

11222

3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARIA DE SALUD
CENTRO NACIONAL DE REHABILITACION
MEDICINA DE REHABILITACION



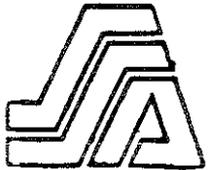
IDENTIFICACION DE NEUROTRANSMISION VISCERAL
MEDIANTE DETERMINACION DEL UMBRAL DE LA
SENSIBILIDAD VISCERAL RECTAL BASAL Y POS-
PRANDIAL EN PACIENTES CON LESION MEDULAR
COMPLETA

C.N.R.
DIVISION DE ENSEANZA
& INVESTIGACION

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA
DE REHABILITACION
P R E S E N T A:

DR. JUAN CARLOS DOMINGUEZ GARCIA

PROFESOR TITULAR
DR. LUIS GUILLERMO IBARRA
TUTOR: DR. RICHARD AWAD
CO-TUTOR: DR. SANTIAGO CAMACHO



MEXICO, D. F.

FEBRERO 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



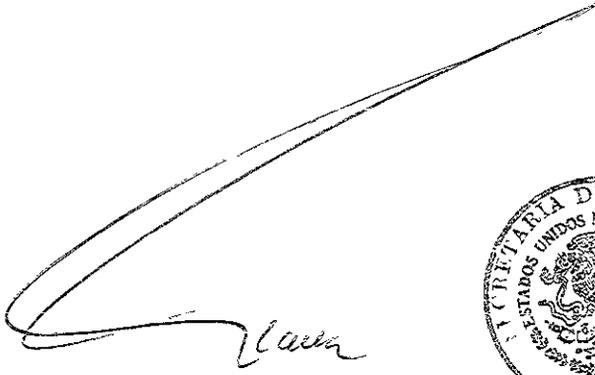
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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).

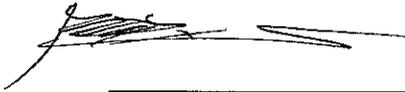
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

TUTORES.



Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra
Director del Centro Nacional de Medicina de Rehabilitación
Maestro Titular de la Especialidad en Medicina de Rehabilitación
Tutor de tesis

C. N. R.
DIVISION DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION



Dr Richard Awad
Jefe de la Unidad de Medicina y Motilidad Experimental U-404-B.
Hospital General de México
Tutor de Tesis



Dr Santiago Camacho
Unidad de Medicina y Motilidad Experimental U-404-B
Hospital General de México
Cotutor de Tesis

DEDICATORIA

**A la memoria de
Juan Arturo Domínguez Luna
Mi Padre
Que me guía desde su renacer y
Cuida para bien en todos momentos con todo mi corazón**

**A mi madre M. Concepción García M. por haberme
dado la vida y ayudarme a ser lo que soy,
por su dedicación, sencillez y fortaleza ,la amo.**

**A Delia Díaz L. Mi esposa ,
quien siempre confía en mi
dándome su apoyo y amor
en todas las circunstancias.
Te amo**

A mi hija Daniela que es mi tesoro.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra, pionero de esta especialidad y fundador del Centro Nacional de Rehabilitación, el cuyo trayecto inspira lograr los éxitos que uno mismo persigue mediante el conocimiento y la acción.

Al Dr. Richard Awad, agradezco el haberme permitido conocer la metodología de la investigación de una forma sencilla, la cual implica orden, decoro, acción y dedicación, logrando crear diversas inquietudes en mi vida, bien definidas y objetivas a desarrollar.

A la memoria de mi padre Arturo Domínguez Luna por creer que los ideales pueden lograrse en hechos reales.

A mi madre Nena quien me apoyó en todas las circunstancias de mi formación profesional por creer en mí y darme su amor

A mis hermanos Elizabeth y Oscar por su valioso apoyo y amor.

A "Poncho" y Nancy por su amistad y gran apoyo

A Don Antonio y Elda quienes siempre han depositado su preocupación y cariño en mí.

A Chayito, Rolando, Toño, Nini, Elda y Keno por su amistad y apoyo.

A Dr. Santiago Camacho, por la paciencia y apoyo profesional.

A Carmelita, Cinthya y Conchita, quienes forman parte elemental del equipo de Medicina experimental.

A la Dr. Jorge Campos por su apoyo y confianza.

A las Dras. Martín del Campo y Paula Campos por su valioso apoyo.

A todos mis amigos y colegas de quienes recibe todo su apoyo sincero.

Y POR ÚLTIMO A LOS PACIENTES Y SUS FAMILIARES QUIENES CREYERON EN

NOSOTROS PARA MEJORAR SU CALIDAD DE VIDA

INDICE

INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	3
RESULTADOS	9
GRAFICAS Y FIGURAS	11
DISCUSION	14
REFERENCIAS	16

INTRODUCCION

La lesión medular completa es la ausencia de la función motora y sensitiva en los segmentos sacros S4-S5 (1,2,3). La médula espinal se ve afectada por múltiples causas, como tumores (3), infecciones (3), trastornos del desarrollo (3), trauma (4,5,6), y trastornos vasculares (7) La lesión medular traumática es la principal causa de lesión medular en los Estados Unidos de Norteamérica, específicamente por accidente automovilístico en el 49% (3). Se estima que aproximadamente entre 200,000 y 207,000 personas en Estados Unidos de Norte América (3) presentan lesión medular. Calculándose una incidencia anual de 4.0 y 5.3 por 100,000 habitantes (4), y un aumento del 20% en los próximos 10 años. En la Ciudad de México se reporta una incidencia de 18.1 por millón de habitantes por año (5), siendo similar a lo reportado en Sudáfrica que es del 28.5 por millón de habitantes (9), y en Holanda que es del 16 por millón de habitantes por año (10).

La lesión medular condiciona en los pacientes alteraciones en los sistemas respiratorio (11), circulatorio (11), músculo esquelético (11,12), nervioso autónomo (disrreflexia autonómica simpática) (11), digestivo (12), y urinario (11,12). Además al alterar el estado psico-social (13) limita las actividades de la vida diaria, llegando a ocasionar aislamiento social (14), y disminución en la calidad de vida (8). Por otra parte, se alteran funciones digestivas importantes como el mecanismo de la defecación (3,11).

El sistema nervioso entérico como tercera subdivisión del sistema nervioso autónomo (15,16,17) se altera en forma significativa posterior a una lesión medular. Habiéndose reportado desorganización del músculo liso (18), disfunción del esfínter anal externo (18), pérdida de la sensibilidad recto-anal y dissinergia del piso pélvico, debido a hipotonía muscular secundaria a la lesión medular (19,20). Estadísticamente más de una tercera parte de los pacientes cursan con un tipo de disfunción intestinal: constipación en el 58% (21,22,23), incontinencia en el 13.9% (22), una tercera parte sufre dolor abdominal (21), y distensión abdominal en un 50% (23).

En la actualidad el tratamiento intestinal en estos pacientes representa un serio problema social. Deteriora la calidad de vida (8) al limitarlos en sus actividades humanas (14), y ocasiona fuerte trastorno familiar, incluyendo gastos económicos al necesitarse dieta especial (16), estimulación manual abdominal y estimulación digital anal (24). Requieren además el reintegrarse a la vida social (25), el uso frecuente de laxantes y enemas(26), así como múltiples fármacos (24,27). También se describe la estimulación eléctrica en dermatomas sacros (28,29), y colostomía (30).

En México y escasamente en el mundo, no existe experiencia relacionada con la fisiología recto anal en pacientes con lesión medular completa, y específicamente información sobre el tono y la distensibilidad rectal. Para determinar la integridad de la neurotransmisión visceral recto anal, se utiliza un equipo fisiológico denominado Barostato (*Distender Serie II™ Serie DD00-030, G&J Electronics, ON, CA*), el cual es una bomba computarizada, que determina el tono y la sensibilidad de una víscera hueca, en este caso, el recto. El umbral de dolor en respuesta a la distensión es indicado en un panel de percepción, el cual está integrado al barostato. El manejo de este dispositivo permite medir de forma confiable el umbral sensitivo para la distensión (31,32).

En la Unidad de Medicina y Motilidad Experimental U-404-B se ha reportado experiencia en pacientes con Mielomeningocele (33) y con síndrome de intestino irritable (34), pero no en pacientes con lesión medular, por lo que nos hace pioneros en la utilización de este dispositivo en este tipo de padecimiento. El objetivo de este trabajo fue efectuar un novel acercamiento experimental a efecto de conocer el funcionamiento del sistema nervioso entérico en pacientes con lesión medular completa. Los nuevos hallazgos permitirán ampliar el conocimiento sobre la fisiopatología de este padecimiento, habilitando en el futuro el desarrollo de nuevas técnicas terapéuticas como la retroalimentación biológica para la recuperación de la función colo-recto-anal (33,35), dando un paso importante en la investigación aplicada a la recuperación de las alteraciones discapacitantes y mejorar la calidad de vida (36).

MATERIAL Y METODOS.

SITIO

El presente estudio se realizó en la Unidad de Medicina Experimental U-404-B del Hospital General de México. Este hospital es uno de los más grandes en América Latina, y recibe pacientes de todas las clases sociales y de todas las partes de México. La unidad realiza investigación básica con aplicación clínica en motilidad, fisiología, farmacología, hormonas gastrointestinales y retroalimentación biológica.

SUJETOS

Los pacientes fueron referidos directamente de la Clínica de Lesionados Medulares, del Departamento de Rehabilitación del Centro Nacional de Medicina de Rehabilitación, S.S.

Se incluyeron en el estudio a pacientes mayores de 18 años de edad, que tuvieran lesión medular completa de acuerdo a la escala de American Spinal Injury Association (ASIA) en cualquier nivel, que aceptaron y completaron el estudio, excluyéndose a los que a juicio del Investigador no comprendieron las instrucciones adecuadamente o tuvieron alguna enfermedad sistémica concomitante o con otra lesión neurológica central o periférica. A todos se les realizó historia clínica previa entrevista con el investigador principal (Dr. Richard Awad) y todos los colaboradores de la investigación.

Este estudio fue aprobado por el comité de Ética e Investigación de la Secretaría de Salud del Hospital General de México en Septiembre del 2000. En todos los casos se solicitó el consentimiento informado del paciente, mediante su firma en una hoja que lo estipula (37,38,39,40).

BAROSTATO

El Barostato Distender Serie II TM Serie DD00-030 (G&J Electronics, ON, CA) es una bomba computarizada, que valora el tono de la pared rectal, para medir a una presión constante, el cambio de volumen de una bolsa insuflada, colocada en el lumen rectal y la sensibilidad visceral a través de un

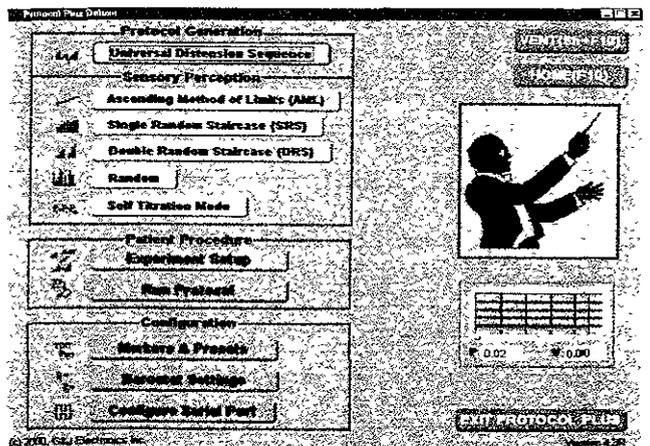
mecanismo de retroalimentación, el cual consiste en un monitoreo computarizado unido a un sistema de aspiración/ inyección de aire. Tanto el transductor computarizado y el pistón de inyección/ aspiración están conectados a un sistema cerrado con una bolsa ultra delgada de polietileno por un catéter de doble entrada de polivinilo. El umbral de dolor en respuesta a la distensión son indicados en un panel de percepción, el cual esta integrado al barostato computarizado. El manejo de este dispositivo permite medir de forma confiable el umbral sensitivo para la distensión (31,32)

ESTUDIO

El estudio de barostato se realizó con base en el algoritmo desarrollado en la Unidad de Medicina y Motilidad Experimental U-404-B del Hospital General de México, en donde cada paciente fue objeto de lo siguiente

- 1) A las 7 a m ingresó a la unidad, donde se pesó, midió y enfermería aplicó enema de agua en el recto del paciente
- 2) Se encendió la computadora
- 3) Se activó el programa "Protocol Plus Deluxe" (Figura 1).

Figura 1



- 4) Se encendió el barostat
- 5) Se esperó una hora, durante la cual se probó la bolsa de plástico
 - a) Insufló con aire y se sumergió en un balde de agua, manteniéndola por 30 segundos y verificando que no salieran burbujas de aire
 - b) Se insertó la bolsa en el recto del paciente hasta la primera línea (5cm del margen anal)
- 6) Se hizo clic en “BAROSTAT SETTINGS”: (Figura 2)
 - a) Se puso en “BAROSTAT ONE ONLY” y verificamos “Delta V max “ en 100%

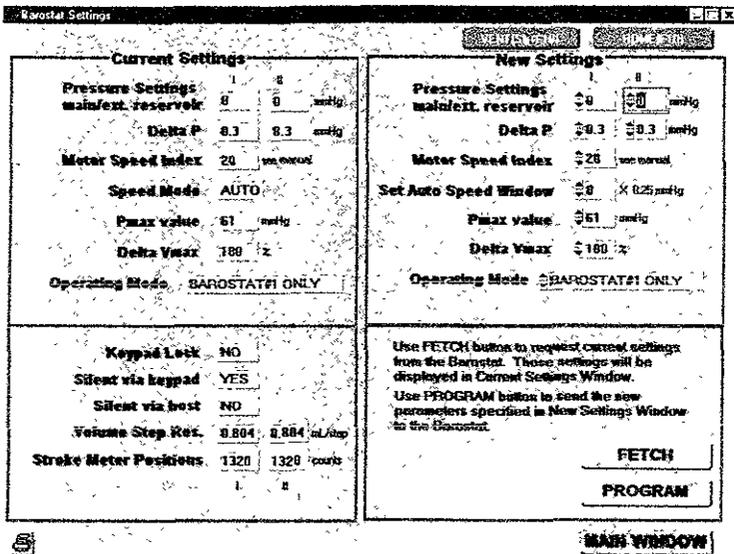


Figura 2

7) Se puso el pistón en 50 ml como volumen de seguridad utilizando el PAD. (Figura 3).

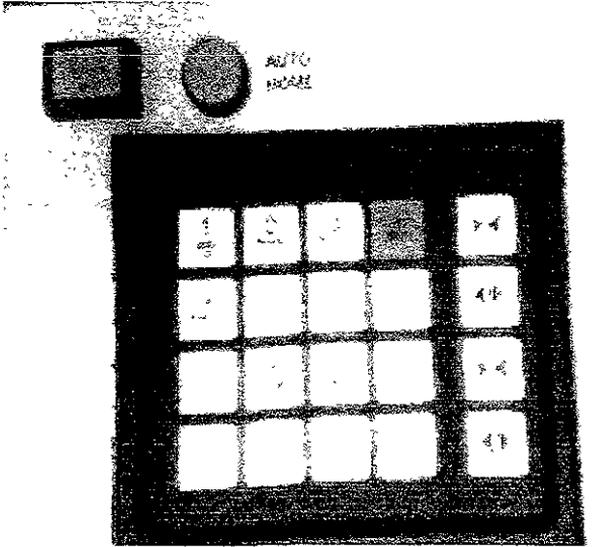


Figura 3

8) Se registraron los datos del paciente en la pantalla de "Experiment setup" (Figura 4)

Experiment Setup

Single Protocol File c:\uwidis\NOV-AML.ser	Auto-Loader List c:\uwidis\l	NEW FILE
Load Protocol	Load List	OLD FILE
Select Distension Sequence to use in the current study. To create a new Distension sequence or modify an existing sequence, use one of the Sequence Generators from the main window. The Auto-Loader List can be created using PROTOCOL		
Patient Information		
Name	Date of Birth	Protocol Builder
Sex <input checked="" type="checkbox"/> Female	Weight / Height	
Investigator	Date 05-11-2000	
Comment		
Results File		
c:\uwi\results\NO1B01.dat		
Save As: File Index 01		
Select name of Patient file (results file) to save results of the current study. Please ensure that the file name DOES NOT exceed 6 characters. (See Markers & Presets for File Formats)		
MAIN WINDOW		

Figura 4

- 9) Se inició el procedimiento basal en “ Run protocolo” (figura 6) inicialmente determinando la presión de operación interna, posteriormente el tono y al final el método de límites ascendentes.
- 10) Se explicó al paciente cuando oprimir los botones

LESION MEDULAR	
SENSACION RECTAL	
NINGUNA SENSACION / NINGUN DOLOR	1
PRIMERA SENSACION	2
SENSACION DE GAS	3
SENSACION DE DEFECAR (OBRAR)	4
MUY POCO DOLOR	5
POCO DOLOR	6
POCO A MODERADO DOLOR	7

- 11) Se anotaron el volumen y la presión en las hojas de recolección de datos
- 12) Al final se oprimió “ AUTO HOME” (en el PAD)
- 13) Se desconectaron los tubos
- 14) Se dio la comida al paciente (831 Kcal)
- 15) Se esperó 30 minutos después de comer
- 16) Se puso el pistón en 50 ml como volumen de seguridad utilizando el PAD (**Figura 3**).
- 17) Se conectaron los tubos al barostato y se repitieron las mediciones de la presión interna de operación, el tono y el método de límites ascendentes para el período posprandial (41,42,43,44,45)

ANALISIS ESTADISTICO.

La recolección de la información se llevó a cabo hojas de Excel 2000 en equipo computadorizado. Las variables se midieron en unidades convencionales y estándar (presión en mm/Hg y volumen en ml)

Todas las cifras expresarán la media \pm DE, intervalo de confianza inferior y superior así como el valor de

p. Nuestra población cautiva fue de 9 pacientes con quienes trabajamos. La "n" se calcula determinando el valor beta que está dado por estudios previos (46). Hasta nuestro conocimiento no se han realizado estudios previos de este padecimiento, por lo que al ser esta la primera observación no se puede calcular valor beta y por ende la "n". Por otra parte trabajamos con paciente con Lesión Medular Completa que no son fáciles de obtener en los Hospitales

La comparación se realizó mediante un programa computadorizado de Estadística en Excel utilizando la prueba t de Student dos colas, pareada. Se tomó como significativo un valor de $p < 0.05$

RESULTADOS.

SUJETOS.

Durante el periodo comprendido entre octubre y diciembre del 2000, de 68 pacientes en lista, se contactaron 57, 43 por vía telefónica y 14 por visita domiciliaria, se citaron para su primera entrevista personal 25 pacientes, de este total sólo acudieron 15, de esta cifra 6 pacientes no reunieron los criterios de inclusión, por lo que sólo se estudiaron 9 pacientes con lesión medular completa; (3 mujeres, 37.3 ± 10 , 25-50 años), el nivel de lesión se estableció clínicamente con la escala de ASIA, los datos clínicos aparecen en la tabla 1

Tabla 1. Datos clínicos de los pacientes con lesión medular

Paciente	Edad	Sexo	Lesión	Def/sem	Manobras	Reflejos	
						Perianal	Escrotal
1	35	M	T-11	4	SI	Positivo	Positivo
2	47	M	C-6	3	SI	Positivo	Negativo
3	55	M	T-10	2	SI	Positivo	Positivo
4	25	M	T-2	3	SI	Negativo	Positivo
5	44	F	C-6	7	SI	Negativo	---
6	39	M	L-3	2	SI	Negativo	Negativo
7	36	F	C-5	7	SI	Positivo	---
8	30	M	T-7	3.5	SI	Negativo	Positivo
9	25	F	C-7	3	SI	Positivo	---

BAROSTATO

PRESION INTERNA DE OPERACION

La presión interna de operación tuvo un valor de 13.32 ± 2 mmHg (IC 12-14 63)

TONO RECTAL

El tono rectal no varió entre el periodo basal (84.9 ± 90.2 ml, IC 125.9-243.8) y el posprandial (200.9 ± 89.7 ml, IC 142.3-259.6, $p = 0.2946$)

SENSIBILIDAD RECTAL

Los resultados se observan en la tabla 2. No se registraron cambios entre los valores basal y posprandial

Tabla 2. Resultados fisiológicos de los pacientes con lesión medular

	UMBRAL DE SENSACION	SENSACION DE GAS	URGENCIA	DOLOR
PRESION (mmHg)				
BASAL	20.22 ± 6.28 (16.12 - 24.33)	29.78 ± 11.81 (18.21 - 41.34)	27.03 ± 8.95 (19.87 - 34.19)	31.93 ± 7.13 (23.86 - 40.01)
<i>n</i> =	9	4	6	3
POSPRANDIAL	21.73 ± 5.97 (17.59 - 25.86)	15.9	20.52 ± 3.48 (17.47 - 23.57)	25.17 ± 8.06 (16.05 - 34.28)
<i>n</i> =	8	1	5	3
<i>*p</i> =	0.6425		0.2351	0.4439
VOLUMEN (ml)				
BASAL	233.14 ± 99.05 (168.44 - 297.85)	289.63 ± 108.09 (183.7 - 395.55)	246.42 ± 136.98 (136.81 - 356.03)	253.77 ± 174.95 (55.8 - 451.74)
POSPRANDIAL	251.76 ± 97.77 (184.01 - 319.51)	377.1	259.22 ± 105.8 (166.48 - 351.96)	276.03 ± 157.67 (97.62 - 454.45)
<i>*p</i> =	0.8813		0.4856	0.862
COMPLIANCE (P/V)				
BASAL	0.14 ± 0.17 (0.03 - 0.25)	0.11 ± 0.04 (0.07 - 0.15)	0.18 ± 0.19 (0.02 - 0.33)	0.25 ± 0.27 (-0.06 - 0.55)
POSPRANDIAL	0.1 ± 0.03 (0.07 - 0.12)	0.04	0.09 ± 0.03 (0.06 - 0.12)	0.11 ± 0.04 (0.06 - 0.15)
<i>*p</i> =	0.5128		0.677	0.45

*Prueba t de Student, pareda, dos colas; Media ± DE, intervalos de confianza 95%.

GRAFICAS Y FIGURAS

Figura 5: Determinación del Tono en un paciente con Lesión Medular

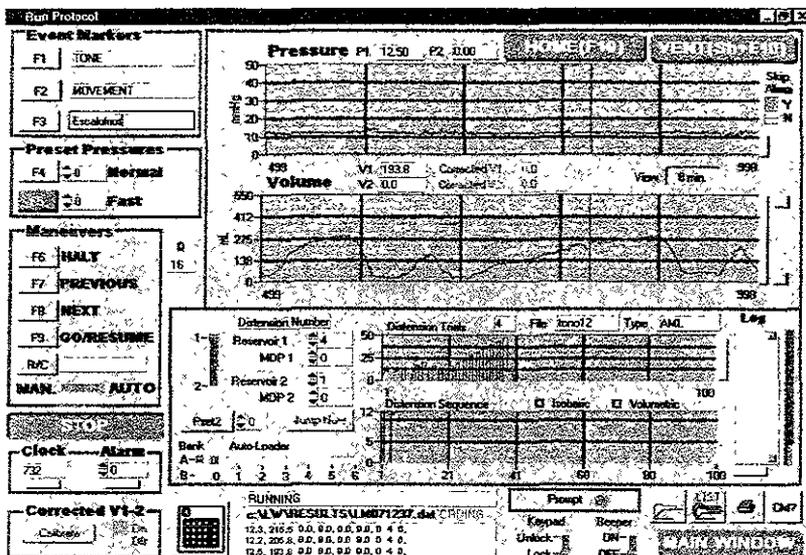
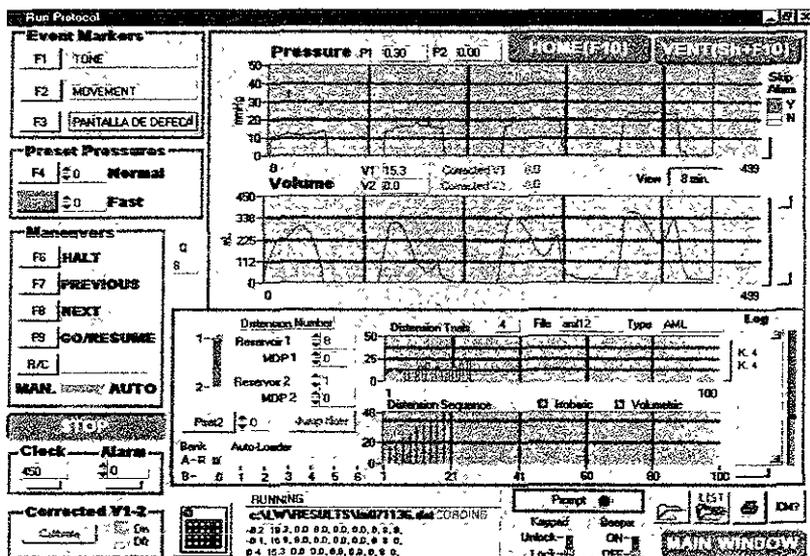
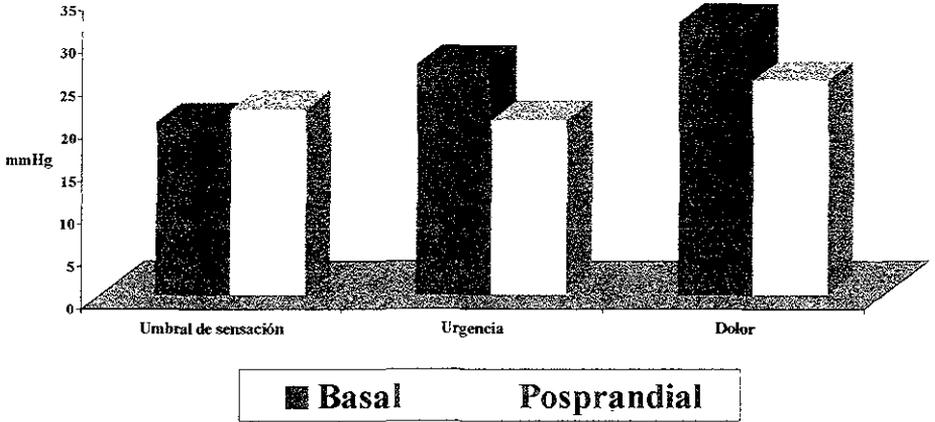


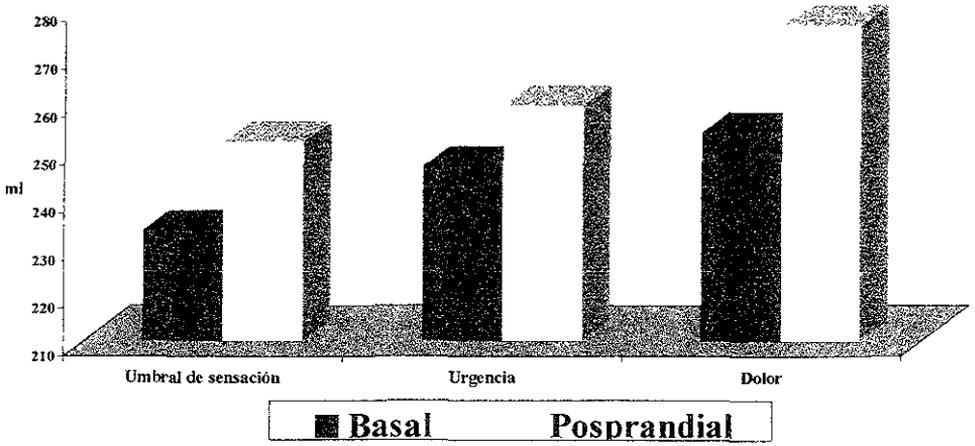
Figura 6: Determinación del MLA en un paciente con Lesión Medular



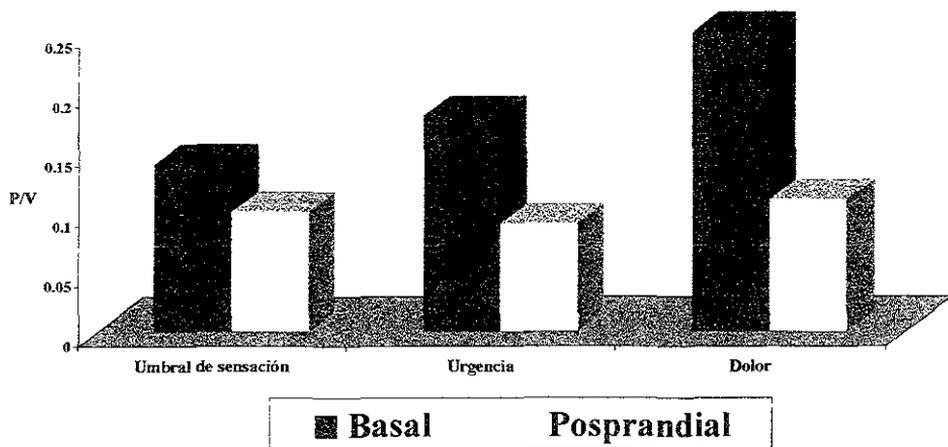
Resultados fisiológicos del MLA en pacientes con lesión medular
(Presión)



Resultados fisiológicos del MLA en pacientes con lesión medular
(Volumen)



Resultados fisiológicos del MLA en pacientes con lesión medular
(Compliance)



DISCUSION.

En pacientes con lesión medular completa existe un porcentaje alto de incontinencia rectal y constipación. La eliminación de heces incluyen asistencia manual, supositorios y enemas entre otras maniobras, lo que construye una limitante en su calidad de vida. La incontinencia y la constipación no guardan relación con el nivel de lesión, por lo que coincidimos con lo referido por Pigeon (47)

Nuestros resultados no muestran diferencias entre el periodo basal y el posprandial, en el tono y la sensibilidad rectal. No existen reportes previos por lo que los datos presentados en este trabajo son los primeros en la literatura. Menardo (48), comparando los hallazgos en el recto y colon entre once pacientes con lesión medular completa y 37 controles sanos ha reportado que la caída del tono, y la constipación son secundarias a la lesión del sistema parasimpático y del centro del tono bulbar inhibitorio en los pacientes con lesión medular traumática, pero el mecanismo y la influencia de la comida aún no se han esclarecido adecuadamente.

Mediante manometría se ha demostrado que existe un retraso en el reconocimiento de las respuestas anorectales (31,32), y a veces no existe respuesta lo que es similar a lo que encontramos en nuestro estudio con el Barostato.

Por otra parte la sensibilidad rectal, aunque sin diferencias entre los periodos basal y posprandial, está presente lo cual indica que existen vías diferentes a las comúnmente conocidas para llevar la comunicación entre el segmento anorectal y los centros cerebrales superiores.

La percepción a la distensión lenta esta mediada predominantemente por las vías aferentes sacras, mientras que la percepción a la distensión fásicas, esta controlada por las proyecciones aferentes esplánicas de la médula toraco-lumbar. La experimentación de sensaciones espontáneas al estímulo del segmento rectoanal, no requiere de integridad de las vías aferentes sacras (49) lo que apoya nuestros resultados.

Concluimos que el Barostato es un instrumento útil para determinar la integridad de la neurotransmisión visceral, con posibilidades de aplicación diagnóstica y terapéutica

Estos resultados se contraponen a la creencia de que los pacientes con lesión medular completa son incapaces de emular o referir algún tipo de sensación en la región rectal. Es importante aumentar la "n" para valorar si existen realmente diferencias y profundizar en los mecanismos fisiológicos viscerales en pacientes con lesión medular completa

En resumen, estos resultados sugieren que los pacientes con lesión del cordón espinal preservan la sensibilidad rectal y que en ellos una variable fisiológica como la de la comida no modifica el tono y la sensibilidad rectal

Por último, se abren diversas líneas de investigación, tanto en el campo de hormonas y neurotransmisores, para que en un futuro sean aplicables, estableciendo un plan terapéutico específico (por ejemplo con Biofeedback) aplicable dentro de un programa integral de Rehabilitación (45,49) que mejoraría la calidad de vida del paciente con lesión medular completa

REFERENCIAS.

- 1 Maynard F, Bracken M, Ditunno J, et al International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury *Spinal cord*. 1997;35:266-274.
2. De Looze D. A, Muynch De, Laere V Pelvic floor function in patients with clinically complete spinal cord injury and its relation to constipation *Disc colon rectum* 1998;41:778-786.
- 3 Yarkoni G; Formal Ch, Cawley M Spinal cord injury rehabilitation 1. Assesment and management during acute care *Arch phys med Rehabil*. 1997;78:S58-52.
4. Thurman D J, Burnett BS, Jeppson MS Surveillanse of spinal cord injuries in Utah, USA. *Paraplegia*. 1994;32:665-669
- 5 Ibarra L G; Rosales L Aspectos epidemiológicos de la invalidez en México. *Gaceta médica de México*. 1978,114(5):225-234.
- 6 Pajareya K Traumatic spinal cord injuries in Thailand an epidemiologic study in Sirijac Hospital, 1989-1994. *Spinal cord* 1996;34:608-610
- 7 Uribe R, Chavarría J. Experiencia en la unidad de lesionados medulares del instituto nacional de ortopedia *Revista médica de medicina de rehabilitación* 1994,6(4) enero- marzo(8-10).
8. Westgren N, Levi R, Quality of life and traumatic spinal cord injury. *Arch phys med Rehabil*. 1998;79 1433-1439
- 9 Hart C; Williams E Epidemiology of spinal cord injunes a reflection of changes on South African society *Paraplegia* 1994,32 709-714
- 10 Schönherr MC, Grothoff JW, Eisma WH Rehabilitation of patients with spinal cord lesions in The Netherlands an epidemiological study *Spinal cord* 1996,34:679-683
- 11 Biener S, Yarkoni G, Stiens St Spinal cord injury rehabilitation 2 Medical complications. *Arch phys med Rehabil* 1997,78 S53-S58

12. Formal Ch, Cawley M; Stiens St. Spinal cord injury rehabilitation. 3 Functional outcomes. Arch phys med Rehabil. 1997;78:S59-S63.
13. Stiens St; Biener S; Formal Ch. Spinal cord injury rehabilitation. 4 Individual experience personal adaptation, and social perspectives Arch phys med Rehabil. 1997;78 S65-S72
14. Bracken M, Shepard M. Coping and adaptation following acute spinal cord injury a theoretical analysis. Paraplegia 1980 18:74-85.
15. Awad R. Sistema nervioso entérico El cerebro abdominal Rev Med Hospital General de México. S.S. 1990;53(3):179-191
16. Awad R, Camelo A. L; Camacho S. Sensibilidad anorectal y respuesta a la distensión rectal en sujetos normales. Rev Med Hospital general de México S S 1993;56(2)abr-jun 54-57.
17. Awad R, Córdova V H, Padilla C. Electromiografía y manometría rectoanal basal y postprandial en sujetos normales Rev Med Hospital General de México S.S 1992;55(3) jul-sept 87-93
18. Stiens St; Biener S; Goetz L. Neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury clinical evaluation and rehabilitative management Arch phys med Rehabil 1997;78 S86-S106
19. Longo W, Ballantyne G; Modlin I. The colon, anorectum, and spinal cord patient a review of the functional alterations of the denervated hindgut Disc colon rectum. 1989;32 261-276
20. Nino-Murcia M, Friedland G. Functional abnormalities of the gastrointestinal tract in patients with spinal cord injuries: evaluation with imaging procedures AJR 1992;158 279-281
21. De Looze D; Van Laere M; De Muynck. Constipation and other chronic gastrointestinal problems in spinal cord injury patients. Spinal cord 1998;36 63-66
22. Ryoon T; Ho Kim J, Sun B. Chronic gastrointestinal problems and bowel dysfunction in patients with spinal cord injury 1998;36 485-490

23. Harrari D, Sarkarati M, Gurwitz JH. Constipation related symptoms and bowel program concerning individuals with spinal cord injury. *Spinal cord* 1997;35:394-401.
24. Menter R; Weitzenkamp D; Cooper D. Bowel management outcomes in individuals with long-term spinal cord injuries *Spinal cord* 1997,35 608-612.
25. Cawley M; Yarkony G; Biener S. Spinal cord injury rehabilitation 5. Through the lifespan. *Arch phys med rehabil* 1997,78 S73-S85
26. Kirshblum St, Gulati M, O Connor KC. Bowel care practices in chronic spinal cord injury patients. *Arch phys med rehabil*. 1998,79 20-23
27. Stiens S, Luttrell W and Binard J. Polyethylene glycol versus vegetable oil bases bisacodyl suppositories o initiate side-lying bowel care A clinical trial in persons with spinal cord injury *Spinal Cord* 1998, 36 777-781
28. Frost Fr, Hartwig D; Jaeger R. Electrical stimulation of the sacral dermatomes in spinal cord injury: Effect on rectal manometry and bowel emptying *Arch phys med rehabil*. 1993;74 696-701
29. Varma J S, Binnie N; Smith A N Differential effects of sacral anterior root stimulation on anal sphincter and colorectal motility in spinally injured man *Br J Surg* 1986;76:478-482.
30. Stone J, Wolfe V; Nino-murcie M Colostomy as treatment for complications of spinal cord injury *Arch phys med rehabil* 1990,71 514-518
31. Whitehead W, Delvaex M Standardization of barostat procedures for testing smooth muscle tone and sensory thershols in the gastrointestinal tract *Digestive disease and sciense* 1997,42(2) 223-241.
32. Brunninga K, Camilleri M Colonic motility and tone after spinal cord and cauda equina injury. *Am J of Gastroenterology*. 1997,92(5).891-894

33. Awad R, Decanini C; Camacho S. Retroalimentación biológica y su aplicación clínica Rev Med Hospital General de México S S 1994;57(2):54-59
34. Awad R, Camacho S, Gálvez E; Isidro L. Visualizing oneself as a biofeedback modality in mielomeningocele with constipation Does the mental approach trigger a physiological response? FASEB Journal 2000;41.
35. Awad R, Altered recto-anal motility in irritable bowel syndrome: a clinical physiological study of 80 patients. Neurogastroenterology Motil. 1993;5 263-93
36. Ibarra L G, Ibarra J.C Nuevos horizontes de la investigación aplicada a la recuperación de las alteraciones discapacitantes y a la rehabilitación Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación. 1999;11 40-47.
37. Guiding principal of research involving animals and human beings Recomendations from the declaration of Helsinki. Am J Physiol 1986,13 6280
38. Proposed international guidelines of biomedical research involving human subjects. A Joint projet of de world health organization and the council of international organizations medical sciences CIOMS, Genova 1982.
39. Acuerdo del Secretario de Salud acerca de las comisiones de investigación y de Etica en establecimientos médicos. Diario Oficial. 1982; Tomo CCCLXX (17),16
40. Curran W New Etical- Review for clinical medical research N Engl J Med 1981,952
41. Awad R, Martín J, Cal y Mayor M, Noguera JL; Ramos R, Amezcua C, Camacho S, Santiago R, Ramírez JL, Castro J Trasrrectal ultrasonography: relationship with anorectal manometry electromiography and sensitivty test in irritable bowel syndrome Int J Colorectal Disc 1998,13 82-87

ESTADÍSTICAS NO VALIDAS
DE LA SUB-GRUPO 871

- 42 Awad R; Martín J; Guevara M; Ramos R, Noguera JL, Camacho S. Defecography in patients with irritable bowel syndrome and healthy volunteers *Int J Colo Rectal Disc.* 1997;12 91-94
43. Awad R; Camelo AL, Decanini C; Roxana A. Retroalimentación biológica y cirugía en el tratamiento de la incontinencia fecal con lesión del esfínter anal externo. Seguimiento a largo plazo *Acta Gastroenterol Latinoam* 1994;24 277-80.
- 44 Awad R. Cordova VH, Divildox M, Santiago R, Camacho S. Reduction of post/prandial motility and rectal sensitivity by panaverium bromide a calcium channel blockers acting selectively on the gastrointestinal tract in patients with irritab. *Rev Acta Gastrointest Latinoam* 1997.
- 45 Awad R; et al: Food influence rectal sensitivity in constipation predominant irritable bowel syndrome latin patients (A) *Gastroenterology* 1999;119
- 46 Friedman L. Fundamentals of clinical trials. 2nd edition PSG Publishing Company, Inc. Litteton Massachusetts, 1985
- 47 Pigeon N, Leroi AM, Devroede G, Watier A, Denis P, Weber JH, Arhan P. Colonic transit time in patients with myelomeningocele *Neurogastroenterol Mot* 1997;9 63-70
- 48 Menardo G, Bausano G, Corazziari E, Fazio A, Marangi A; Genta V, Marengo G. Large-bowel transit in paraplegic patients *Dis Colon Rectum* 1987;30 924-928
- 49 Greving I, Tegenthoff M; Nediat S, Orth G; Botel U, Meister V, Micklefeld G, May B; Enck P. Anorectal functions in patients with spinal cord injury *Neurogastroenterology and motility* 1998;10.509-515