Diabetes y cirugía I: Efectos sobre el control metabólico y evaluación preoperatoria

E. Santos, F. Gómez, J. Salvador

Departamento de Endocrinología y Nutrición. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra

RESUMEN: La problemática que suscita el manejo de la diabetes mellitus en relación con las intervenciones quirúrgicas representa un reto frecuente en la práctica clínica diaria. El estrés quirúrgico promueve una serie de cambios hormonales que pueden tener efectos devastadores en el paciente diabético y cuya intensidad depende de varios factores, algunos de ellos predecibles como el tipo de intervención quirúrgica o de anestesia utilizado. El control glucémico debe ser óptimo para evitar las posibles consecuencias derivadas de la inestabilidad metabólica durante el periodo perioperatorio. El conocimiento de los fenómenos fisiopatológicos implicados en los efectos de la cirugía y anestesia sobre el control metabólico se presenta como un elemento clave para la consecución de un manejo adecuado.

SUMMARY: The management of diabetes mellitus before, during and after surgery represents a common challenge in clinical practice. Surgical stress promotes a sequence of hormonal changes that might cause devastating effects on the diabetic patient, and this stress depends on several factors, some of them predictable such as the type of surgical operation or the sort of anaesthesia which is applied. The glycemic control should be optimal in order to avoid the possible consequences derived from an inadequate metabolic control during the perioperative period. The knowledge of physiopathological processes involved in the effects of surgery and anaesthesia on metabolic control represents a key element for a successful management.

Palabras clave

Insulinorresistencia; Insulinodeficiencia; Estrés quirúrgico; Hiperglucemia; Cetosis; Insulina; Nutrición; Diabetes; Cirugía.

Key words

Insulin resistance; Insulin deficiency; Surgical stress; Hyperglycemia; Ketosis; Insulin; Nutrition; Diabetes; Surgery.

Correspondencia

Dra. E. Santos.
Departamento de Endocrinología y Nutrición.
Clínica Universitaria.
31080 Pamplona

Los tipos de intervenciones quirúrgicas a las que son sometidos los pacientes diabéticos con mayor frecuencia suelen orientarse a solucionar las propias complicaciones crónicas derivadas de la diabetes como trasplantes renales, cataratas, amputaciones o desbridamientos de úlceras. Sin embargo, también deben afrontar los mismos tipos de intervenciones que los pacientes no diabéticos. Además, dado que el número de personas con diabetes es progresivamente creciente, la problemática que suscita el manejo del paciente diabético constituye una situación clínica frecuente.

Riesgo quirúrgico en los pacientes diabéticos

La respuesta glucémica al procedimiento quirúrgico está influída por múltiples factores, algunos de ellos difíciles de predecir. La capacidad de secreción de insulina y la sensibilidad a la misma, por ejemplo, pueden cambiar radicalmente según se trate del periodo pre, intra o postoperatorio, variando además de forma significativa en función del procedimiento empleado. Pero, ¿Son realmente importantes las elevaciones moderadas y transitorias de glucemia en el periodo perioperatorio? ¿Es necesario tratar de mantener un

control glucémico óptimo? ¿Qué consecuencias puede tener?. Existe la necesidad de protocolizar la monitorización y el manejo en los pacientes diabéticos que van a ser intervenidos. Las consecuencias deletéreas de un control glucémico subóptimo han sido claramente documentadas. Sin embargo, muy pocos estudios han evaluado cuáles son las mejores estrategias durante el acto quirúrgico para mejorar el control glucémico. Los periodos transitorios de hiperglucemia, aparentemente inocuos, determinan alteraciones en la adherencia y quimiotaxis de los granulocitos, así como en la función bactericida (1,2). Estas alteraciones en el sistema inmune se asocian con mayor riesgo de presentar infecciones nosocomiales y sobre la herida quirúrgica, prolongando la estancia hospitalaria y disminuyendo la calidad de vida del paciente. Golden y cols. (3), demostraron que la hiperglucemia postoperatoria constituía un predictor independiente de complicaciones infecciosas a corto plazo en pacientes diabéticos a los que se les realizaba un by-pass aortocoronario, proponiendo mantener una glucemia inferior o igual a 200mg/dl para reducir el riesgo de infecciones. Si la hiperglucemia es intensa y prolongada, resulta en efectos adversos sobre la volemia y el control electrolítico.

Tanto si consideramos a la diabetes como un factor de riesgo en la aparición de complicaciones tras la cirugía o como un simple marcador de la existencia de comorbilidad que incrementa el riesgo, su presencia en un paciente exige una adecuada evaluación preoperatoria con el fin de disminuir en la medida de lo posible la morbilidad quirúrgica (4). La causa más frecuente de muerte es debida a complicaciones cardiovasculares, que en los diabéticos se encuentran lideradas por la isquemia miocárdica, la cardioneuropatía autonómica y la miocardiopatía (5).

Efectos metabólicos de la cirugía y anestesia

El estrés quirúrgico induce una serie de cambios hormonales y metabólicos, produciendo como resultado una intensa tendencia al catabolismo (aumento de la producción hepática de glucosa, proteolisis, lipólisis y cetogénesis) (Tabla I). Lo habitual es que estas respuestas tengan escasa repercusión clínica. Sin embargo, en el paciente diabético, que presenta una insulinodeficiencia relativa o absoluta, se intensifica el catabolismo pudiendo dar lugar a elevada hiperglucemia y cetosis.

La cirugía, especialmente en presencia de **anestesia general**, producirá una respuesta diabetogénica. Esta hiperglucemia, durante la cirugía o en el postoperatorio, puede suceder también en los pacientes sin diagnóstico previo de diabetes. La etiología hormonal de esta forma de hiperglucemia es una deficiencia en la secreción de insulina que se suma a un componente de insulinorresistencia. La causa de esta alteración se supone relacionada con el estrés que induce la elevación de hormonas contrarreguladoras en sangre. Durante la anestesia general, el aumento en la concentración de catecolaminas es la regla, aunque es probablemente dependiente del anestésico utilizado (6,7). Existe activación del eje hipófiso-adrenal, motivo por el que las concentraciones de ACTH y cortisol también se elevan en el periodo perioperatorio, siendo igualmente dependientes del anestésico empleado (8). De modo similar, se han demostrado incrementos en la concentración de hormona de crecimiento y glucagón (9). Tomados en conjunto, es predecible que suceda una excesiva glucogenolisis, gluconeogénesis, lipolisis, cetogénesis y proteolisis durante el periodo perioperatorio.

El aumento de hormonas contrainsulares produce un efecto metabólico adverso especialmente en las personas con diabetes mellitus tipo 1 (DM1), dada su ausencia total de insulina. Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) pueden mostrar menor respuesta metabólica gracias al mantenimiento de una cierta reserva insular. Evidentemente, aquellos diabéticos tipo 2 que han evolucionado hacia la insulinodeficiencia severa pueden presentar un comportamiento similar a un diabético tipo 1. Es, por tanto, el balance entre el efecto anabólico mediado por la insulina y el catabólico representado por catecolaminas, cortisol y glucagón lo que va a determinar la respuesta metabólica en la diabetes mellitus.

La hiperglucemia derivada de la disminución en la utilización de glucosa y el aumento en la producción hepática de glucosa va a condicionar poliuria y por lo tanto a favorecer un estado de deshidratación. La hiperglucagonemia y lipolisis inducidas, junto con la disminución de insulina, promoverán la existencia de cetosis. Ambos fenómenos son responsables de alteraciones hidroelectrolíticas afectando al Na/K y alteraciones en la perfusión tisular, circunstancias evitables con un buen control glucémico.

Parece que el **bloqueo neural central**, tiene un impacto mucho más limitado sobre el control meta-

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Tabla I

Respuestas metabólicas a la cirugía

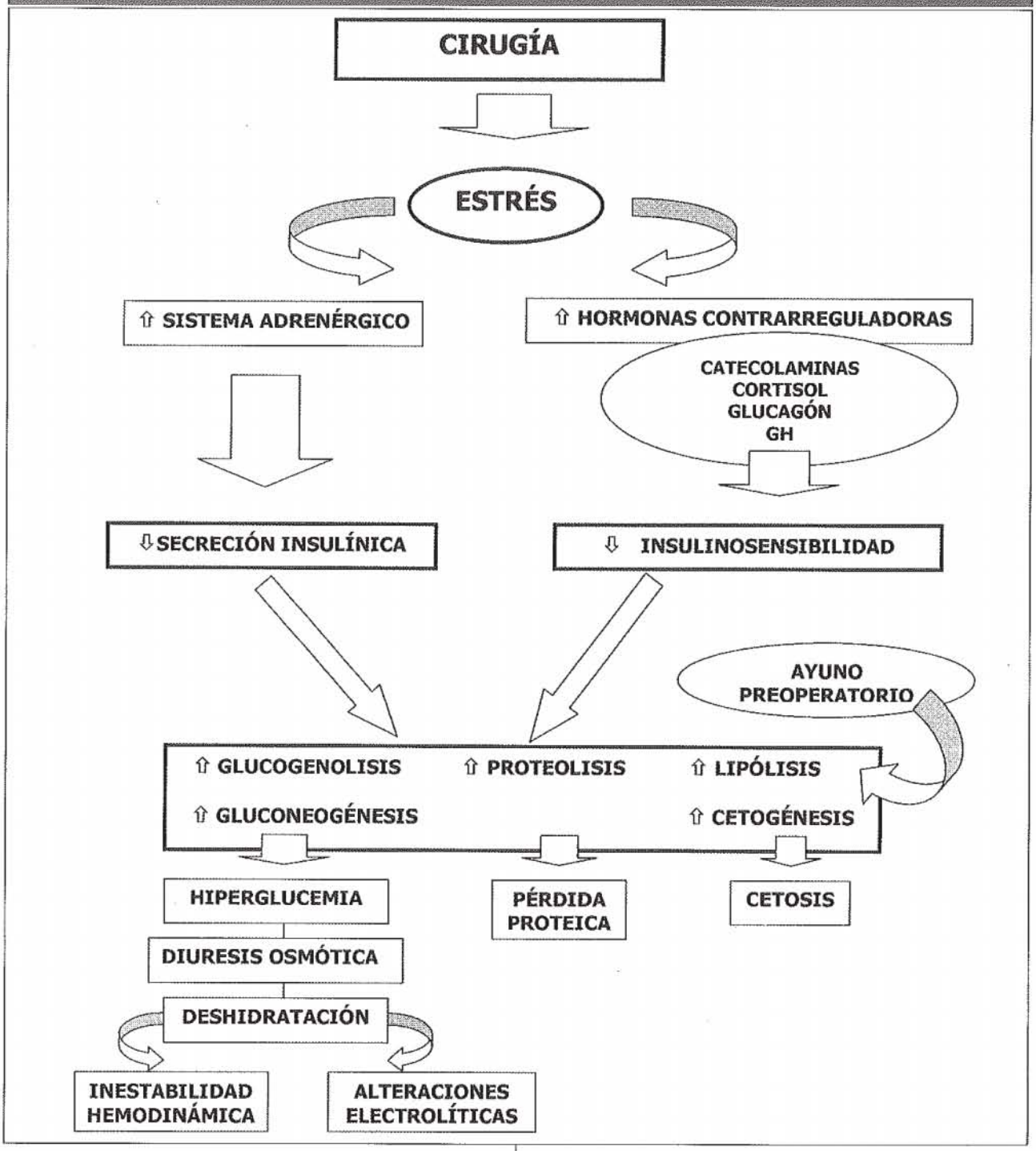

Tabla II

Evaluación preoperatoria del paciente diabético

Evaluación preoperatoria

Metabólica

- Identificar el tipo de diabetes
  - DM 1
  - DM 2
  - Otros
- Evaluación del control glucémico previo
  - Revisar cifras de autocontrol aportadas por el paciente
  - Hipoglucemias: frecuencia, intensidad, nivel de glucemia, recuperación
  - Revisar cifras de hemoglobina glicosilada
- Ajustar o modificar el tratamiento hipoglucemiante previo si es preciso

Clínica (posibles complicaciones)

- Nefropatía-aclaramiento de creatinina, microalbuminuria, ionograma, ajustar dosis de fármacos, hidratar previamente a la administración de contraste.
- Neuropatía autonómica-
  - respuesta cardiovascular-arritmias, hipotensión postural
  - gastrointestinal-gastroparesias, náuseas y vómitos
  - disfunción vesical---retención urinaria
- Retinopatía-fondo de ojo
- Macroangiopatía---claudicación intermitente, exploración vascular, investigar accidentes cerebrovasculares previos
- Revisión cardiológica (ECG, placa de torax)
  - Hipertensión, revisar tratamiento y control tensional
  - Enfermedad coronaria
  - Insuficiencia cardiaca congestiva
  - Evaluar riesgo de trombosis y tratamiento con heparina subcutánea

bólico. Durante 20-30 minutos de anestesia epidural, no se han registrado cambios significativos en las cifras de glucemia, lactato, alanina, ácidos grasos libres, glicerol y cuerpos cetónicos, no objetivándose tampoco efectos importantes en las concentraciones de hormona de crecimiento y cortisol (10, 11). La respuesta insulínica a la hiperglucemia parece resultar inhibida por un bloqueo torácico alto (dermatoma T2-T6), mientras que un bloqueo torácico bajo no parece tener repercusión sobre la secreción de insulina. En consecuencia, la anestesia epidural baja es la que menor impacto va a ejercer sobre la homeostasis metabólica del paciente con diabetes mellitus.

Evaluación preoperatoria

Debido a los potenciales efectos metabólicos deletéreos del acto quirúrgico, una adecuada evaluación preoperatoria (Tabla II) y la instauración de tratamiento previo a la cirugía, dirigido a corregir alteraciones electrolíticas o hiperglucemia si se presentan, es una cuestión imperativa. De este modo es posible evitar la aparición de cifras extremas de glucemia o el aumento de catabolismo proteico. Algunos autores recomiendan ingresar a los pacientes con DM tipo 1 24-48 horas previas a la cirugía, con el objeto de mejorar el control metabólico y evaluar de modo correcto el estado cardiovascular (12,13), pero esta práctica resulta inviable en la mayoría de casos y muchos diabéticos ingresan la noche anterior a la intervención quirúrgica. Gracias a la extensión del autoanálisis hoy en día, disponemos de medios para responder a la necesidad de corregir un deficiente control metabólico los días previos al ingreso. Esto implica la necesidad de que el paciente diabético consulte a su Endocrinólogo con una antelación mínima de 4-7 días a su ingreso hospitalario, con el objeto de modificar el tratamiento hipoglucemiante habitual si fuera preciso.

Evaluación metabólica y modificación del tratamiento previo

El control metabólico deficiente hace necesario tomar las decisiones terapéuticas orientadas hacia su compensación. Siempre que sea posible, el paciente diabético debe ser estudiado en régimen ambulatorio unos días previos al ingreso con el fin de identificar correctamente su tipo de diabetes y la existencia de complicaciones. Además, es necesario evaluar el control glucémico bajo su tratamiento hipoglucemiante

habitual, realizando las modificaciones necesarias a fin de optimizar el control metabólico.

El *tipo de diabetes* que presenta el paciente debe ser correctamente identificado. Entre un 20% y un 30% de pacientes con DM tipo 2, necesitan insulina para mantener un adecuado control metabólico. Los pacientes con este tipo de diabetes se caracterizan por presentar resistencia insulínica asociada a un mayor o menor grado de insulinodeficiencia. Los pacientes con DM 1 deben mantener el tratamiento insulínico en el preoperatorio. Cuando la ingesta deba ser modificada o suspendida se utilizará insulina de acción rápida cada 4-6 horas. La necesidad de conseguir una adecuada concentración de insulina en plasma obliga a administrarla, con el ajuste necesario de la dosis, aún cuando la cifra de glucemia en ese momento sea normal y el paciente se encuentre en ayunas. En 1998 Kalin y cols. (14) observaron que iniciar la administración de insulina intravenosa antes de la cirugía mediante infusión continua reducía el exceso de mortalidad hospitalaria que fue documentado a nivel nacional entre los pacientes diabéticos a los que se les realizaba un by pass aorto-coronario.

La *historia del control glucémico previo* debe ser revisada al ingreso del paciente si no ha podido ser evaluada previamente de forma ambulatoria. El control metabólico debe ser mejorado en pacientes sintomáticos y asintomáticos con hiperglucemia mantenida, documentada por una cifra de glucemia basal superior a 200 mg/dl, valores elevados de hemoglobina glicosilada (9 %) o ambos. La mejoría del control metabólico durante el periodo preoperatorio (cifras de glucemia entre 120 mg/dl y 180 mg/dl) reduce la morbilidad derivada de desequilibrios hidro-electrolíticos, disminuye el riesgo de infección y probablemente favorece la cicatrización de la herida quirúrgica. En el caso de cirugías electivas es por tanto obligatorio realizar una evaluación del paciente de modo ambulatorio previamente a la cirugía. Afortunadamente, el manejo actual con infusión de glucosa e insulina, facilita una rápida mejora en las cifras de glucemia en unas horas en las que requieren un ajuste inmediato como son las urgencias quirúrgicas. Sin embargo, la admisión el día previo a la cirugía se encuentra indicada en pacientes con control glucémico deficiente (glucemia basal superior a 240 mg/dl) o aquellos que van a ser intervenidos de una cirugía mayor de modo electivo (cirugía extracorpórea o trasplante renal). La historia clínica debe incluir la experiencia del paciente con los episodios de hipoglucemia, detallando su frecuencia, el nivel de glucemia que suele presentar en estos episodios y si ha experimentado recientemente neuroglucopenia.

Por último, es necesario evaluar si es preciso realizar *ajustes o modificaciones en el tratamiento hipoglucemiante habitual.* En pacientes en tratamiento con dieta o antidiabéticos orales que presenten un mal control glucémico, puede ser necesario iniciar insulinoterapia. Algunos casos pueden requerir el empleo de insulina de acción rápida los días previos a la cirugía, pero no es lo más frecuente. Aquellos pacientes tratados con antidiabéticos orales de larga vida media (clorpropamida, glibenclamida), deberán sustituir dicha medicación por otros preparados de menor duración de acción, como glipizida o gliclazida los días previos a la cirugía. Los pacientes tratados con acarbosa que presenten un control adecuado, no precisan cambios. En aquellos pacientes en tratamiento con insulinas de acción prolongada, como la ultralenta o PZI, es conveniente sustituirlas por insulinas de acción intermedia (NPH) o incluso de acción rápida. Generalmente, si el control es aceptable, el tratamiento habitual se mantiene en la noche anterior a la cirugía.

Estudio de complicaciones diabéticas

La **evaluación preoperatoria** debe incluir una revisión de las complicaciones diabéticas tales como nefropatía, neuropatía autonómica, hipertensión y enfermedad coronaria, con el fin de evaluar el riesgo intraoperatorio. Varios estudios han documentado un incremento de mortalidad operatoria y postoperatoria entre los pacientes diabéticos (15-22). Herlitz y cols (15) describieron que la tasa de mortalidad en diabéticos en los 30 días siguientes a la realización de un by-pass aorto-coronario era de 6.7% comparada con un 3.0% en pacientes no diabéticos. La presencia de complicaciones parece incrementar más el riesgo que el trastorno metabólico propiamente dicho (23,24).

La *nefropatía* dificulta el manejo hidro-electrolítico, altera la farmacocinética de la insulina (provocando un efecto mantenido) y requiere una adecuada elección antibiótica para evitar nefrotoxicidad.

Es preciso efectuar una evaluación detallada del estado cardiovascular del paciente, prestando especial atención a los cambios ortostáticos de la presión arterial y a las modificaciones de la frecuencia cardiaca con la respiración. La presencia de anomalías constituye un indicio de la existencia de *neuropatía autonómi-*

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

ca que afecta al sistema nervioso cardiovascular, asociándose además a un elevado riesgo de arritmias. Burgos y col.(25) describieron que se producía un descenso más acusado en la frecuencia cardiaca y la presión arterial durante la inducción de la anestesia en los pacientes diabéticos comparados con un grupo control. De aquí se deduce la importancia de evaluar la existencia de neuropatía autonómica antes de llevar a cabo cualquier tipo de anestesia. La neuropatía puede también magnificar el frecuente problema postoperatorio de la retención urinaria y retrasar la reintroducción de la alimentación oral como consecuencia de alteraciones gastrointestinales (gastroparesia diabeticorum).

Las complicaciones cardiovasculares son la primera causa de mortalidad quirúrgica en pacientes diabéticos. La alta prevalencia de *hipertensión, enfermedad coronaria* y sus complicaciones justifica una cuidadosa evaluación y manejo, prestando especial atención al paciente asintomático, dada la posibilidad de que exista una isquemia silente. La hipertensión arterial bien controlada no plantea un riesgo importante en la cirugía, pero se debe tener en cuenta que los pacientes que están siendo tratados con beta bloqueantes pueden presentar hipoglucemias sin que se produzcan síntomas adrenérgicos. Es conveniente utilizar heparina subcutánea (1000 unidades por kilogramo de peso cada 24 horas) durante el periodo de encamamiento, ya que los pacientes diabéticos presentan más riesgo de trombosis.

Por lo tanto, todo paciente diabético que precisa anestesia general, debe haber sido estudiado de forma protocolaria realizando con antelación una serie de exploraciones complementarias que permitan la identificación de posibles complicaciones derivadas de su diabetes, con implicaciones significativas en la elección del tipo de monitorización y tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bagdade J, Stewart M, Walters E. Impaired granulocyte adherence: a reversible defect in host defense in patients with poorly controlled diabetes. Diabetes 1978; 27:677-81.

2. Mowat A, Baum J. Chemiotaxis of polymorphonuclear leukocytes from patients with diabetes mellitus. N Engl Med 1971;284:621-27.

3. Golden SH, Peart-Vigilance C, Kao WH, Brancati FL. Perioperative glycemic control and the risk of infectious complications in a cohort of adults with diabetes. Diabetes Care 1999;22:1408-14.

4. Babineau TJ, Bothe A Jr. General surgery considerations in the diabetic patient. Infect Dis Clin North Am 1995 Mar; 9:183-93.

5. Rossi E. Cardiovascular disease in diabetes and operative risk. Rays 1997 Oct-Dec; 22:595-602.

6. Zaloya GP. Catecholamines in anesthesic and surgical stress. Int Anesthesiol Clin 1988;26:187-98.

7. Brown FF, Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL, Cryer PE. Plasma epinephrine end norepinephrine levels during anesthesia: enflurane-N2 O- O2 compared with fentanyl-N2O-O2. Anesth Analog 1982;61:366-70.

8. Clarke RSJ, Johnston H, Sheridan B. The influence of anesthesia and surgery on plasma cortisol, insulin and free fatty acids. Br J Anesth 1970; 42:295-99.

9. Russell RCG, Walker CJ, Bloom SR. Hyperglucagonemia in the surgical patient. Br Med J 1975;1:10-12.

10. Kehlet H, Brandt MR, Prange Hansen A, Alberti KGMM. Effect of epidural anesthesia on metabolic profiles during and after surgery. Br J Surg 1976;66:543-46.

11. Hogan C, Brandt DR, Kohlet H. Prolactin, FSH, GH and cortisol responses to surgery and the effect of epidural anesthesia. Acta Endocrinol 1980;94:151-54.

12. Alberti KGMM, Gill GV, Elliot MJ. Insulin delivery during surgery in the diabetic patient. Diabetes Care 1982; 5 (suppl 1) :65-77.

13. Wheelock FC, Gibbons GW, Marble A. Surgery in diabetes. In Joslin´s Diabetes 12th ed. Marble A, Krall LP, Bradley RF, Christlieb R, Soeldner JS, Philadelphia, PA, Lea & Febiger 1985, p. 712-31.

14. Kalin MF, Tranbaugh RF, Salas J, Zumoff B. Intensive intervention by a diabetes team diminishes excess hospital mortality in patients with diabetes who undergo coronary artery by pass graft. Diabetes 1998;47(Suppl 1):A87.

15. Hertlitz J, Wogensen G, Emanuelsson H, Haglid M, Karlson T, Albertsson P, Westberg S. Mortality and morbidity in diabetic patients during a 2-year period after coronary bypass grafting. Diabetes Care 1966; 19:698-703.

16. Weintraub W, Stein B, Kosinski A, Ghazzal Z, Jones E, Morris D,

Guyton R, Craver J, King S. Outcome of coronary artery bypass surgery versus coronary angioplasty in diabetic patients with multivessel coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 1988; 31: 10-19.

17. The BARI Investigators. Influence of diabetes on 5-year morbidity and mortality in a randomized trial comparing CABG and PTCA in patients with multivessel disease. Circulation 1997; 96: 1761-69.

18. Shuhaiber H, Chuch T, Portoain-Shuhaiber S, Ghosh D. Wound infection in cardiac surgery. J Cardiovasc Surg 1987; 28: 139-42.

19. Gerch BJ, Kronmal RA, Frye RL, Schaff HV, Ryan TJ, Gosselin AJ, Kaiser GC, Killip T III. Coronary arteriography and coronary artery bypass surgery: morbidity and mortality in patients ages 65 years or older. Circulation 1983; 67:483-91.

20. Verska JJ, Walker WJ. Aortocoronary bypass in the diabetic patient. Am J Cardiol 1975; 35: 774-77.

21. Johnson WD, Predaza PM, Kayser KL. Coronary artery surgery in diabetics: 261 consecutive patients followed four to seven years. Am Heart J 1982; 104:823-27.

22. Lilieneld DE, Vlahov D, Tenney JH, McLaughlin JS. Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. Am J Infect Control 1988; 16:3-6.

23. Litt L, Roizen MF. Endocrine and renal function. En: Brown D, ed. Risks and outcome in Anesthesia. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1988. p.112-15.

24. Scherpereal P. Endocrine problems in anaesthetic practice. Current opinion in Anesthesiology 1990; 3:439-43.

25. Burgos LG, Ebert TJ, Assidao C, Turner LA, Pattison CZ, Wang Chen R, Kampine JP. Increased intraoperative cardiovascular morbidity in diabetics with autonomic neuropathy. Anesthesiology 1989; 70: 591-97.