

11227

20.55

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

POSTGRADO DE MEDICINA.

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO LA RAZA IMSS.

EPECTO DE CAPSULAS DE NOPAL (OPUNTIA FICUS-INDICA), SOBRE
LOS NIVELES DE GLUCEMIA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS
TIPO II Y EN LA PRUEBA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA EN SUJE-
TOS SANOS.

T E S I S

Que para obtener el Título de
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

P R E S E N T A

CLODOVEO DE LEON CHAPA.

México ,D.F.

1988.

FALLA DE ORIGEN



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

INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
HIPOTESIS	2
MATERIAL	2
PACIENTES	2
METODOS	2,3
RESULTADOS	3-8
DISCUSION	9,10
BIBLIOGRAFIA	11

EFFECTO DE CAPSULAS DE NOPAL (OPUNTIA FICUS-INDICA.), SOBRE LOS NIVELES DE GLUCEMIA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II Y EN LA PRUEBA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA EN SUJETOS SANOS.

INTRODUCCION:

Existe una gran cantidad de reportes previos que demuestran -- el efecto benéfico del nopal administrado por vía bucal sobre los niveles de glucemia, tanto en animales de experimentación bajo diferentes condiciones de laboratorio (1-3), como en individuos sanos, obesos y diabéticos (4-3). Parecen existir dos mecanismos que explican dicha acción: a) Que el nopal al igual que otras fibras dietarias, interfiera con la absorción de glucosa a nivel intestinal. b) Que este vegetal contenga una substancia con efecto hipoglucemiante directo. (1-8).

En un estudio utilizando diferentes extractos de nopal administrado por vía bucal en conejos (nopal licuado entero, jugo de nopal licuado, savia fresca de nopal y savia de nopal dializada y liofilizada), se observó que el efecto hipoglucemiante más intenso fue con el nopal licuado entero y el efecto menos intenso con el preparado de jugo de nopal licuado (1).

En otro estudio en el cual se utilizó un producto semipurificado obtenido de Opuntia streptacantha L. administrado en forma de polvo a conejos, se demuestra que la fracción semipurificada conservó íntegramente el principio hipoglucemiante (2).

En humanos, la mayoría de los estudios clínicos que demuestran la acción hipoglucemiante del nopal, se han llevado a cabo utilizando diferentes dosis de tallos frescos de nopal asados (100-500g) administrados por vía oral (4,5,6,8) o utilizando tallos frescos de nopal entero licuado (7).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

No obstante que este vegetal se encuentra ampliamente distribuido en el territorio nacional y forma parte de la alimentación de la población mexicana, la adecuada dosificación de esta planta en la clínica, implica la dificultad de obtención y conservación del vegetal fresco; con el propósito de buscar solución a este problema y encontrar una presentación más disponible a las condiciones de la clínica, se valora si el extracto deshidratado de nopal entero, administrado en forma de cápsulas es capaz de disminuir -- los niveles de glucemia en pacientes diabéticos tipo II y su influencia en la prueba de tolerancia a la glucosa en sujetos sanos.

HIPOTESIS:

La administración de cápsulas de nopal (Opuntia ficus-indica), produce efecto hipoglucemiante en pacientes diabéticos tipo II y es capaz de modificar los niveles de glucemia en una curva de tolerancia a la glucosa (CTG) por vía oral en sujetos sanos.

MATERIAL:

PROCESAMIENTO DE LAS CAPSULAS.*

CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus-indica), natural, deshidratado, pulverizado, conteniendo 339 ± 55 mg.

- a) RECEPCION: El mismo día de cosechado y sin espinas, recolectado en un rancho del estado de Guanajuato.
- b) LAVADO Y DESINFECTADO: Inmersión en agua potable conteniendo solución de dióxido de cloro al 10% por 2-3 min.
- c) CORTADO: Longitudinalmente a la mitad de su espesor.
- d) SECADO: En un horno tipo BACH por 24 a 36 horas a $60-80^{\circ}\text{C}$.
- e) PULVERIZADO: En un molino comercial y posteriormente tamizado.
- f) PESADO Y ENCAPSULADO.

CAPSULAS DE PLACEBO: Vacías de la misma presentación.

De acuerdo a las especificaciones del fabricante, seis cápsulas equivalen a un tallo tierno de nopal de 75 g.

PACIENTES:

CRITERIOS DE INCLUSION:

Seis individuos sanos de 25-30 años de edad y seis pacientes diabéticos tipo II, 3 hombres y 3 mujeres, de uno a diez años de evolución de su padecimiento, sin evidencia clínica de complicaciones tardías, en especial neuropatía visceral que pudiera interferir con la absorción intestinal, en tratamiento con dieta sola o dieta más hipoglucemiantes orales, y cuya glucemia en ayunas se encuentre entre 140 y 250 mg/dl.

METODOS:

CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus-indica) en diabéticos.

La dieta y los hipoglucemiantes orales se suspendieron 72 horas antes de cada fase del estudio, el cual se practicó después de 12 horas de ayuno nocturno.

FASE A.- Se administraron por vía bucal 30 cápsulas de nopal, -tomándose muestras para glucemia a los 0, 60, 120 y 180 minutos.

FASE B.- Se efectuó con intervalo de una semana en los mismos -pacientes, administrándose por vía bucal 30 cápsulas de placebo, -midiéndose la glucemia a los mismos intervalos de tiempo que en la fase A.

* Cápsulas proporcionadas amablemente por Susana Alanís. Irapuato Gto.

(3)

A la mitad de los pacientes se les efectuó primero la fase A y a la otra mitad la fase B. Los pacientes ignoraban si recibían las cápsulas problema o las testigo.

METODOS:

CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus -índica), en individuos sanos.

Se estudiaron 6 voluntarios sanos de 25 a 30 años de edad, -- quienes se les practicaron dos curvas de tolerancia a la glucosa por vía bucal, sin dieta previa, después de ayuno nocturno de 12 - horas, separadas entre sí por más de 48 horas. En ambas se administraron 75 g de glucosa por vía bucal, una de ellas se practicó pre via ingestión de 30 cápsulas de nopal 20 minutos antes de la glico sa. Se tomaron muestras de glucemia a los 0, 60, 120 y 180 minutos.

A tres individuos se les practicó primero la CTG previa administración de cápsulas de nopal y a los otros tres sujetos la CTG sola.

En todas las muestras de glucosa se determinó en suero con el método de la peroxidasa.

Los resultados se expresan como media + D.E. y se analizaron estadísticamente con la prueba t de student para muestras emparejadas. Se consideró significativa una p menor de 0.05 de una cola.

RESULTADOS:

En la tabla I, se resumen las características de los pacientes diabéticos.

En los seis pacientes diabéticos, no se demostró que la ingestión de 10 g de extracto seco de nopal en forma de cápsulas tenga acción hipoglucemiante; en cambio se observó un aumento significativo de la glucemia a los 120 minutos con una p menor de 0.05 de dos colas. Tablas II, III y IV.

En las curvas de tolerancia a la glucosa por vía bucal en sujetos sanos, la administración previa de cápsulas de nopal disminuyó la elevación de la glucosa consecutiva a la carga de glucosa -- por vía bucal en forma significativa a los 60 minutos, 81 ± 16 en la CTG con nopal vs 101 ± 23.4 en la CTG testigo (p menor 0.025) y a los 180 minutos 59.5 ± 8.3 en la CTG con nopal vs 73.5 ± 12 en la CTG testigo (p menor 0.05). El área bajo la curva en la prueba testigo fué de 250 ± 50.5 mg/dl/hora y en la CTG con nopal de 221.5 ± 23.1 -- mg/dl/hora, con una diferencia estadísticamente significativa --- p menor de 0.025. Tablas V, VI y VII y figura I.

TABLA I. CARACTERISTICAS DE LOS SEIS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II.

Sujeto	Edad (años)	Sexo	Evolución de la diabetes.+	Tratamiento
1	65	M	3	Dieta
2	55	F	5	Dieta
3	54	F	10	Dieta + HGO ⁺⁺
4	76	M	9	Dieta
5	50	F	7	Dieta + HGO ⁺⁺
6	54	M	7.5	Dieta + HGO ⁺⁺

+ Evolución en años desde que se estableció el diagnóstico.

++ HGO: Hipoglucemiantes orales.

TABLA II.

NIVELES SERICOS DE GLUCOSA EN DIABETICOS DESPUES DE LA INGESTION DE CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus-indica).

Pacientes	M I N U T O S			
	0	60	120	180
1	94	127	125	113
2	112	93	137	115
3	205	235	270	130
4	135	236	131	140
5	158	164	200	145
6	200	283	217	247

Valores expresados en mg/dl.

TABLA III.

NIVELES SERICOS DE GLUCOSA EN DIABETICOS DESPUES DE LA INGESTION DE CAPSULAS DE PLACEBO.

Pacientes	M I N U T O S			
	0	60	120	180
1	160	128	121	120
2	196	141	173	158
3	316	356	305	392
4	194	198	200	200
5	156	134	150	143
6	210	238	186	217

Valores expresados en mg/dl.

TABLA IV.

NIVELES DE GLUCEMIA EN 6 DIABETICOS TIPO II DESPUES DE LA INGESTION DE CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus-indica) Y DESPUES DE PLACEBO.

	M I N U T O S			
	0	60	120	180
NOPAL	150 _± 46	189 _± 73	180 _± 59	148 _± 50
\bar{d} vs 0°		+39 _± 45	+29 _± 23 ⁺⁺	-2 _± 40
PLACEBO	205 _± 58	199 _± 88	189 _± 63	205 _± 98
\bar{d} vs 0°		-6.1 _± 36	-16 _± 16	-0.3 _± 42

Valores expresados en mg/dl Media \pm D.E.

\bar{d} vs 0°: Diferencia con minuto cero.

⁺⁺ p menor de 0.05 de dos colas.

TABLA V.
CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA POR VIA ORAL EN SUJETOS SANOS
PREVIA INGESTION DE CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus-indica).

Sujetos	M I N U T O S			
	0	60	120	180
1	81	59	86	66
2	81	74	75	49
3	63	83	62	54
4	87	106	80	72
5	78	90	66	59
6	70	74	-	57

Valores expresados en mg/dl.

TABLA VI.
CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA POR VIA ORAL EN SUJETOS SANOS
SIN NOPAL.

Sujetos	M I N U T O S			
	0	60	120	180
1	65	84	78	53
2	70	85	97	83
3	66	127	56	69
4	62	110	90	86
5	65	128	137	70
6	70	74	-	80

Valores expresados en mg/dl.

TABLA VII.

COMPARACION DE DOS CTG. POR VIA ORAL EN 6 INDIVIDUOS SANOS, UNA PREVIA INGESTION DE CAPSULAS DE NOPAL (Opuntia ficus-indica).

	M I N U T O S			
	0	60	120	180
CTG con NOPAL	76.6 \pm 87	81 \pm 16	73.8 \pm 98	59.5 \pm 83
CTG Sin Nopal	66.3 \pm 3.1	101 \pm 23.4	91.6 \pm 29.7	73.5 \pm 12
$\bar{d} \pm Sd$	10.3 \pm 10.4	20.3 \pm 18.2	17.8 \pm 32.1	14 \pm 15.6
	NS	p 0.025	NS	p 0.05

Valores expresados en mg/dl Media \pm D.E.

$\bar{d} \pm Sd$: Diferencia media (\bar{d}) \pm desviación estandar de las diferencias.

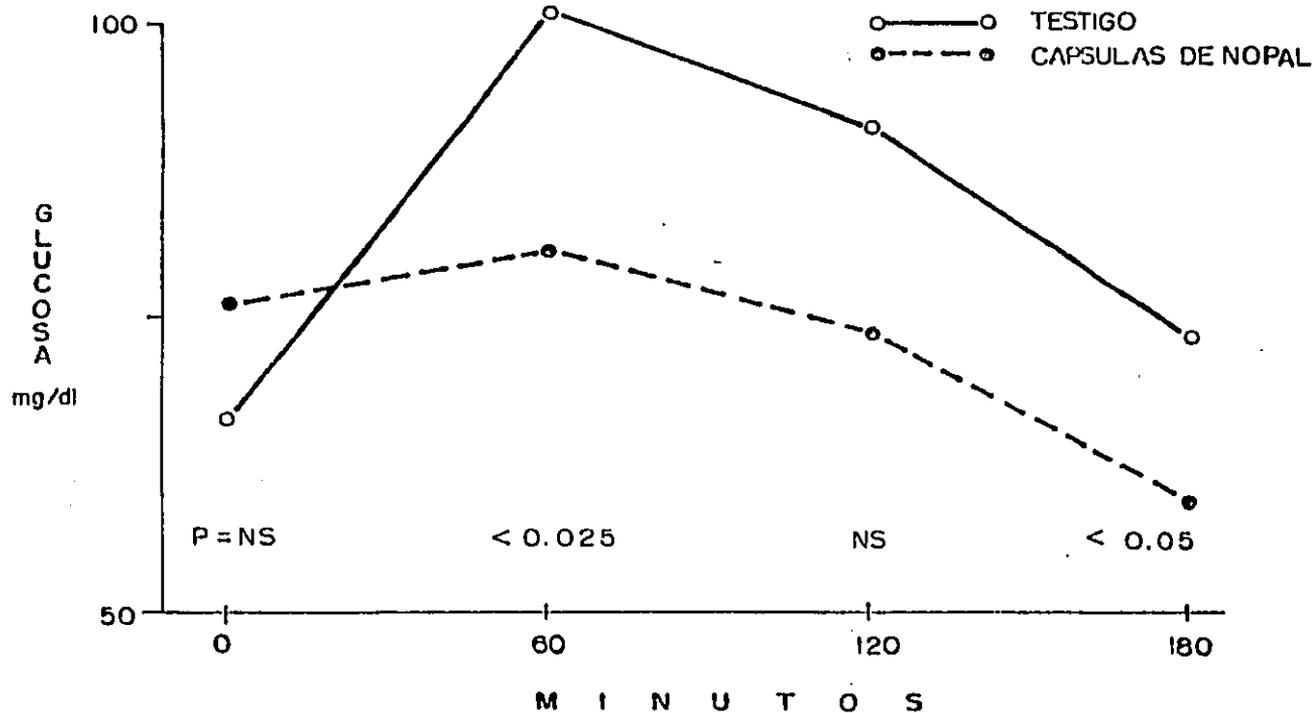


Figura I.- CAPSULAS DE NOPAL (OPUNTIA FIGUS-INDICA) CON LA PRUEBA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA POR VIA BUCAL EN SUJETOS SANOS.

DISCUSION:

De acuerdo a los resultados obtenidos, no se demostró que la ingestión de extracto seco de nopal (Opuntia ficus-indica) en forma de cápsulas, tenga acción hipoglucemiante en pacientes diabéticos, lo cual puede haber sido debido a:

1.- Que la especie de nopal utilizada en la elaboración de las cápsulas en este experimento, no tenga acción hipoglucemiante directa.

En diversas publicaciones se ha planteado la posibilidad de que el nopal contenga una substancia con propiedades hipoglucemiantes, esto ha sido sugerido en estudios en humanos por el hallazgo de disminución incluso de la glucemia basal por la ingestión de tallos de nopal asados (5,6,8); en estudios en animales también se ha demostrado disminución de la hiperglucemia en curvas de tolerancia a la glucosa por vía parenteral (1-3).

2.- Que el supuesto principio activo hipoglucemiante del nopal (aún no identificado), se hubiese perdido o desnaturalizado durante el procesamiento de las capsulas.

Sisini (9); menciona la presencia de la enzima isomerasa de B glucosa-6-fosfato en Opuntia ficus-indica, la cual pudiera guardar relación con dicho principio hipoglucemiante. La glucosa-6-fosfato es un compuesto importante que está en el entronque de varias vías metabólicas (glucólisis, gluconeogénesis, derivación de la hexosa monofosfato, glucogénesis y glucogenolisis). En la glucólisis esta es convertida en fructosa-6-fosfato por la isomerasa de la glucosa 6-fosfato (fosfohexosaisomerasa) (10). Dicha enzima pudo haberse desnaturalizado por el calentamiento (60-80°C) y por lo tanto haber perdido su actividad bioquímica.

3.- Que la dosis empleada de cápsulas de nopal (10 g de extracto seco de nopal) fuera insuficiente, lo cual es poco probable porque incluso se encontró aumento de la glucemia. En cada 100 g de hojas de nopal hay 2.86 g de hidratos de carbono (absorbibles); 1.65 g de proteínas; 0.21 g de grasas, proporcionando 20 Kcals/100 g de nopal (4,11); por lo que al administrar 30 cápsulas de nopal equivalentes a 375 g de tallos frescos de nopal proporcionamos 75 kcalas, lo cual pudiera explicar la elevación de la glucemia al haberse perdido la supuesta substancia hipoglucemiante por el procesamiento de las cápsulas.

Por otro lado, los resultados obtenidos en sujetos sanos, en los que se demuestra que la ingestión de cápsulas de nopal, disminuye la elevación de la glucosa consecutiva a una carga de glucosa por vía bucal, sugiere que este efecto sea debido a la presencia de fibras dietarias, que supuestamente interfieren con la absorción de glucosa, tal como ha sido sugerido en otros estudios en los que se ha utilizado otras fibras dietarias (12-17) e incluso con nopal (4,5,7).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Se concluye que la utilización de cápsulas de nopal (Opuntia ficus-indica) antes de los alimentos puede ser de utilidad como coadyuvante de la dieta en pacientes con diabetes mellitus tipo II, requiriéndose más estudios para determinar la dosis apropiada, así como efectuar otros ensayos con otras especies de nopal por ejemplo Opuntia streptacantha Lemaire, la cual se ha sugerido que posee el efecto hipoglucemiante directo.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Ibañez, C.R; Román, R.R. EFECTO HIPOGLUCEMIANTE DEL NOPAL. Arch. Invest. Méd. (Méx) 10:223-30. 1979.
- 2.- Ibañez, C.R; Meckes-Lozoya, M. EFECTO DE UN PRODUCTO SEMIPURIFICADO OBTENIDO DE OPUNTIA STREPTACANTHA L (NOPAL) SOBRE LA GLUCEMIA Y LA TRIGLICERIDEMIA DEL CONEJO. Arch. Invest. Méd. (Méx) 14:437-43. 1983.
- 3.- Ibañez, C.R.; Meckes-Lozoya, M; and Mellado, C.V. THE HYPOGLUCEMIC EFFECT OF OPUNTIA STREPTACANTHA STUDIED IN DIFFERENT ANIMAL EXPERIMENTAL MODELS. J. Ethnopharmacology. 7:175-81. 1983.
- 4.- Frati, M.A.: Fernández, H.J. et al. EFECTO DEL NOPAL (Opuntia Sp) SOBRE LOS LIPIDOS SERICOS, LA GLUCEMIA Y EL PESO CORPORAL. --- Arch. Invest. Méd. (Méx) 14:117-25. 1983.
- 5.- Frati, M.A.; Fernández, H.J. et al. DISMINUCION DE GLUCOSA E INSULINA SANGUINEAS POR NOPAL (Opuntia Sp). Arch. Invest. Méd. - (Méx). 14: 269-274. 1983.
- 6.- Fernández, H.J; Frati, M.A. et al. ESTUDIOS HORMONALES EN LA ACCION DEL NOPAL SOBRE LA PRU BA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA. Rev. Méd. IMSS (mex). 22: 387-91. 1984.
- 7.- Frati, M.A; Yever, G.A; et al. ESTUDIOS SOBRE EL MECANISMO DE LA ACCION "HIPOGLUCEMIANTE" DEL NOPAL (Opuntia Sp). Arch. Invest. Méd. (Méx). 18:7-12. 1987.
- 8.- Frati, MA; Gordillo, M.B. HYPOGLUCEMIC EFFECT OF OPUNTIA STREPTACANTHA LEMAIRE. IN NON-INSULIN DEPENDENT DIABETES MELLITUS. Diabetes care. 1988. (in press).
- 9.- Sisini, A. GLUCOSA-6-FOSFATO ISOMERASA IN OPUNTIA PICUS INDICA. Bolletino Societa Italiana di Biologia Experimentale (napoli). 45 (12):794-96. 1968.
- 10.- Harper, H.A.; Rodwell, V.W; Meyes, P. METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS. EN: EL MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA. Ed. 6a. Manual Moderno, México. 1978. 277-304.
- 11.- Frati, M.A.; Fernández, H.J. LAS FIBRAS DIETARIAS. Rev Méd. IMSS (Méx), 22:75-78. 1986.
- 12.- Fernández, H.J.; Frati, M.A. RELACION ENTRE LAS FIBRAS DIETARIAS Y EL CONTENIDO ENERGETICO DE LOS ALIMENTOS. Rev. Méd. IMSS. -- (Méx). 24:71-6. 1986.
- 13.- Miranda, P.M.; Horwitz, D.L. HIGH-FIBER DIETS IN THE TREATMENT OF DIABETES MELLITUS. ANN. Inter Med. 88 (4):482-86. 1978.
- 14.- Frati, M.A.; Castillo, I.M. et al. EFECTO DEL MUCILAGO DE PLANTAGO PSYLLIUM EN LA PRUEBA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA. Arch. - Invest. Méd. (Méx). 16:191-97. 1985.
- 15.- Frati, M.A.; Fernández, H.J. DISMINUCION DE LIPIDOS SERICOS, - GLUCEMIA Y PESO CORPORAL POR PLANTAGO PSYLLIM EN OBESOS Y DIABETICOS. Arch. Invest. Méd (Méx). 14:259-67. 1983.
- 16.- Hagander, A.; et al. EFFECT OF DIETARY FIBRE EN BLOOD GLUCOSE, PLASMA IMMUNOREACTIVE INSULIN, C-PEPTIDE AND GIP RESPONSES IN NON-INSULIN DEPENDENT (TYPE 2) DIABETICS AND CONTROLS. Acta - Med. Scand. 215: 205-13. 1984.
17. Kelsay, J.L. A REVIEW OF RESEARCH OF EFFECTS OF FIBER INTAKE ON MAN. Am.J.Clinical Nutrition. 31:142-59. 1978.