

TRATAMIENTO DEL PACIENTE DIABÉTICO DURANTE CIRUGÍA*

Dr. Carlos Aráuz Pacheco**
Dr. Baudilio Mora Mora***
Dr. José H. Galiano La Rosa****
Dr. Eric Mora Morales*****

RESUMEN:

Se realizó un estudio prospectivo en 40 pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva o semi-electiva a quienes se les manejó con solución glucosada al 5% con insulina simple en la solución según el protocolo propuesto por Shuman y Podolsky. El control de la glicemia se realizó con los métodos de determinación rápida Dextroxtix^R con Glucometer^R (Ames Labs. U.S.A.) y Visidex^{nII} (Ames Labs. U.S.A.), con el fin de determinar si el método visual Visidex IIR era comparable al otro método que usa reflectómetro.

Los procedimientos quirúrgicos más frecuentes fueron: amputación en miembros inferiores (22,5%), legrado uterino (15%), prostatectomía (12, 5%) e histerectomía (12,5%).

La glicemia preoperatoria fue de $192,1 \pm 89, 4$ mg/dL (promedio \pm DE), en el postoperatorio inmediato fue de $262,1 \pm 104, 1$ mg/dL y a las 6 horas $219, 2 \pm 75, 0$ mg/dL, siendo la glicemia en el postoperatorio inmediato significativamente mayor que las preoperatorias y la de seis horas postoperatorias ($p < 0.01$). No se presentaron casos de descompensación cetásica ni hiperosmolar. Hubo dos hipoglicemias asintomáticas (48 y 50 mg/dL) en pacientes ancianos con nefropatía de fondo. Los valores de glicemia obtenidos por Visidex IIR y Dextroxtix^R con Glucometer^R tuvieron excelente correlación ($R = 0.92$).

Se concluye que la infusión de insulina simple en solución glucosada es un método eficaz y seguro de manejo de los pacientes diabéticos durante cirugía y que existe buena correlación entre los valores de glicemia obtenidos con Visidex IIR y con Dextroxtix^R, lo cual permite usar estos métodos con un margen adecuado de seguridad.

SUMMARY:

Forty diabetic patients (37 type II and 3 type I), undergoing elective surgery were studied in a prospective trial of metabolic control during the operative and post-operative periods. They were managed using an infusion of 5% dextrose plus regular insuline in the same solution according with the protocol proposed by Shuman et al.

Glycemic measurements were made with the fast strip methods Dextroxtix^R with Glucometer^R and Visidex IIR (Ames Lab. U.S.A.) and the results of both methods were compared.

The most common surgical procedures were: lower limb amputation (22.5%), uterine dilatation and curettage (15%), prostateresection (12.5%), hysterectomy (12.5%).

The preoperative glycemia was $192,1 \pm 89, 4$ mg/dL (mean \pm SD), the immediate

* Presentado en el VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Diabetes, Quito, Ecuador, Noviembre, 1986.
** Residente de Endocrinología, Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia.
*** Asistente de Endocrinología, Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia.

**** Residente de Medicina Interna, Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia
***** Jefe de Servicio de Endocrinología, Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia.

postoperative glycemia was 262, 1 ± 104 , 1 mg/dL significantly higher than any other value. After six hours in the postoperative period the glycemia returned to a level not significantly different from the pre-operative value (219, 2 ± 75 mg/dL). There were no episodes of DKA nor were there cases of hyperosmolar status. Two patients had hypoblycemic reactions (48 and 50 mg/dL), both episodes were detected only biochemically and there were no symptoms. Both events occurred in elderly patients with kidney disease.

We found a high degree of correlation between Dextrotrix^R and Visidex IIR ($r = 0.92$).

Our conclusions are:

The use of regular insulin infusion in 5% Dextrose is safe and effective in order to control the diabetic patients undergoing surgery and the visual interpretation strips Visidex IIR may be used in the evaluation of this patients with a good safety margin.

INTRODUCCION

Los procedimientos quirúrgicos son frecuentes en el paciente diabético debido a múltiples razones: En primer lugar, la prevalencia de la D.M. aumenta con la edad al igual que muchas entidades quirúrgicas; en segundo término, el diabético es más susceptible a ser operado por complicaciones asociadas a su enfermedad como procesos arteriales oclusivos: pie diabético, procesos infecciosos de piel y tejido subcutáneo, colelitiasis y cataratas, entre otros (5, 11, 14, 15). En los Estados Unidos de América se ha estimado que cerca del 50% de los diabéticos serán sometidos a cirugía durante su vida (14).

La anestesia y la cirugía representan factores estresantes que repercuten sobre el estado metabólico del paciente y en particular del diabético (4, 13, 14), estos factores incluyen el aumento de las hormonas catabólicas: Epinefrina, Cortisol y hormona de crecimiento, lo que lleva a una disminución de la sensibilidad a la insulina y a un aumento de los carbohidratos, ácidos grasos y aminoácidos circulantes. Además ocurre una disminución de la secreción de insulina debido al efecto alfaadrenérgico de las catecolaminas, lo anterior traería como consecuencia un mayor riesgo de cetoacidosis y descompensación hiperosmolar (1, 4, 8, 9, 12), al que debemos sumarle el causado por la enfermedad quirúrgica en sí (p. ej. procesos infecciosos).

Diversos autores (5, 7, 10) han encontrado además, que la cicatrización es deficiente en presencia de hiperglicemia y que varios elementos de defensa contra la infección están alterados en el estado descompensado de la D.M., como son la migración leucocitaria, la fagocitosis y la función de los linfocitos T (2, 3, 5).

Por otro lado existe el riesgo de hipoglicemia en un paciente bajo efectos anestésicos a quien se le administra insulina si el aporte de glucosa es insuficiente con el daño neurológico subsiguiente.

Lo anterior lleva a buscar un estado metabólico óptimo en los pacientes diabéticos sometidos a cirugía tratando de evitar la hiperglicemia tanto como la hipoglicemia. Muchos autores han propuesto protocolos para el manejo metabólico de la diabetes durante la cirugía (1, 6, 10, 11, 14, 15, 17), el objetivo de nuestro estudio es el de evaluar la efectividad de un protocolo basado en infusión de insulina regular en solución glucosa al 5% como ha sido propuesto por Shuman (14, 15) y Podolsky (11) y también valorar la utilidad de las tiras de interpretación visual de la glicemia Visidex IIR en este grupo de pacientes.

MATERIALES Y METODOS:

Se escogieron al azar 50 pacientes diabéticos candidatos a cirugía electiva en los Servicios de las Secciones de Cirugía y Gineco-obstetricia del Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia, San José, Costa Rica, durante los meses de febrero a julio de 1986.

A todos los pacientes se les practicó historia clínica, examen físico y revisión del expediente clínico con el fin de conocer la evolución de su diabetes, el tratamiento, las complicaciones y enfermedades asociadas. Se tomaron a todos muestras de sangre para hemograma, función renal, electrolitos, cetonemia, glicemia y muestra urinaria al azar para urianálisis general. Dependiendo de su condición se evaluaron otros parámetros bioquímicos. A todos se les realizó electrocardiogramas estándar de 12 derivaciones y Rx de tórax.

El protocolo de manejo metabólico se realizó de la siguiente manera (Cuadro 1): el día de la operación se tomaba una muestra de glucosa sanguínea capilar por Dextrotrix^R usando el reflectómetro Glucometer^R de la casa Ames (U.S.A.) y se iniciaba la administración de Solución Glucosa de 5% alternando con Solución Mixta (Glucosa 5% y NaCl 0.9%) a una velocidad de 80–120 ml/hora dependiendo de la condición del paciente agregando insu-

CUADRO 1
**MANEJO DE LA DIABETES DURANTE CIRUGIA
REFERIDO AL TIPO DE TRATAMIENTO PREVIO**

Indicaciones:	Método de tratamiento previo		
	Dieta	Sulfonilurea	Insulina
Glicemia por Dextroxtix	Prep, postop inmediato y c/4-6h.	idem.	idem
Solución Glucosada 5%	2-3 lt/24 hs.	idem.	idem.
Insulina Simple en la solución	0	10u/L	Dosis previa/24hs. ≤ 40 U 10u/L. 41-80U 15u/L. ≥81U 20u/L.
Insulina simple S.C. suplementaria según glicemia c/4-6 horas	Glicemia<250 0U 251-300 6U 301-350 10U 351-400 14U ≥400 18U	idem.	idem.
Glicemia<100 en cualquier determinación postoperatoria	Suspender insulina en infusión y dejar Solución Glucosada 5%, continuar control de glicemias.		

Adaptado de Shuman C.R. (Ref. 14)

lina simple en la misma bolsa de solución a una dosis que variaba según el tratamiento previo del paciente (Cuadro 1). La infusión se mantuvo durante el período operatorio y postoperatorio inmediato hasta que el paciente reasumía la vía oral.

En el postoperatorio se realizaron glicemias inmediatamente al finalizar la cirugía y cada seis horas; en los casos que ameritaron se determinó glicemia más frecuentemente. Si la glicemia por Dextroxtix[®] con Glucometer[®] superaba 250 mg/dL se agregó insulina simple según esquema que se muestra en Cuadro 1.

Los datos de glicemia se analizaron usando la *t* de student y la correlación entre los datos obtenidos por Visidex II[®] y Dextroxtix[®] se obtuvo calculando el coeficiente de correlación lineal "r".

RESULTADOS:

De los cincuenta pacientes que ingresaron al estudio, diez fueron excluidos por no cumplirse el protocolo por parte del personal a cargo del paciente.

Los pacientes estudiados presentaban las características generales que se muestran en el Cuadro 2.

El 52, 5% de los pacientes presentaban evidencia clínica de complicaciones crónicas de la D.M. (Cuadro 3).

Los procedimientos quirúrgicos más frecuentes se observan en el Cuadro 4.

La duración promedio de la cirugía fue de noventa y cinco minutos ± 60, 8 minutos y el tipo de anestesia usado

CUADRO 2

**CARACTERISTICAS GENERALES
DE LOS PACIENTES DIABETICOS
SOMETIDOS A CIRUGIA**

Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia - 1986

Sexo:	23 masculino (57,5%) 17 femenino (37,5%)
Relación F/M:	1,36/1
Edad Promedio:	62,7a (rango 42-85, DE=12,9)
Tipo de D.M.	Tipo I: 3 pacientes Tipo II: 37 pacientes
Duración de la D.M.:	15,4a (D.E. 10,2a.)
Tratamiento previo de la D.M.:	Dieta: 3 pacientes (7,5%). Hipoglicemiantes orales: 17 pacientes (42,5%). Insulina: 20 pacientes (50%).

CUADRO 4

**PACIENTES DIABETICOS SOMETIDOS
A CIRUGIA SEGUN TIPO DE OPERACION**

Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia - 1986

Operación	N	%
Amputación M.I.	9	22,5
L.U.I.	6	15,0
Histerectomía	5	12,5
Prostatectomía	5	12,5
Hipofisectomía	3	7,5
Retinopexia	3	7,5
Otros	9	22,5
TOTAL	40	100,0

CUADRO 3

**PACIENTES DIABETICOS SOMETIDOS
A CIRUGIA SEGUN PRESENCIA
DE COMPLICACIONES CRONICAS
DE LA DIABETES**

Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia - 1986

Complicación	N	%
Enf. Vascular M. I.	15	37,5
Retinopatía no Prol.	12	30,0
Neuropatía	7	17,5
Catarata	7	17,5
Enfermedad coronaria	5	12,5
Nefropatía	4	10,0
Retinopatía prol.	4	10,0
Otras	3	7,5
TOTAL	40	100,0

(a criterio del médico anesthesiólogo a cargo del caso) fue general en 27 casos (67,5%) y espinal en 13 casos (32,5%). Las dosis de insulina usadas se muestran en el Cuadro 5.

En el Cuadro 6 y Gráfica 1 se observan las glicemias de los pacientes en el preoperatorio, postoperatorio inmediato, a las 6 y a las 12 horas; las glicemias mayores se presentaron en el postoperatorio inmediato y fueron significativamente más altas que las glicemias del preoperatorio y de las 6 horas postoperatorias, no hubo diferencia significativa entre estas dos últimas.

No hubo casos de cetoacidosis ni de estado hiperosmolar, 2 pacientes ancianos (edades 79 y 83 años) con retención nitrogenada (creatinina 2, 3 y 2, 7 mg/dL) presentaron hipoglicemia asintomática (48 y 50 mg/dL).

Al correlacionar los resultados obtenidos con el Visidex II^R se obtuvo coincidencia en el rango correcto en el 91% de 107 mediciones simultáneas con un coeficiente de correlación "r" de 0.92.

CUADRO 5

**DOSIS DE INSULINA USADAS
EN PACIENTES DIABETICOS DURANTE
EL TRATAMIENTO
Y EL POSTOPERATORIO**

Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia - 1986

Dosis de insulina en infusión u/litro	N	%
0	3	7,5
10	30	75,0
15	3	7,5
20	4	10,0
TOTAL	40	100,0

Se usó insulina S. C. suplementaria en 13 pacientes (32,5%), la dosis promedio fue de 12,3 U.

CUADRO 6

**GLICEMIAS PROMEDIO PRE Y
POSTOPERATORIAS EN PACIENTES
DIABETICOS**

Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia - 1986

	N	X	D.E.
Preoperatoria	40	192,1	84,9
Postoperatoria inmediato	40	262,1	104,1
Postoperatoria 6 horas	21	219,2	75,0
Postoperatoria 12 horas	7	202,9	52,0

Preoperatoria vs. Postop. inmediata: $p < 0.01$
(estadísticamente signif.)

Preoperatoria vs. post. op. 6 horas: $p > 0.1$ (n. s.)

Postop. inmed. vs. postop. 6 horas: $p < 0.05$
(estadísticamente signif.)

DISCUSION:

El manejo metabólico del paciente diabético sometido a cirugía ha sido enfocado por varios investigadores los principios básicos de este manejo son:

- 1) Administrar suficiente glucosa para las necesidades energéticas y sobre todo para evitar la hipoglicemia en un paciente bajo efectos anestésicos y en ayunas.
- 2) Dar la insulina suficiente para contrarrestar el efecto de las hormonas contrarreguladoras producidas en exceso.
- 3) Mantener o alcanzar una hidratación adecuada.

Los métodos comunmente usados consisten en administrar la insulina por vía subcutánea o I.M. a intervalos variables (1, 6, 11, 14, 15, 16) o por vía endovenosa ya sea en la misma solución glucosada o en una vía separada. En los sistemas que usan las vías intramusculares o subcutánea existe el factor impredecible de la absorción de insulina de los sitios de inyección y el peligro de que se pierda la vía por la que se administra la glucosa estando inyectada la insulina; este mismo riesgo se presentaría en el caso de administración intravenosa independiente de insulina y glucosa. Con el fin de superar estos obstáculos, Shuman (14, 15) Podolsky (11), Alberti (1) y otros, proponen el uso de una sola infusión. La utilización de material plasmático o mezclar simplemente una pequeña cantidad de sangre con el líquido de infusión de la insulina para evitar la absorción de ésta a las paredes del recipiente (11) tiene poca importancia y en este trabajo solamente se diluyó la insulina en la solución endovenosa recomendada.

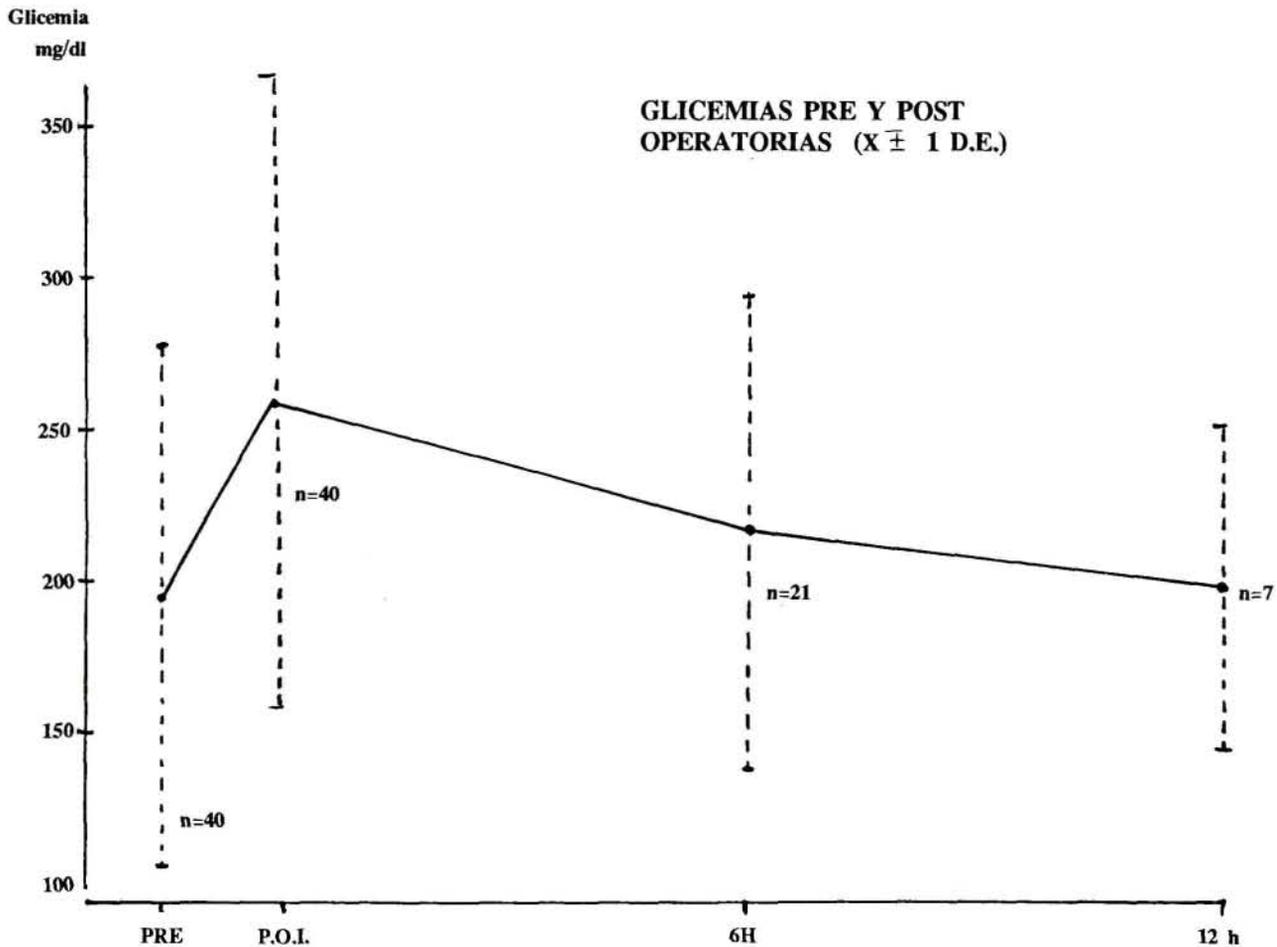
En nuestro estudio observamos que se pueden obtener niveles aceptables postoperatorios de glicemia comparables a los resultados obtenidos por otros grupos (1, 6, 10, 17) también se logró evitar la cetosis. La presencia de hipoglicemia en dos pacientes ancianos con insuficiencia renal leve a moderada nos hace enfatizar la mayor cautela que debe tenerse en estos pacientes, y sugerimos que si no se encuentran descompensados de su D.M., se inicie el tratamiento con soluciones glucosadas al 5% sin insulina y control frecuente de glicemias, administrando la insulina sólo en caso necesario.

Otro aspecto fundamental del manejo de estos pacientes, es el monitoreo de los niveles glicémicos que debe ser frecuente y debe servir para tomar decisiones terapéuticas rápidas, para ello son útiles las tiras reactivas impregnadas con glucosa oxidasa que pueden leerse con reflectómetro o por interpretación visual. Trabajos previos de nuestro grupo encontraron una elevada correlación entre los valores obtenidos con estas tiras y la determinación de glucosa plasmática por el método de glucosa oxidasa. En nuestro estudio confirmamos la elevada correlación entre dos métodos de determinación rápida, uno de ellos (Dextrotrix^R) que necesita reflectómetro para su lectura adecuada y otro (Visidex IIR^R) que es de interpretación

GRAFICA 1

GLICEMIAS DE LOS PACIENTES EN EL PREOPERATORIO,
POSTOPERATORIO INMEDIATO, A LAS 6 Y A LAS 12 HORAS

Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia - 1986



Pre - Post I: $P < 0,01$

Pre - Post 6h: $P < 0,1$ N.S.

Post I - Post 6h: $P < 0,05$

Pre - Preoperatorio

P.O.I. - Post operatorio inmediato

6H = 6 horas post operatorio

12H = 12 post operatorio

visual. Esta alta correlación hace que el método visual sea útil y apropiado para tomar decisiones en estos pacientes en especial en hospitales que no cuentan con reflectómetro.

BIBLIOGRAFIA:

1.- ALBERTI, K.G.G.M., GILL, G.V., and ELLIOT, M. J. Insulin delivery during surgery in the diabetic patient. *Diabetes Care* (suppl 1) 5:65, 1982

2- BAGDADE, J.D., STEWART, M., WALTERS, E. Impaired granulocyte adherence: A reversible defect in host defense in patients with poorly controlled diabetes. *Diabetes* 27:677, 1978

3- BAGDADE, J.D., ROOT, R.K., BUGLER, R.J. Impaired leukocyte function in patients with poorly controlled diabetes, *Diabetes* 23:9. (1974)

4- BRENNER, W.I., LANSKY, Z., ENGELMAN, R.M., STAHL, W.M. Hyperosmolar coma in surgical patients: an iatrogenic disease of increasing evidence. *Ann. Surg.* 178:651, 1973.

- 5- CASEY, J.I. Host defense and infections in diabetes mellitus. In: Ellemberg M., and Rifkin H. (ed.) Diabetes Mellitus: Theory and Practice. Medical Examination Publishing Co. New York, 1983. pp. 667-678.
- 6- GOLDBERG, N.J., WINGERT, T.D., LEVIN, S.R. et al. Insulin therapy in the diabetic surgical patient: metabolic and hormone response to low dose insulin infusion, Diabetes Care 4:279, 1981.
- 7- GOODSON, W.H. III, and HUNT, T.K. Wound healing and the diabetic patient. Surg. Gynecol. Obstet. 149:600, 1979.
- 8- KREISBERG, R.A. Diabetic ketoacidosis, alcoholic ketosis, lactic acidosis and hyporeninemic hypoaldosteronism. In: Ellemberg M. and Rifkin H. (ed.) Diabetes Mellitus: Theory and practice. Medical Examination Publishing Co., New York, 1983, pp. 621-653.
- 9- MATZ, R. Coma in the non ketotic diabetic. In: Ellemberg W. y Rifkin H. (ed.) Diabetes Mellitus: Theory and practice. Medical Examination Publishing Co., New York, 1983, pp. 655-666.
- 10- MC MURRY, J.F. Wound healing with diabetes mellitus. Better glucose control for better wound healing in diabetes. Surg. Clin. of North Am. 64:769, 1984.
- 11- PAGE, M.M., ALBERTI KGMM, GREENWOOD, R., et al.: Treatment of diabetic coma with continuous low infusion of insulin. Br Med J 2: 687, 1974.
- 12- PODOLSKY, S. Asistencia de ka diabetes en el paciente quirúrgico. Clin. Med. de Norte América. 66:1309-1319. 1982.
- 13- PODOLSKY, S. Hyperosmolar Nonketotic coma: Under diagnosed and undertreated. En Podolsky S. Clinical diabetes modern management. Appleton-Century-Crofts. New York, 1980. pp. 209-235.
- 14- SCHWEIZER, P., HOULAND, W.S. Some metabolic changes associated with anesthesia and surgery. Surg. Clin. of North Am. 49:223, 1969.
- 15- SHUMAN, C.R., Surgery and Diabetes, en: Ellemberg M. y Rifkin, H. (ed.) Diabetes Mellitus: Theory and practice. Medical Examination Publishing Co. New York, 1983. pp. 679-688.
- 16- SHUMAN, C.R., PODOLSKY, S. Surgery in the diabetic patient, en: Podolsky S: Clinical diabetes modern management. Appleton Century Crofts. New York. 1980. pp. 509-535.
- 17- STEINKE, J. Management of diabetes in the surgical patient. Med. Clin. North Am. 55:939, 1971.
- 18- TAITELMAN, U., REECE E.A., BESSMAN, A.N. Insulin in the management of the diabetic surgical patient, continuous intravenous vs. subcutaneous administration. J.A.M.A. 237:658, 1977.

AGRADECIMIENTO:

Los autores agradecen la colaboración de "Miles Laboratorios" por haberles facilitado el equipo y las tiras reactivas usadas en el estudio, y al personal médico y paramédico de los servicios de Cirugía, Ginecología, Sala de Operaciones y Anestesia del Hospital Calderón Guardia por su colaboración en manejo de los pacientes.