con nopal que en la prueba testigo. (P mayor de 0.05)

Un dato importante observado en este estudio, es que se ha observado en algunos pacientes, cifras bajas de glucemia a los 180 minutos en tres casos. (Glucemias de 30, 54 y 63 mg/dl). (Fig. 4), y no se observó ningún caso de hipoglucemia en la prueba testigo.

ESTUDIO No. 1

CON NOPAL

TESTIGO

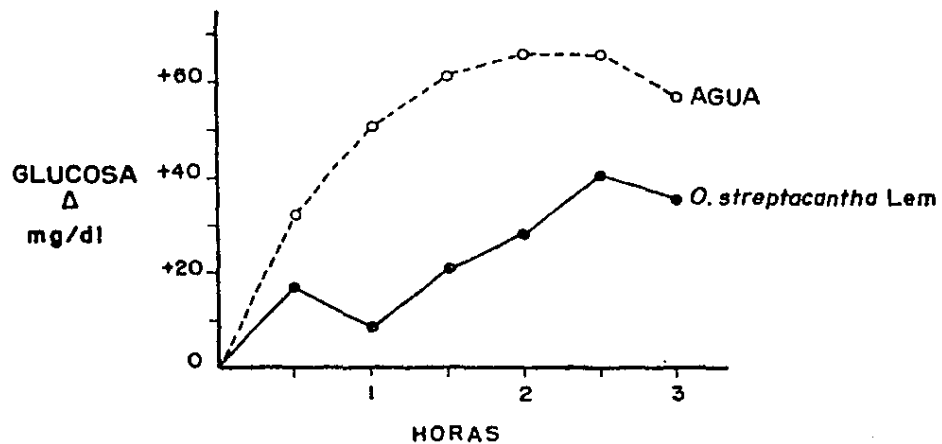
	BASAL	30	60	90	120	150	180	BASAL	30	60	90	120	150	180
1	385	360	320	380	420	500	505	287	392	413	384	409	415	401
2	179	212	208	206	205	200	196	61	57	58	65	70	99	101
3	130	139	119	113	108	105	100	145	151	140	149	142	143	152
4	251	273	274	280	290	284	279	203	204	281	298	302	256	227
5	81	134	152	156	146	145	125	91	146	179	203	193	200	191
ME	205.2	2236	214,6	244,7	255.7	272,2	270	154.4	190	214	219.4	223.2	222.6	214.4
DE +	118.5	95.3	83.2	113.1	132.3	168.5	172.8	90.4	124.6	137.0	125.1	133.8	122.7	114.3
\bar{d}	-	48.4	9.4	21.8	28.4	41.6	35.8	-	32.6	50.2	62.0	65.8	65.2	57

ESTUDIO No. 1: AREA BAJO LA CURVA

No.	CON NOPAL NO CORREGIDO	CON NOPAL CORREGIDO	TESTIGO NO CORREGIDO	TESTIGO CORREGIDO
1	1.212.5	57.5	1.178.5	317.5
2	609.2	72.2	215	32
3	349.5	- 40.5	435.75	0.75
4	833	80	777.75	168.75
5	418	175	531	258
ME	684.4	68.8	627.5	155.3
DE ±	349.9	76.6	368.2	137.9

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA UNIVERSIDAD

**CAMBIO DE LA GLUCEMIA EN AYUNAS
EN DIABETICOS TIPO I SIN INSULINA
CON NOPAL O AGUA.**



ESTUDIO No. 2

CON NOPAL

TESTIGO

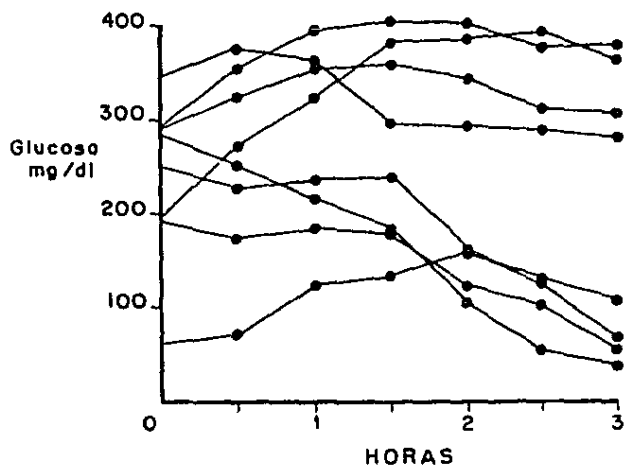
	BASAL	30'	60'	90'	120'	150'	180'	BASAL	30'	60'	90'	120'	150'	180'
1	191	173	183	180	127	102	54	168	255	268	262	235	183	141
2	189	274	323	383	387	392	367	285	510	492	516	505	550	490
3	60	70	122	131	151	130	106	236	358	380	420	430	420	400
4	293	325	351	356	345	316	310	185	261	297	309	289	299	274
5	343	375	360	--	297	287	281	295	350	301	356	272	347	306
6	287	250	215	181	101	51	39	111	119	137	177	185	162	110
7	280	355	398	406	405	382	380	349	319	311	283	217	218	183
8	250	226	239	239	162	128	63	279	327	347	322	310	306	267
ME	236.6	256.0	274	268.1	246.8	223.3	200	238.5	312.3	316.6	330.6	305.3	310.6	271.3
DE +	88.3	101.0	98.0	111.9	124.6	135.3	148.2	78.6	110.9	100.7	102.8	109.5	129.6	128.9

ESTUDIO No. 2: AREA BAJO LA CURVA.

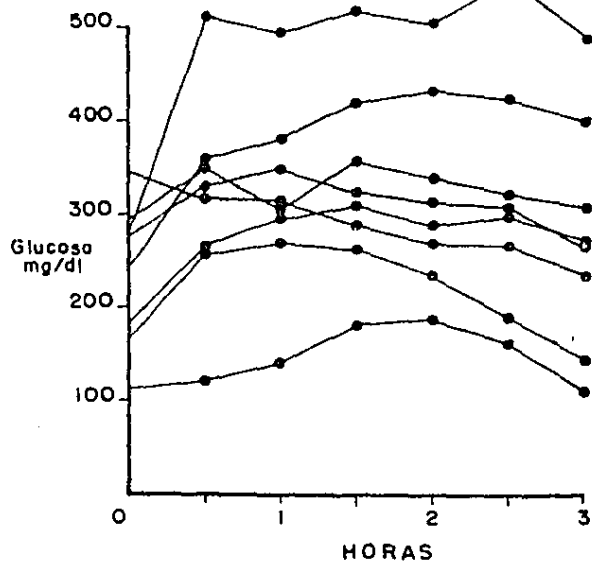
No.	CON NOPAL NO CORREGIDO	CON NOPAL CORREGIDO	TESTIGO NO CORREGIDO	TESTIGO CORREGIDO
1	442.85	- 130.15	678.75	174.75
2	1.019	452	1.480,25	625.25
3	342.15	162.15	1.163	455
4	997.25	118.25	842.25	287.25
5	815.5	- 213,5	963,25	78.25
6	480.5	- 380,5	445.25	112.25
7	1.138	298	807	- 240
8	575.25	- 174,75	942,5	105.5
ME	726.3	76.4	915,28	199,78
DE \pm	253.6	266.7	291	217.7

INSULINA + DESAYUNO EN DIABETICOS TIPO I

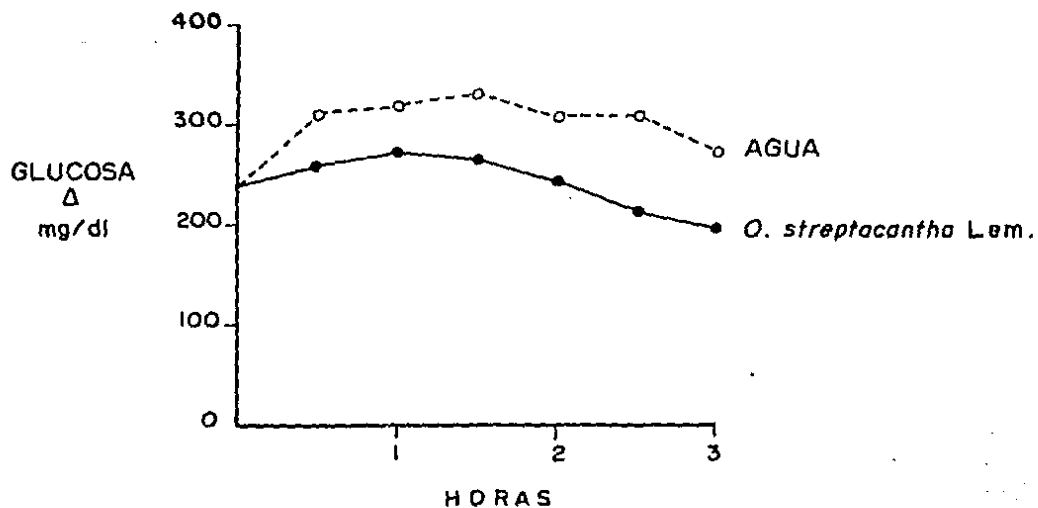
NOPAL



TESTIGO



CAMBIO DE LA GLUCEMIA EN DIABETICOS TIPO I CON INSULINA + DESAYUNO + NOPAL O AGUA.



DISCUSION Y CONCLUSIONES:

No existen estudios previos del efecto del nopal (Opuntia Strepto
cantha Lem) en diabéticos tipo I.

Los estudios previos en diabéticos tipo II, en personas normales, en animales con diabetes experimental (Pancreatectomizados) muestran los po
sibles efectos del nopal (Opuntia S. Lem.).

Se ha demostrado que la ingestión de fibras dietéticas disminuye la glucemia, aunque se aumente la cantidad de carbohidratos en la dieta. -- La reducción de la glucemia se acompaña de mejor tolerancia a la carga de - glucosa y de disminución en los niveles sanguíneos de insulina (15 - 21). - Para explicar estos hallazgos se ha sugerido, como mecanismo más simple y - directo, la disminución de la absorción intestinal de la glucosa, aunque no se ha comprobado. Sin embargo, la observación de que estos factores se mo
difican aunque la fibra se ingiera separada de la glucosa, y los estudios - efectuados con nopal (Opuntia S. Lem.), hace sospechar que las fibras pue--
den inducir una mayor sensibilidad a la insulina cuyo mecanismo no esta aún esclarecido. (15 - 19). Se ha demostrado que las dietas ricas en carbohi-
dratos y fibras aumentan la capacidad funcional de los receptores celulares a la insulina. (16)

Actualmente se acepta que el término fibra dietética se aplica a las sustancias vegetales que no se digieren en el aparato gastrointestinal humano; se incluyen con las estructuras lineal:celulosa y lignina, así como los que no tienen estructura lineal como la pectina, los mucílagos, las gomas y los alginatos. (12 - 4). Las fibras diéticas absorben una gran cantidad de agua en su malla de fibrillas (22). La lignina, pectina y mucílagos absorben sales biliares y por tanto reducen la absorción de las grasas.

Otros estudios sugieren que ciertas fibras secuestran todos los componentes de las micelas incluyendo ácidos biliares, lecitina, colesterol, monoglicéridos y ácidos grasos (23-24), disminuyendo el colesterol y triglicéridos séricos, y también algunos "Índices de aterogénesis" como las relaciones entre colesterol beta y colesterol alfa y entre colesterol total y colesterol alfa, según se demostró en estudios recientes. (14-15)

Además de su efecto de fibra, se ha postulado que el nopal (Opuntia S. Lem.) puede contener algunos compuestos que tienen acción hipoglucemiante en pacientes con diabetes mellitus tipo II. (18)

La disminución de los niveles de insulina/glucosa, es sugestivo de un incremento de la sensibilidad de los receptores de la insulina y esto puede condicionar una mejor utilización de la glucosa a nivel celular.

En los diabéticos tipo I la ingestión de nopal (Opuntia Streptacantha Lem.), no posee acción hipoglucemiante aguda, como se ha observado en los diabéticos Tipo II. (18)

Es evidente el efecto atenuante de la glucemia postprandial, sin embargo, éste se ha observado en forma irregular en los diferentes tipos de pacientes diabéticos tipo I, probablemente secundario a otros factores como ser dietéticos, dosis de insulina y tipo de insulina que reciben.

La administración de nopal en diabéticos tipo I, debe efectuarse con mucha precaución por la posibilidad de hipoglucemia tardía tal como se ha observado en este estudio.

Consideramos que este estudio es preliminar para poder determinar la utilidad del nopal (Opuntia S. Lem.) en diabéticos tipo I, así como para establecer el mecanismo de su efecto hipoglucemiante.

REFERENCIAS:

1. Ibañez Camacho R.: Nopal (Opuntia Sp) Med Tradicional (Méx) 4:1 1978.
2. Gravioto R. Composición de los alimentos mexicanos. Instituto Nacional de la Nutrición. México 1961, Pág. 133.
3. Bravo-Hollis, H. Las cactáceas en México. UNAM, 2o. Edición México, pp 320-334. 1978.
4. Scheinuar L. La familia de las cactáceas en el Valle de México. UNAM. México, pp. 431-561, 1982.
5. Olascoaga J.C.: Tablas de valores nutritivos para cálculos dietéticos. México City, Mendez-Cervantes, pp. 18, 1983.
6. Trowell H. The developmen of concept of dietary fiber in human nutrition. Am J. Clin. Nutr; 31: S3.
7. Jenkis D.J.A. Taylor RH. Minenam R. Goff, C.F. y col. Combined use of guar and acarbose in reduction of postprandial glycaemia. Lancet 1979; 1:924.
8. Frati-Munari A.C. Fernández Harp J.A. Becerril M. y Col. Disminución de lípidos séricos, glucemia y peso corporal por plantago psyllium en obesos y diabéticos. Arch. Invest. Med México 1983: 14,259.
9. Frati Munari A.C. Fernández Harp J.A. De la Riva H, Ariza-Andraca R. - Torrez MC. Efecto del nopal (Opuntia Streptacantha Lem.) sobre lípidos séricos, la glucemia y el peso corporal.
10. Ward GM. Simpson RW, Simpson HCR, Hayler BA y col. Insulina receptor binding increased by high carbohydrate low fat diet in noninsulindependent diabetic. Europ J. Clin Invest 1982; 12:93.
11. Ibañez R, Camacho Rubén Ramos R. Efecto hipoglucemiante del nopal. - Archiv Invest Med (México) col 10, No. 4, 1979, 223.
12. Frati-Munari AC. Blanca E. Gordillo, Perla Altamirano, Ariza-Andraca R. Hypoglycemic Effect of Opuntia Streptacantha Lemaire in NIDDM Diabetes Care Vol. 11 No. 1 Jan 1988.
13. Frati-Munari A.C., Fernández Harp J.A., Bañales Ham A, Ariza-Andraca C.R.: Decresed blood glucose and insulin by nopal (Opuntia Sp) Archi Invest Med 14: 269-73 1983.
14. Frati-Munari A.C. Yeber Garcés A, Becerril M., Islas S, Ariza R: -- Studies on the mechanism of "hypoglycemic" efect of nopal (Opuntia - Sp) Arch Invest Med 18:7-12, 1987.

15. Hall S.E.H.; Bolton T.M., Heteny G. The effect of branon glucoso kinetica and plasma insulin in non-insulin dependent diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1980;3:520.
16. Brown W: Interactions of small molecules with hydrated polymer networks. En: Inglett, G.E. Falkehag, S.I.: *Dietary Fibers: Chemistry and nutrition*. Academic Press, New York, 1979 Pág. 1
17. Eastwood, M: Dietary fibre and serum lipids. *Lancet* 1969;2:1222.
18. Kay. R.M.; Strosberg, SM; Petrunka, CN; Waymann, M; Differential adsorption of bile acids by lignins. En: Inglett, GE; Falkehag, SI: *Dietary fibers chemistry and nutrition*. Academic Press; New York - 1979, Pág. 57.
19. Henry, JB; Todd-San Fod-Davidson. *Clinical diagnosis and management by laboratory methods*. 16 th ed; WB Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 1979, pg. 158.
20. Frati-Munari, A.C.; Quiroz-Lázaro, J.L.; Altamirano Bustamante, P.; Ariza Andraca, C.R.; Bañales-Ham, M.; Islas-Andrade, S.: Efecto de diferentes dosis de nopal (*Opuntia Streptacantha* Lemaire) en la prueba de tolerancia a la glucosa en individuos sanos. *Arch. Invest. -- Med* (in press).