

11202
2940



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Posgrado
Hospital de Especialidades
Centro Médico Nacional

FACTORES QUE DETERMINAN LA ABSORCION DEL LIQUIDO
DE IRRIGACION DURANTE LA RESECCION TRANSURETRAL
DE LA PROSTATA

T E S I S

Para obtener el título en la especialidad de
A N E S T E S I O L O G I A

p r e s e n t a

DR. FERNANDO MARRUGO H.



México, D. F.

Director de tesis: Dr. Raúl Castañeda

**TESIS CON
FALSA DE ORIGEN**

1986



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 está 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.

CONTENIDO

	Pagina
INTRODUCCION.....	1
1. ANTECEDENTES.....	1
2. PROBLEMA.....	2
3. OBJETIVOS.....	2
DESCRIPCION.....	3
1. PRESION EN LA FUSA PROSTATICA.....	3
2. TONICIDAD DEL LIQUIDIDO DE IRRIGACION.....	4
3. EFECTOS FISIOPATOLOGICOS.....	5
3.1 Hemodinámicos.....	5
3.2 Cambios en la temperatura corporal.....	8
3.3 Aumento en los niveles de amonio.....	11
3.4 Alteraciones visuales.....	13
COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.....	15
FIGURAS.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	21

INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES

El acceso transuretral de la prostata lo introdujo Guthrie en el año 1831, pero fue a partir de 1931 con los trabajos de Mac Carthy, cuando alcanzó un mayor desarrollo y difusión.¹

Desde un principio se han identificado varias complicaciones que fueron atribuidas a la absorción de cantidades del liquido utilizado para irrigar la vejiga; Madsen y Col. (2), reportan una presión crítica, relacionada con la altura de irrigación y la mesa de operaciones.

También se consideran factores importantes: la extensión de los senos venosos abiertos, el tiempo de exposición en la relación con la presión y composición del líquido de irrigación.

Sandoval y Col (3), encontraron un tiempo crítico no mayor de 50 minutos en la utilización de agua destilada como solución de irrigación.

De acuerdo con estos antecedentes se ha dado poca importancia a la tonicidad del liquido de irrigación y al gradiente vesico-plasmático. Figura No.1.

2. PROBLEMAS

No se han sistematizado los principales factores que se han descrito como responsables de la absorción del líquido de irrigación.

3. OBJETIVOS

El presente trabajo describe los principales mecanismos que interfieren en la absorción intravascular del líquido de irrigación vesical, con el objeto de manejar adecuadamente los factores, para disminuir la cantidad de líquido absorbido.

DESCRIPCION

1. PRESION EN LA FOSA PROSTATICA

La influencia de presión de la fosa prostática sobre la solución de irrigación durante la RTU de próstata fue estudiada en varios pacientes², según la altura a la que se colocó la solución de irrigación, 60, 70 y 90 centímetros, por encima de la mesa de operaciones hubo una significativa disminución en los pacientes operados con la solución de irrigación a menor altura (60 centímetros).

Además en los estudios realizados se encontró un rango crítico de presión a los 30 mm de HG, en la fosa prostática, con una solución de irrigación a 50-60 cms, por encima de la mesa de operaciones, por arriba de la cual se efectúa una absorción masiva del líquido de irrigación.

Con la anterior observación se concluye que la solución de irrigación no debe exceder 60 centímetros, por encima de la mesa de operaciones⁴.

Según los estudios realizados por Madsen y Col.², se cree que la absorción intravascular del líquido de irrigación se lleva a cabo entre los 19 a 33 minutos de resucción, con una presión en la fosa prostática de 30 y 50 mm de HG, con una proporción de entrada de líquido intravascular de 160ml/min (800cc en cinco min.). Cuadro No.3.

No sólo es importante la presión de la solución de irrigación, sino también el tiempo en el cuál esta presión se alcanza. Por lo tanto, es importante mantener la menor presión el mayor tiempo posible; esto sólo es posible vaciando la vejiga frecuentemente.

El cirujano inexperto alcanza una elevada presión en la vejiga rápidamente por el uso de un alto y continuo flujo, esto condiciona una mayor absorción, especialmente durante la última parte de la operación⁴. Por tanto, con la anterior conclusión se recomienda un flujo bajo durante la resección, ya que con un flujo de 300cc/min es necesario, para una visibilidad adecuada, este flujo mínimo puede ser influenciado por la cantidad de sangrado en la fosa prostática y habilidad del cirujano.

2. TONICIDAD DEL LIQUIDO DE IRRIGACION

A pesar de que se le ha dado poca importancia a la tonicidad del líquido de irrigación, como un factor determinado en la absorción intravascular de dicho líquido, se calcula un gradiente vesico-venoso de las diferentes soluciones de irrigación empleada durante la resección transuretral prostata (fig. No.2).

Este gradiente vesico-venoso normalmente se crea como consecuencia de la diferencia de la tonicidad entre los líquidos de irrigación y el plasma, lo cual se puede explicar por sí solo, el paso de grandes cantidades de líquido desde la vejiga.

En relación con las soluciones que contienen sorbitol⁵, hay que considerar que, junto con el líquido, se absorben cantidades variables de este carbohidrato y que al ser metabolizado por el hígado a fructosa, entra al ciclo de Krebs, aparece alrededor de 0.55 ml/gr de agua endógena que se va a sumar a un volumen, que puede ser crítico para el desarrollo de los diferentes efectos fisiopatológicos. (6-7-14).

3. EFECTOS FISIOPATOLÓGICOS

3.1 Hemodinámicos

La resección transuretral de próstata lleva consigo el riesgo de absorción de líquido, utilizado en estos procedimientos sobre todo cuando se utiliza agua bidestilada como líquido de irrigación. Estudios realizados por Sánchez y Col⁸, demuestran que el paso de solución de irrigación al espacio vascular durante la resección transuretral de próstata puede causar hemólisis debido a que es una solución hipotónica, con peligro potencial hemoglobinemia, hemoglobinuria y daño renal que puede ser irreversible.

Los signos tempranos de la absorción de solución en este caso fueron de aumento de la tensión arterial, bradicardia, inquietud, escalofríos y temblores con un tiempo de resección superior a los 54 minutos, con un promedio de líquidos de irrigación de 16 lts.⁹⁻¹⁰

Mebust y Col¹¹, observaron que la causa más común de mortalidad son las complicaciones cardiovasculares, con un bajo gasto cardíaco, hemólisis, causando oliguria o anuria por edema intersticial de los riñones. Mebust y Cols señalan como parámetros más importantes a la PVC, que refleja oportunamente los cambios en el estado cardiovascular del paciente, ya que la presión sanguínea de los pacientes y el pulso en el postoperatorio inmediato no refleja la verdadera situación clínica.

Con estos estudios realizados con solución de agua bidestilada como solución de irrigación durante la resección transuretral de la próstata, se puede decir que no es una solución idónea debido a que es una solución bastante hipotónica con relación al plasma ya que su osmolaridad es prácticamente cero, lo cual daría un gradiente vesico-venoso de aproximadamente 300, traduciendo una gran absorción de líquido, llevando a las complicaciones antes mencionadas que pueden ser

críticas para los pacientes sometidos a este tipo de cirugía.¹²⁻¹⁵

La resección transuretral de próstata es un procedimiento que ha disminuido notablemente la morbilidad, pero no significa que este procedimiento sea ajeno a producir una serie de alteraciones hemodinámicas debido a las soluciones de irrigación, ya que hasta la fecha no ha sido posible emplear una solución ideal que no lleve a tantos cambios hemodinámicos, los cuales consisten en hipertensión arterial, bradicardia, visión borrosa, inquietud, vomitos, polipnea, cianosis y, en orden ascendente, convulsiones, colapso vascular y muerte.⁸⁻⁹⁻¹⁵

Estos cambios hemodinámicos se atribuyen al prolongado tiempo quirúrgico, a la presión hidrostática de la solución, que penetra con facilidad a los senos venosos abiertos, que tienen una presión de 1-2 cms de agua, succionando de 30-45 ml por minuto, de la solución de irrigación.

Es conveniente anotar otros factores agregantes a dichos cambios hemodinámicos como son: edad, patologías agregadas, como son las patologías cardíacas, pulmonar, arteriosclerosis o patología renal, que facilitarían una complicación.

Estos cambios hemodinámicos son el resultado de una hiposmolaridad del líquido de irrigación que llevaría a una hiposmolaridad de los líquidos del organismo, presentándose una diuresis inadecuada, por no existir un soluto adecuado o suficiente en el filtrado glomerular capaz de llevar una adecuada cantidad de agua para iniciar una diuresis, lo cual llevaría a estos pacientes a problemas verdaderamente serios, motivo por el cual debe suspenderse la cirugía y en un segundo tiempo finalizar la intervención. (16-17)

Con estas alteraciones se concluye que el gradiente osmótico de las soluciones de irrigación juega un papel importante en los cambios hemodinámicos de los pacientes sometidos a este tipo de procedimientos.

3.2 Cambios de la temperatura corporal

La RTU de próstata expone al paciente a varias complicaciones, tales como hipervolemia, hipotermia y otros. Sin embargo, la disminución de la temperatura corporal, resultado de la irrigación de la vejiga con soluciones frías, rara vez se menciona.

Landes y Col en 1959 recomendaron el uso de soluciones frías durante la RTU de próstata para reducir el sangrado del lecho prostático, así como los

requerimientos de oxígeno en los pacientes cardiopatas; sin embargo, la aparición de escalofríos en algunos de los pacientes sometidos a este tipo de cirugías vino a traer nuevas consideraciones.

Estudios realizados por Rawstrom y Col¹⁸ demostraron que se observaron importantes cambios de temperatura durante la RTU de próstata con soluciones refrigeradas entre 5 y 20° C, registrándose cambios de temperaturas con promedio de 1.5° a 4.2°C, lo cual llevó a aproximadamente un 16% de los pacientes a la aparición de calosfríos.

El calosfrío aumenta significativamente los requerimientos de oxígeno y puede incluso precipitar la aparición de arritmias cardíacas en pacientes susceptibles, situación que debe considerarse para administración de soluciones calientes en estos tipos de pacientes.

Normalmente la temperatura corporal es el resultado del delicado balance entre el calor generado por la actividad metabólica y el que se pierde por radiación, conducción, conversión y evaporación.¹⁹⁻²⁰

La producción de calor basal es relativamente fija y se determina por la actividad tiroidea, la muscular y el

metabolismo, a 30° C, aparece vasoconstricción cutánea, la cual es máxima a los 28 grados o menos. En la sala de operaciones, con el cuerpo desnudo y en reposo puede esperarse una pérdida de 53 cal/m²/hr, por ello el enfriamiento corporal ocurre rápidamente, situación que puede prevenirse con cubrir al paciente cuidadosamente con lo que se reduciría la pérdida de calor.

Esta pérdida puede incrementarse con la vasodilatación producida por la aplicación de la anestesia que en dichos casos casi siempre se trata de anestesia regional y por la irrigación de la vejiga con soluciones frías.

El factor limitante de la caída de la temperatura corporal es la fibrilación ventricular. En varios aspectos, la disminución de los requerimientos metabólicos asociados con la hipotermia puede considerarse benéfica, sin embargo una caída de dos o tres grados centígrados puede precipitar la aparición de calosfríos y con ello un aumento en la producción de calor, situación que estabiliza la temperatura corporal, pero que también aumenta las demandas de oxígeno de la misma manera que sucede durante el ejercicio.

Con la aparición de calosfríos severos, la demanda de oxígeno puede alcanzar valores hasta de 500 por ciento de los observados durante el reposo; en los pacientes con lesión isquémica, estas demandas pueden precipitar arritmias, angina o infarto; es por ello que Franks y Cockett²³ observaron una variedad de anomalías cardíacas durante sus estudios realizados con irrigación de agua fría.

El presente estudio demostró una incidencia significativa de calosfrío o una relación directa entre este y el nivel de hipotermia; también se demostró que la disminución de la temperatura corporal puede prevenirse con el uso de soluciones calentadas antes del uso. El uso de soluciones calientes mostró considerable superioridad, en relación con otros métodos, para mantener la temperatura corporal. En especial con aquellos pacientes de pequeña estatura, con próstata grande y trastornos cardíacos preexistentes puede ser de gran utilidad para la prevención de esta clase de complicaciones que pueden resultar mortales para este tipo de pacientes.²¹⁻²²

3.3 Aumento en los niveles de amonio

Es muy importante hacer notar los cambios producidos en los niveles de amonio en sangre, posterior a la RTU de próstata, resultante de la solución de irrigación como en el caso de la glicina.

La glicina se encuentra en forma normal en el organismo en niveles de 13 a 17 Mgr/L, es sintetizada a partir del citosol, de la collina, de la resina con metabolismo a nivel hepático, teniendo como catabolitos CO₂, amoniaco y Metiltetrahidrofolato. Es un aminoacido no esencial, que atraviesa facilmente la barrera hematoencefálica y funciona como neurotransmisor en la sinapsis específica de la médula espinal y a nivel de la protuberancia del techo encefálico y de la retina.

Riland y Col (24-25) reportaron la toxicidad por amonio en la RTU de próstata debido a la desaminación oxidativa de la glicina, en hígado y riñón trayendo como resultado la formación de ácido glicoxílico y amonio. Es por este mecanismo que las encefalopatías resultantes de la toxicidad del amonio típicamente se manifiestan por un despertar retardado en el período de recuperación, específicamente cuando las cifras de amonio exceden 150 um/l.

Estudios realizados por Garcia y Col (26) demostraron que a los 60 min, del tiempo quirúrgico durante la resección de próstata se observó una elevación del amonio circulante utilizando glicina como solución de irrigación en la RTU de próstata, sin llegar la

elevación de estos valores a manifestaciones tóxicas de mayor repercusión para dichos pacientes. Figura No.4.

3.4 Alteraciones visuales

Disturbios visuales tales como: vista nublada, ceguera pasajera, dilatación pupilar han sido asociados con la resección transuretral de próstata, en muchas ocasiones al edema cerebral y la administración de atropina.

El edema central occipital se sugirió como causa de ceguera temporal por Defalque y Miller²⁷, en sus pacientes tenían la respuesta pupilar, respuesta a la luz, la acomodación presente, mientras que estudios realizados por Andranik O. y Col²⁸ no contienen la descripción del edema cortical, lo que pone en duda como causa de esta sintomatología un edema cerebral.

Pero el hecho de la aparición de estos disturbios visuales en pacientes sometidos a resección transuretral de próstata con solución de glicina a 1.5% y 2.1% se le consideró como causa desencadenante de estos síntomas, ya que la glicina probablemente se desprende de las interneuronas y actúa como un transmisor inhibitorio de la retina.

Los estudios realizados por Reed K. y Col²⁹ demostraron que después de un tiempo promedio de 106 minutos los niveles de glicina en suero se habían elevado notablemente, que al trasladar los pacientes a sala de recuperación presentaron disturbios visuales por un tiempo promedio de 18 horas, con controles de niveles de glicina en suero en forma desencadenante, hasta la mayoría de estos disturbios visuales.

Por tanto, el alto de suero de glicina, el cual se demostró que coexiste con los disturbios visuales en los pacientes sometidos a resección transuretral de próstata y teniendo presente que la solución de irrigación es relativamente hipotónica, sea la posible causa de los disturbios visuales por el papel que juega la glicina en la neuroquímica de las funciones retinales.

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

De acuerdo con la descripción anterior, los factores más importantes que determinan la cantidad del líquido absorbido se relacionan con la presión que alcanza dicho líquido en la fosa prostática y con el gradiente vesico-venoso que resulta a consecuencia de la diferencia de tonicidad entre el líquido de irrigación y el plasma.

Por otro lado la magnitud de los efectos fisiopatológicos guardan relación directa con la cantidad de líquido reabsorbido, por lo cual se deben manejar adecuadamente los factores que se han descrito como responsables de dicha absorción, con el objeto de disminuir las complicaciones graves de la resección transuretral de la próstata.

En resumen se recomiendan las siguientes medidas para minimizar los efectos de la resección transuretral de la próstata.

1. No mantener el recipiente que contiene el líquido de irrigación a una altura mayor a 60 cms.
2. Usar soluciones de irrigación que tengan una tonicidad lo mas cercana al plasma, con el objeto de no crear un gradiente vesico-venoso importante.

3. No tratar de realizar un tiempo quirúrgico mayor a 50 minutos cuando se utiliza agua destilada como solución de irrigación y 60 minutos con soluciones como glicina.
4. No rebasar una presión intravesical de 30 mm. HG
5. Control de osmolaridad y electrolitos sericos post-operatorios con el fin de corregir tempranamente dichas alteraciones.
6. Monitorización constante de signos vitales - Ecg - Pvc y temperatura corporal para determinar tempranamente las complicaciones a las que estan expuestos este tipo de pacientes.

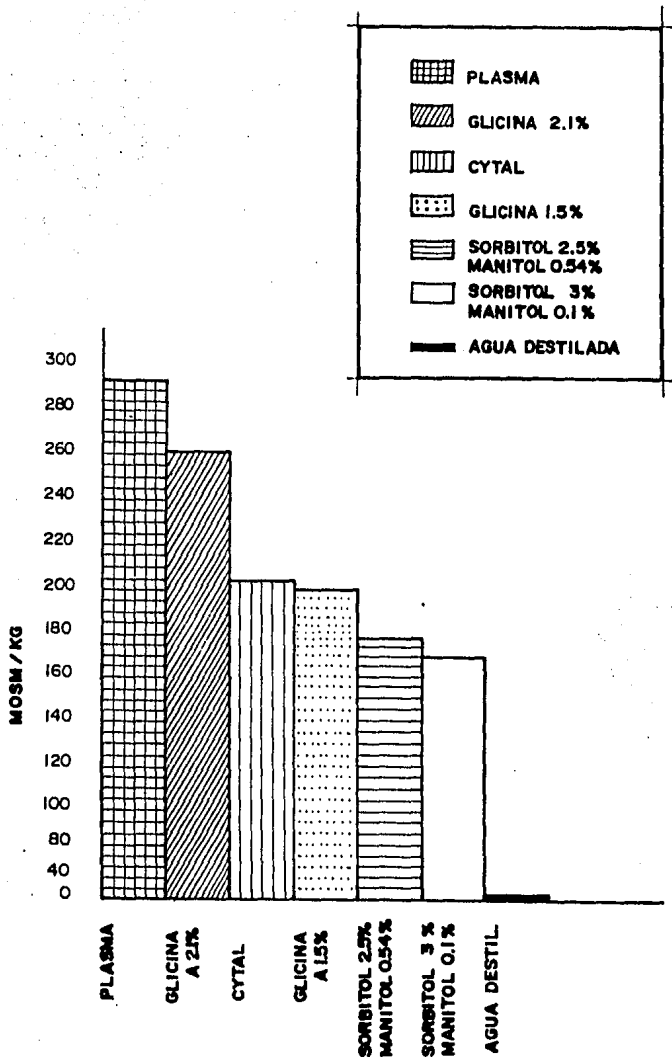


FIG. N°1

SOLUCION DE IRRIGACION	OSMOLARIDAD (MOSM / KG)	GRADIENTE VESICO-VENOSO
GLICINA A 2.1%	262	38
CYTAL	202	98
GLICINA A 1.5%	200	100
SORBITOL 2.8% MANITOL 0.58%	178	122
SORBITOL 3% MANITOL 0.1%	170	130
AGUA DESTILADA	0	300

CUADRO N° 2

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

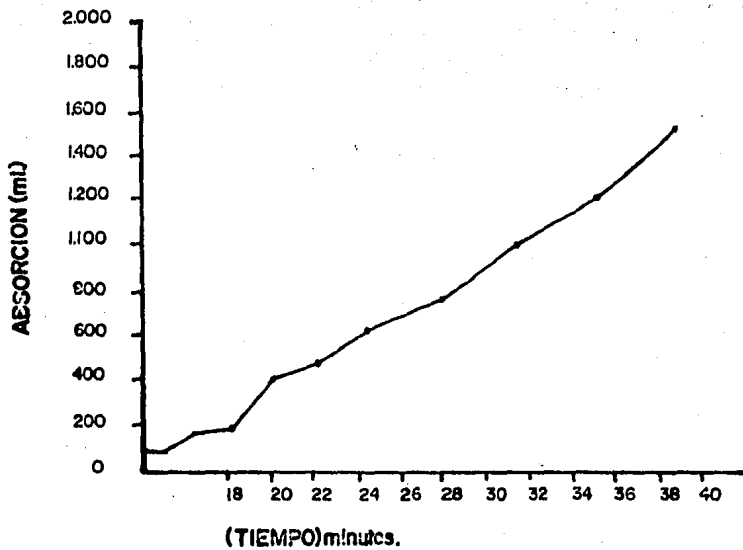


FIG. N°3

AMONIO EN LA SANGRE

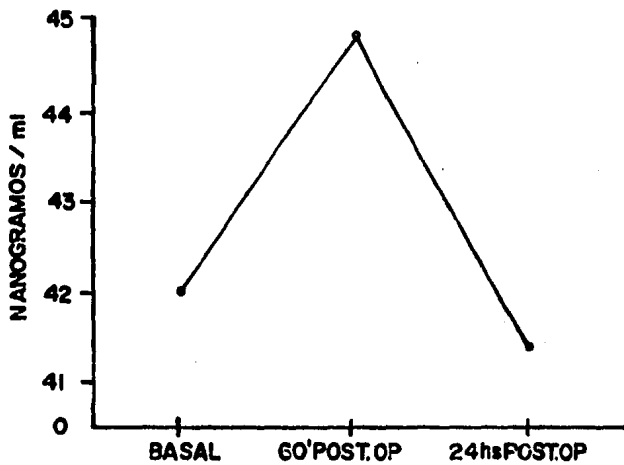


FIG. N° 2

BIBLIOGRAFIA

1. Historia Universal de la Medicina. Salvat Editores. Barcelona, España. Vol.VI: 345-53 y Vol. VII: 367-76. 1976
2. Paul O Madsen and Kurt G. Naber. The importance of the pressure in the prostatic fossa an absorption of irrigating during transurethral resection of the prostate. J. UROL 1973:83 444-451
3. Rafael Sandoval P. Cirugía endoscópica de la próstata. Rev. Med. IMSS 1974. 3. 175-177
4. Roger Kaiser and Adragna M.B. Transient blindness following transurethral resection of the prostate in an achondroplastic dwarf. J.UROL : 1955. 133-685
5. Kurt G. Naber and Madsen P.O. Absorption and excretion of sorbitol and manitol in transurethral resection of the prostate. J.UROL: 1974: 11. 331-335
6. Helgren P.F., Thomas M.A. and P Helvagt J.G. Determination of Sorbitol in irrigating solutions. J. Pharm, Sci 61, 103, 1972
7. Bye P.A. The utilization and metabolism of intravenous sorbitol. J.Surg 56; 653, 1979
8. Joel R. Sanchez C. Intoxicación hídrica durante la resección transuretral de próstata. Tesis recepcional de posgrado CMR. Feb. 1984
9. Walkin K.G. The pathophysiologic basis from the clinical manifestations and complications of transurethral prostatic resection. J.UROL. 1971, 106: 719-729
10. Still J.A. Madell J.H. Acute Water intoxication during transurethral resection of prostate using glicina for irrigation. Anesthesiology 1973, 38: 73-79
11. Mebust W.K., Erady T.W., Walk W.L. Observations on cardiac output, blood volume central venous pressure, fluid and electrolyte changes in patients undergoing transurethral prostatectomy. J.UROL, 1979, 103: 632-36
12. Lopes A.A. y cols. Absorción de líquido durante la resección transuretral de próstata. Tesis recepcional U.N.A.M. 1979
13. Hurbert B.J. and Wingard D.W. Water intoxication after 15 minutes resection of the prostate. Anesth. 50: 353-356 1979

14. Pablin D. J. and Nessly M. H. Effects of osmolality on resection of irrigating solution in a rabbit model of the Turp syndrome. *Anesth.* 59: 111, 1983
15. Bruno Montiel S. Cambios hemodinámicos y plasmáticos durante la RTUP. Tesis recepcional CMR. Feb., 19874
16. Abrams P. H. Blood loss during transurethral resection of the prostate. *Anaesthesia* 37: 71-73, 1982
17. Henderson D. J. Middleton R. G. Coma from hyponatremia following transurethral resection of prostate. *UROL* 15 (3) 267-71. 1980
18. Rawstrow R. E. and Walton J. K. Body temperature changes during transurethral prostatectomy. *Anaesth. Intense care.* 9: 43-46, 1981
19. Allen T. D. Body temperature changes during resection as related to the temperature of the irrigating solution. *J. UROL* 110: 435-443, 1973
20. Serrao A., Mallik M. K., Jones P. A. Hypotermic prostatic resection. *Br. J. UROL*, 1976; 48: 685-687
21. Walton J. K. and Rawstrow R. E. the effects of local hipotermia on blood loss during transurethral resection of the prostate. *Br. J. UROL*, 1984, 118: 624-26
22. Franks D. R. and Cockett A. T. Local hipotermia the urinary bleeding during transurethral surgery. *Anesthesiology* 22: 15; 1971
23. Cockett A. T. Scholtz J. The use of refrigerated solutions during transurethral surgery. *J. UROL* 1980, 85: 423-435
24. Ryland P., Ruesch E. A. Anomia toxicity resulting from glycine absorption during a transurethral resection of the prostate. *Anaesthesiology* 58: 577-579. 1983
25. Harper H. A. Manual de química fisiológica, catabolismo y biosíntesis de los aminoácidos. Sexta edición. México, D.F. Manual Moderno 1973, 231-415
26. García G. G. Determinación de amonio en sangre posterior a la resección transuretral de prostata. Tesis recepcional de posgrado. CMR Feb. 1985
27. Defalque R. J. and Miller D. W. Visual disturbances during transurethral resection of the prostate. *Can. Anest Soc J.* 22: 620-621, 1975

28. Andronik D. and Joshi N.B. Visual disturbances, an unusual symptom of transurethral prostatic resection reaction. *Anaesthesiology* 57: 332-334, 1982
29. Reed P.K. and Josse J.M. Visual disturbances Associated with transurethral resection of the prostate. *Anesthesiology critical care III*: 167, 1980
30. Ovassapian A. and Joshi G.W. Visual changes and its relation to serum glycine during transurethral resection of prostate. *Anesthesiology ASA* 55: A 108 1979
31. Gary L. George S. and Joseph N. Transient blindness of transurethral prostatic resection reaction. *UROLOGY* Vol. XII: 4. 1979
32. Aprinsson M.H. and Daly E.C. Biochemical aspects of transmission at inhibitory synapses the role of glycine. *Advances in neurochemistry*. Vol 3: 203-294. 1978
33. Kenedy A.J. and Neal M.J. The distribution of aminoacids within the rat retina. *J. Neurochem*, 29: 157-159. 1977
34. Rofsch R.P. Ammonia toxicity resulting from glycine absorption during a transurethral resection of prostate. *Anesthesiology* 52: 577-79. 1983
35. Ehinger. B. and Daur B.l. Light evoked release of glycine from cat and rabbit retina. *Brain Res.*; 113: 531-542. 1976