



Revista de
**Medicina e
Investigación**

www.elsevier.es



ARTÍCULO ORIGINAL

Crisis hiperglicémicas y el suministro de atención mediante telepresencia robótica en el Hospital General de Tejupilco

M. Reyna-Medina^{a,*}, G. Vázquez-de Anda^b, D. Vicente-Cruz^c, J. García-Monroy^d y A. Campos-Hernández^e

^a Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General de Tejupilco, Instituto de Salud de Estado de México, Tejupilco, Méx., México

^b Departamento de Telemedicina, Instituto de Salud de Estado de México, Centro de Investigación de Ciencias Médicas, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Méx., México.

^c Dirección del Hospital General de Tejupilco, Instituto de Salud de Estado de México, Tejupilco, Méx., México

^d División de Medicina Interna, Hospital General de Tejupilco, Instituto de Salud de Estado de México, Sociedad Médica del Sur del Estado de México, Tejupilco, Méx., México

^e Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General de Tejupilco, Instituto de Salud de Estado de México, Universidad Americana de Comercio e Informática, Tejupilco, Méx., México

PALABRAS CLAVE

Crisis hiperglicémicas;
Telepresencia
robótica; Infecciones;
Mortalidad; México.

Resumen

Introducción: Las crisis hiperglicémicas (CH) son las complicaciones agudas de la diabetes mellitus (DM) que ponen en peligro la vida; dentro de éstas se encuentran: la cetoacidosis diabética (CAD), estado hiperglicémico hiperosmolar (EHH) y los estados mixtos (EM); cuya mortalidad reportada es menor al 10%.

Objetivo: Identificar la frecuencia, tasa de mortalidad, enfermedades asociadas, edad y género. Así como el rol de la telemedicina en la continuidad del suministro terapéutico. Establecer estrategias para disminuir ingresos y costos.

Método y materiales: Estudio retrospectivo en el que se revisaron 75 pacientes con hiperglicemia, quienes ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital General de Tejupilco (HGT), del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), en el año 2011. Se excluyeron a 27 con hiperglucemia, pero sin CH, quedando 48 pacientes que cumplieron criterios para CH y, de éstos, se estudiaron variables como edad, sexo, frecuencia, tasa de mortalidad, enfermedades asociadas. Se calificó el aporte de la telepresencia. El análisis estadístico se realizó con Stats.

Resultados: La incidencia anual de ingresos por CH en la UCI fue de 9.5/100 pacientes diabéticos, la edad fue de los 16 a 85 con media de 50.5 ± 19 años. La CAD representó al 75% (n 36), el

* Autor para correspondencia: Privada Benito Juárez N° 14-c, Colonia Ahuatepec, C.P. 62300, Cuernavaca, Mor., México. Teléfono: (01777) 242 07 61. Correo electrónico: doctormedina777@hotmail.com (M. Reyna-Medina).

EHH el 21% (n 10) y EM 4% (n 2). La mortalidad por CH sin enfermedades asociadas fue del 6% (n 3) y con enfermedades asociadas aumentó significativamente a 40% (n 19), predominó en mujeres con una proporción de 2:1. La telepresencia robótica (TR) favoreció a todos los pacientes. *Conclusiones:* Se demostró que las infecciones son las enfermedades asociadas más frecuentes y que a mayor edad representan elevada mortalidad, por lo que la reducción de éstas y el control de glucosa podrá disminuir complicaciones, ingresos y reducir costos. La telemedicina es un factor importante para el suministro terapéutico integral de los pacientes críticamente enfermos, sobre todo en la continuidad de terapia con insulina intravenosa.

KEYWORDS

Hyperglycemic crises;
Infections; Mortality;
Telepresence; Mexico.

Hyperglycemic crises and providing care through robotic telepresence in Tejupilco General Hospital

Abstract

Introduction: The hyperglycemic crises (HC) are acute complications of diabetes mellitus (DM), diabetes ketoacidosis (DK), hyperosmolar hyperglycemic state (HHS) are the most serious acute metabolic complications. The annual incidence rate for HC estimated ranges from 4 to 8 episodes per 1,000 patients with diabetes. Mortality rates are from 5%-10%.

Objective: To determine incidence, mortality rate, precipitating factors, age, sex, to definite the strategy to prevent and to reduce admits and costs.

Methods and materials: Were located 75 database of patients with hyperglycemia admitted in CCU from Tejupilco's General Hospital in year 2011. Was excluded to 27 no criteria to HC and included 48 patients, they met criteria to HC; and these were analyzed age, sex, incidence, mortality rate and precipitating factors. We described the contribution of telepresence. The data obtained was analyzed by descriptive statistics stats.

Results: The incidence was of 9.5/100 diabetics patients, the mortality rate was 6%; is lower than national range and inside of international range: lower to 10%. Age was 58.5±18.8, predominance was to female sex in 2:1. Precipitating factors was in relation to infections in 54% (n 26). Mortality range was 40% (n 19) and was caused for precipitating factors and not to HC. Telepresence (T) favored all patients.

Conclusions: This study showed to the infections are the illness associated more frequently and mortality was correlated to main age. Is necessary to reduce this illness and hyperglycemia and that to reduce costs. The telemedicine is an important factor in providing comprehensive therapy of critically ill patients.

Introducción

Las crisis hiperglicémicas (CH) forman parte de las complicaciones agudas más graves de la diabetes mellitus (DM), y ponen en peligro la vida de los pacientes que las padecen.

Estas son la cetoacidosis diabética (CAD), estado hiperglicémico hiperosmolar (EHH) y el estado mixto (EM)¹⁻³. Siendo más frecuente la CAD con una incidencia anual de 3 a 8 episodios por 1,000 pacientes diabéticos, cuya mortalidad a nivel mundial y nacional es de 5% a 10%^{1,2,5,6,8}; en Estado Unidos es de 4.6 a 8 por 1,000¹⁶; en Reino Unido se reportó del 11%¹⁷; siendo la media nacional de 11%^{6,8}. La mortalidad por CAD debe ser menor a 5% en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y centros de experiencia¹⁸, es común en DM tipo 1 diagnosticada en niños y adolescentes¹⁵; sin embargo se ha observado con mayor frecuencia en mayores de 50 años. El EHH es menos frecuente aproximadamente 1%^{1,13}, pero su mortalidad es mayor y oscila entre 18% a 32%. Se ha reportado que la CH es una complicación frecuente en diabéticos tipo 2 en Sudamérica, México y Estados Unidos¹⁹. La telemedicina suministra terapias especializadas, monitoriza

glucosa e infusión de insulina durante las crisis hiperglicémicas, optimiza el trabajo multidisciplinario, disminuye riesgos al evitar traslados y reduce costos. Por lo que, es una red de telecomunicación muy útil en pacientes críticamente enfermos²⁷⁻²⁹.

El mecanismo básico subyacente de estos trastornos es la reducción de la acción selectiva de la insulina circulante, junto con una elevación concomitante de las hormonas contrarreguladoras. Estas alteraciones son las que dan lugar al aumento de la producción de glucosa renal y hepática, y a la disminución de la utilización de la glucosa en los tejidos periféricos; lo que da como resultado hiperglucemia y cambios paralelos de osmolaridad del espacio extracelular. En la CAD estas alteraciones dan lugar a la liberación de ácidos grasos libres del tejido adiposo a la circulación y a la oxidación desmedida de ácidos grasos hepáticos a cuerpos cetónicos, con cetonemia y acidosis metabólica como resultado. Por lo que respecta al EHH, no se produce cetogénesis, ya que la insulina circulante, aunque insuficiente inhibe la lipólisis y la cetogénesis^{14,20}. Las causas precipitantes más

frecuentes reportadas en diversas series se relacionan a infecciones, transgresión medicamentosa, dietética, enfermedades cardiovasculares, abuso de alcohol, presentación diagnóstica, entre otras¹⁻⁴.

La tasa de presentación por CAD en México es de 10.3 a 14.6 por cada 1,000 pacientes diabéticos hospitalizados, la población más afectada se presenta en pacientes con nivel de estudios menor a la secundaria y los pacientes de nivel de estudios como licenciatura tienen menor propensión a las CH^{1,2}. Es más frecuente en mujeres y el grupo de edad más afectado es en mayores de 50 años, sin embargo las causas de mayor demanda hospitalaria son las complicaciones crónicas⁵. La CAD se presenta en el 80% de los pacientes diagnosticados y se relaciona a enfermedades subyacentes. En un estudio realizado en un Hospital del ISEM, se demostró una frecuencia de 3.4%, predominando en hombres, cuyo valor medio aritmético de días estancia fue de 6.9 ± 3.5.

Se ha demostrado que a mayor edad y mayor tiempo de diagnóstico, las posibilidades de defunción aumentaron. En cuanto a los valores de laboratorio, entre más bajo es el pH y el bicarbonato y más alta la creatinina y el nitrógeno ureico en sangre, también la mortalidad incrementa. El 70% de los pacientes tienen tratamiento irregular, 46% de los casos tienen enfermedades infecciosas. La prevalencia observada en este estudio fue de 3.4%, misma reportada en Estados Unidos y la mortalidad fue reportada en 15.4%; por arriba de la media nacional⁶. La tasa nacional de defunciones del 2008 informó que la DM, es la primera causa de muerte en nuestro país, y se presentó a partir de los 15 años de edad con un total de 75,572 muertes por año con una tasa de 70/100,000 habitantes y un 14% de la mortalidad general. En el Estado de México la tasa de mortalidad por diabetes fue de 4.3/1,000 habitantes, predominando en mujeres; de acuerdo a lo referido por la Secretaría de Salud y Dirección General de Información en Salud, Banco de Datos 1979 a 2008 INEGI, SS y CONAPO 2006^{11,12,21}. La carga genética, obesidad, hipertensión, transgresión dietética y sedentarismo son fuertes factores de riesgo para padecer diabetes en nuestro país, principalmente en la Ciudad de México; tal como lo indica el estudio CARMELA realizado en el Instituto del Seguro Social (IMSS); esto coloca a nuestro país entre el 7° y 9° lugar de países con mayor cantidad de pacientes diabéticos^{21,22}. Se ha demostrado que los costos por atención a la DM en México, superan los 30 millones de dólares al año y la cifra parece que incrementará en los siguientes años²². La mayor parte de las complicaciones agudas y crónicas pueden evitarse o modificarse, por lo que es importante el diagnóstico en las primeras etapas de la enfermedad y evitar las complicaciones²³. Se ha observado que los costos en las complicaciones aguda y crónicas se reducen de forma importante con la intervención de la telemedicina, a su vez que minimiza riesgos al evitar traslados²⁹. En este sentido, el suministro de servicios especializados se optimiza con la telepresencia robótica (TR) en los pacientes críticamente enfermos^{24,25}.

El objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de las CH en el HGT del ISEM. Identificar el impacto que las infecciones y las enfermedades asociadas representan para la tasa mortalidad en las CH, la influencia de edad y género. Establecer estrategias para el manejo de factores de descontrol, así como reducir ingresos a la UCI por

complicaciones y costos. Finalmente, identificar el impacto en el contexto del programa de la TR en la UCI del HGT.

Material y métodos

El presente es un estudio retrospectivo y transversal que se llevó a cabo en la UCI del Hospital General de Tejupilco (HGT), del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), en el periodo de tiempo que comprende de diciembre del 2010 a diciembre del 2011. El universo de trabajo fueron 75 pacientes que ingresaron por hiperglicemias. Se incluyeron al estudio, 48 de ellos, por cumplir con los criterios diagnósticos para CH como: CAD, EHH y EM. Finalmente, se excluyeron 27 pacientes por ser portadores de diabetes descontrolada como enfermedad secundaria y que no cumplieron criterios para CH. En el grupo de inclusión se estudiaron las siguientes variables: edad, sexo, tipo de CH, días de estancia, defunción y enfermedad asociada a través de un instrumento de recolección de datos, que se aplicó durante el internamiento de cada paciente y datos obtenidos del expediente clínico. El objetivo del estudio fue identificar la frecuencia de la CAD, EHH, EM, tasa de mortalidad, género más afectado, las edades de mayor frecuencia, las enfermedades asociadas que contribuyeron a la defunción y los días cama de internamiento en la UCI. Para la identificación de las causas de defunción, se revisaron todos los certificados de defunción de los pacientes ingresados al estudio.

De acuerdo a los criterios diagnósticos del Consenso de la Asociación Americana de la Diabetes (*American Diabetes Association*, ADA), se definió a la CAD como: hiperglicemia no controlada ≥ 250 mg/dL (13.9 mmol/l), acompañada de acidosis metabólica, con un pH ≤ 7.35 y bicarbonato ≤ 18 mOsm/l e incremento de cuerpos cetónicos y deshidratación. El EHH: alteración metabólica caracterizado por severa hiperglicemia ≥ 500 mg/dL, osmolaridad sérica ≥ 320 mOsm/l, deshidratación ante ausencia de cuerpos cetónicos. Las CH se definieron como aquellas hiperglicemias que incluyen a CAD, EHH o EM¹⁰. Se calificó la utilidad y suministro terapéutico de la telemedicina en los diferentes turnos. El análisis estadístico se llevó a cabo de acuerdo al programa de stats. El estudio fue aprobado por el comité de Ética Médica, Jefatura de Medicina Interna y UCI, Dirección del HGT, ISEM.

Resultados

La incidencia anual de CH registrada en el HGT del ISEM en el año 2011, fue de 9.5 episodios por 100 pacientes diabéticos, lo que representó una frecuencia del 9.5%. De 502 pacientes hospitalizados en la UCI, 48 cumplieron criterios diagnósticos para CH. La edad representó un valor mínimo de 16, máximo de 85 y una media de 50.5 ± 19 años. La CAD fue la CH de mayor frecuencia con un 75% (n 36), el EHH representó el 21% (n 10) y el EM fue de 4% (n 2). La mayor frecuencia de CH se presentó en las edades que van de los 50 a 85 años de edad, con 67% (n 32). El grupo de edad de los 50 a 60 años representó el 30% (n 14) de los casos. En el género predominó el sexo femenino con un 67% (n 32), y masculino de 33% (n 16); con una relación 2:1 con respecto a la mujer.

La mortalidad de las CH se reportó en el 6% (n 3), en la que predominó la CAD seguida de EM.

Las enfermedades de base o asociadas a las CH fueron las infecciosas 54% (n 26) y no

infecciosas 21% (n 10) (tabla 1). En este caso, su mortalidad se registró del 40% (n 19). Su edad media fue 56 ± 17 años y predominó en el sexo femenino con relación de 2:1 (tabla 2). En el 25% (n 12) hubo enfermedades asociadas o no se identificaron. Los días de estancia en la UCI se reportaron de uno a 20, siendo su media de 5 ± 4 .

Todos los pacientes fueron favorecidos por las ventajas de la TR y se calificó a ésta, como una red de telecomunicación eficiente, rápida, oportuna y necesaria.

Discusión

La incidencia anual identificada en nuestro hospital es alta, de 135 episodios por 1,000 pacientes diabéticos; muy por arriba de la nacional y mundial que va de 3 a 8 episodios por cada 1,000 diabéticos^{4,6}, por lo que las estrategias para reducir esta incidencia deberán dirigirse al control de la glucosa y enfermedades concomitantes como infecciones y otras patologías de base, de forma temprana para evitar complicaciones e ingresos a la UCI. En cuanto a la mortalidad se ha demostrado que aquellos pacientes con CH sin sepsis ni otras enfermedades es baja, representando el 6%; con respecto a la media nacional que es del 11%⁶ e incluso está por debajo del promedio esperado a nivel internacional y dentro del promedio internacional como en Estados Unidos y Europa, que es del 5% al 10%^{1,2,16}. Por su parte, Lee Eng Castro refiere una incidencia hospitalaria baja y una mortalidad ligeramente por arriba de la media nacional en un hospital del ISEM⁶.

Cuando las CH se relacionan a enfermedades de base, la tasa de mortalidad se modifica de forma dramática y se presenta con una frecuencia del 40%. En este sentido se ha identificado que las infecciones y enfermedades crónicas, se agudizadas y se complican en aquellos pacientes diabéticos que posteriormente fallecen. Kitabchi, Torrecilla entre

otros autores, en varias series identifican a la infecciones como las principales enfermedades que acompañan a los pacientes con CH^{1,2,4,6}. Tales aseveraciones tienen estrecha relación a lo encontrado en nuestros resultados. Las infecciones que frecuentemente identificamos son las neumonías, seguidas de choque séptico, infecciones genitourinarias y de tejidos blandos. Por lo tanto, las infecciones de esta naturaleza deben erradicarse en breve tiempo, sobre todo cuando se relacionan a enfermos con diabetes, con el fin de evitar las complicaciones del tipo de las CH. Kitabchi et al.¹ concluyen que tanto la CAD como el EHH son patologías prevenibles^{1,23}; en este sentido la prioridad es evitar llegar a estas complicaciones, más que el propio manejo en las terapias intensivas.

Se ha demostrado que la mortalidad tiene estrecha relación con la edad y que a mayor edad en presencia de infecciones, la mortalidad se eleva significativamente. Por ello, resulta de particular interés que las infecciones y otras enfermedades asociadas deberán corregirse lo más pronto posible^{30,31}. Las enfermedades no infecciosas se relacionan especialmente a complicaciones tardías relacionadas a la DM, en las que predominaron las enfermedades gastrointestinales y cardiovasculares que presentaron agudización y complicación.

La CAD es la CH más común y se presenta en el 75% de los pacientes, se ha visto incrementada en los pacientes mayores de 50 años, predominando en el sexo femenino, le sigue el EHH con una presentación del 21% y los EM no tuvieron representación significativa.

Por otro lado, Mann y Arredondo^{4,22} refieren que los gastos a nivel hospitalario son altos y que éstos, se incrementan ante las complicaciones. Así como al propio protocolo terapéutico se adicionan gastos como antibióticos, equipo adicional como ventiladores, energía eléctrica, personal, insumos, etc. Estas referencias han presentado resultados similares a nuestros hallazgos, y de la misma forma la prevención de las CH y el tratamiento oportuno de las infecciones y otras enfermedades asociadas, podrá reducir de forma dramática los ingresos y por lo tanto, los costos institucionales aproximados a los 30 millones de dólares al año²².

Cabe señalar que, el aporte que la TR ha proporcionado a nuestros pacientes críticamente enfermos, es un valioso respaldo en lo que respecta al suministro terapéutico, sobre

Tabla 1 Enfermedades asociadas a las CH en la UCI en 2011

Enfermedades asociadas	%	N
Neumonía	27%	(13)
Causas no especificadas	25%	(12)
Cardiopatía y SCA	14%	(7)
Choque séptico	10%	(5)
Infecciones genitourinarias	10%	(5)
Pie diabético e inf. T. Blandos	7%	(3)
Hepatopatía	7%	(3)
Total	100%	(48)

SCA: síndrome coronario agudo; INF. T. BLANDOS: infección de tejidos blandos.

Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Tejupilco, ISEM.

Tabla 2 Enfermedades asociadas a las CH relacionadas a defunciones en UCI del HGT, ISEM, 2011

Enfermedad asociada	%	N
Neumonía	11%	(5)
Choque séptico	8%	(4)
Cardiovascular aguda	8%	(4)
Gastrointestinal	8%	(4)
Otros	5%	(2)
Total	40%	(19)

Fuente: Certificados de defunción y archivo clínico del Hospital General de Tejupilco, ISEM.

todo en aquellos turnos en los que no se cuenta con especialista y el manejo de soporte avanzado no debe posponerse bajo ninguna circunstancia. De tal manera que todos los pacientes estudiados fueron manejados de forma multidisciplinaria, mediante el sistema de telemedicina con médicos terapeutas y otras especialidades, conjuntamente con médicos no terapeutas que tienen contacto directo con el paciente en una UCI de tipo abierta³⁰.

Esto permite reducir la mortalidad, usar equipos especializados como ventiladores en los casos necesarios, control de infusiones de insulina, monitorización de glucosa, mayor control del paciente en CH, manejo de enfermedades concomitantes y llevar a cabo protocolos y guías terapéuticas de acuerdo a la patología asociada^{26,27,30,31}. Otras ventajas observadas por nosotros, es que se han evitado traslados riesgosos que ponen en peligro la vida de un paciente cuando se trasladada por carretera, se han reducido complicaciones, se han valorado pacientes por otros especialistas sin tener que movilizar al paciente reduciéndose las complicaciones, se ha incrementado el proceso de enseñanza y la comunicación ha sido muy versátil por parte del médico tratante y médico de TR, e incluso TR y paciente. De esta forma, pueden realizarse diagnósticos tempranos, preconizar tratamientos y prevenir complicaciones en tiempo real; principalmente cuando en el hospital no hay especialistas^{24,25}. A esta relación que se manifiesta en los terrenos de la enfermedad y en el aporte de información que involucra a la TR y al médico de guardia, muy particularmente nos inclinamos a identificarla como "simbiosis terapéutica".

Conclusiones

La frecuencia de CH es alta y la mortalidad baja, si no hay infecciones o enfermedades agregadas. Cuando hay infecciones, enfermedades graves y mayor edad, la mortalidad se eleva de forma dramática. La CAD es la CH más común en mayores de 50 años y predomina en el sexo femenino. Las CH son prevenibles y la corrección de las enfermedades asociadas puede reducir ingresos, costos, morbilidad y mortalidad. La telemedicina es un factor importante para reducir riesgos, complicaciones y costos en nuestro medio hospitalario.

Financiamiento

No se recibió ningún patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Arnulfo Gante Cornejo, Médico Adscrito al Servicio de la UCI del HGT, ISEM.

Albino Gante Cornejo, Médico Adscrito al Servicio de la UCI del HGT, ISEM.

Lorenzo Romero Albarrán, Médico Adscrito al Servicio de Medicina Interna del HGT, ISEM.

Agripín Villa Villa, Jefe de Archivo Clínico del Turno Especial del HGT, ISEM.

Bibliografía

1. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, et al. Hyperglycemic Crises in Adult Patients with Diabetes. *Diabetes Care* 2009;32(7):1335-1343.
2. Torrecilla LCA, Nuevo JLL, Ayala GV, et al. Causas Principales para el Desarrollo de Crisis Hiperglucémicas en Pacientes con Diabetes Mellitus en la Secretaría de Salud del Distrito Federal. *Rev Fac Med UNAM* 2008;51(6):235-238.
3. Soriano AS, Martín MJG, González-Cobos CL, et al. Cetoacidosis Diabética en un Departamento de Urgencias. *An Med Interna (Madrid)* 2001;18:411-419.
4. Mann JPM, Nacach AZ. Hospitalización de Pacientes con Diabetes Mellitus, Causas, Complicaciones y Mortalidad. *Rev Med IMSS* 2005;43(2):97-101.
5. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de Diabetes Mellitus tipo 2. *Epidemiología* 2004;21(36):1-3.
6. Castro VELE, Mote JD, López RFE, et al. Experiencia de Tres Años en Cetoacidosis Diabética en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan, Toluca, México. ¿Existe un Factor Pronóstico? *Rev Asoc Méx Med Crit y TI* 2009;33(3):142-147.
7. Trachtenberg DE. Diabetic Ketoacidosis. *American Family Physician*. 2005;71(9):1705-1714.
8. Hernandez MT, Estrada NC. Cetoacidosis Diabética. *Anales Médicos*. 2006;51(4):180-187.
9. Stoner GD. Hyperosmolar Hyperglycemic State. *American Family Physician*. 2005;71(9):1723-1730.
10. Bracho F. Ketoacidosis Diabética. *Medicrit. Rev Med Int y Med Crit* 2005;2(1):9-16.
11. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Promoción a la Salud. Programa de Acción Específico 2007-2012. Diabetes Mellitus. México D.F: Secretaría de Salud; 2008.
12. Consultado el 12 de mayo de 2013. www.sinais.salud.gob.mx/mortalidad 2008
13. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, et al. Management of Hyperglycemic Crises in Patients with Diabetes. *Diabetes Care* 2001;24(1):131-153.
14. Ramiro HM, Lifshitz GA, Cherem JH, et al. *El Internista Vol I*. 3a Edición. México D.F: Colegio de Medicina Interna de México; 2008. p. 85-91.
15. Ugale J, Mata A, Meert KL, et al. A Measured Degree of Dehydration in Children and Adolescents with type 1 Diabetic Ketoacidosis. *Pediatr Crit Car Med* 2012;13(6):1-5.
16. Savage MN, Dhatariya KK, Kilvert A, et al. Diabetes UK Positions Statements and Care Recommendations. *Diabet Med* 2011;28:508-515.
17. Consultado el 15 de septiembre de 2010. http://www.ic.nhs.uk/webfiles/services/NCASP/audits%20and%20reports/National_Diabetes_Audit_Executive_Summary_2008-2009.pdf
18. Trífone L. Cetoacidosis Diabética. De la Prevención al Tratamiento. *Res Hosp Niños B Aires* 2006;48(220):261-262.
19. Manrique H, Calderon J, Soto A, et al. Cetoacidosis Diabética: Una Complicación Frecuente de la DM tipo 2 en Hispanoamérica. *Av Diabetol* 2003;19:141-147.
20. Chiasson JL, Jilwan NA, Bélanger R, et al. Diagnosis and Treatment of Diabetic Ketoacidosis and the Hyperglycemic Hyperosmolar State. *CMAJ* 2003;168(7):859-863.
21. Peña JE, Granados JB, Martínez CR, et al. Diabetes en México. Estudio CARMELA. *Cir y Ciruj* 2011;79:424-431.
22. Arredondo A, Zuñiga A. Economic Consequences of Epidemiological Changes in Diabetes in Middle-income Countries. *Diabetes Care* 2004;27:104-109.
23. Sensores CC, Aké OC, Herrera SP, et al. Características Clínico-Epidemiológicas de las Complicaciones Agudas de la Diabetes Mellitus. *Med Int Méx* 2005;21:259-265.

24. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Innovación, Calidad Centronacional de Excelencia Tecnológica en Salud. SENETEC-SALUD. Telemedicina. Vol 3, 1ª Edic. México D.F., 2007.
25. González GC, Castillo IR. Auditoría Administrativa y de Comunicación Organizacional: Programa de Telemedicina en México. *Revista de Comunicación y Salud* 2011;1(2):19-31.
26. 52 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. *Endocrinol Nutric* 2010;57:22-92.
27. Rocha VM, Martínez LF, Osollo JR, et al. Monitoreo Remoto de Pacientes con Diabetes, Utilizando Tecnología Móvil Inalámbrica. *Revista eSalud.com* 2012;8(29):1-8.
28. Ratheau L, Jeandidier N, Moreau F, et al. How Technology has Changed Diabetes Management and what it has Failed to Achieve. *Diabetes and Metabolism* 2011;37(s 4):57-64.
29. Frare S, Daouni A, Boucherie B, et al. Telemedicine and Diabetes: Achievements and Prospects. *Diabet Metab* 2011;37(6):463-476.
30. Esper CR, Córdova CJ, Córdova CL. Estudio Epidemiológico de la Sepsis en Unidades de Terapia Intensiva Mexicanas. *Cir y Ciruj* 2009;77:301-308.
31. Esper RC, Córdova JC, Córdova DC. Manejo de la Sepsis con Paquetes Terapéuticos de la Campaña para Incrementar la Supervivencia en Sepsis. *Med Int Méx* 2008;24(1):43-50.