

Estudio multicéntrico de prevalencia de hiperglucemia en pacientes hospitalizados con nutrición parenteral

E. Martí-Bonmatí, M. P. Ortega-García¹, P. Cervera-Casino², C. Lacasa³, J. L. Llop⁴, J. L. Villalobos⁵, L. de la Morena⁶, Grupo de farmacéuticos de nutrición SEFH/SENPE

Servicios de Farmacia. ¹Consortio Hospital General Universitario, Valencia. ²Atención Primaria Área 12 de la Comunidad Valenciana. ³Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona. ⁴Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. ⁵Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria. Málaga. ⁶Hospital Puerta de Hierro. Madrid

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio nacional transversal multicéntrico fue evaluar la prevalencia de hiperglucemia en pacientes con nutrición parenteral y evaluar otros factores clínicos relacionados con esta complicación.

Método: Se ofertó participar en el estudio a todos los servicios de farmacia de los hospitales españoles.

Resultados: Accedieron a participar 28 servicios de farmacia. El estudio incluyó 442 pacientes. La prevalencia de hiperglucemia (valores séricos > 200 mg/dL) se situó en el 26,7%. El 84,2% de pacientes recibieron menos de 3,5 mg/kg/minuto de glucosa, velocidad de infusión postulada como umbral de seguridad. El seguimiento mayoritario de la glucemia fue mediante determinación en sangre capilar con tiras reactivas y el 27,6% de los casos en que se pautó insulina, esta estaba aditivada en la bolsa de nutrición parenteral, total o parcialmente. No se pudieron demostrar correlaciones significativas entre la glucemia y los factores clínicos estudiados (patologías, fiebre, medicación), pero sí con la insulina.

Conclusiones: Este estudio multicéntrico nacional sobre la prevalencia de hiperglucemia en pacientes con nutrición parenteral, liderado por farmacéuticos de hospital, constituye un esfuerzo integrado para conocer mejor esta complicación metabólica. Los datos descritos se sitúan dentro de los aportados por otros autores y nos han permitido caracterizar la situación actual.

Palabras clave: Nutrición parenteral. Hiperglucemia. Requerimientos nutricionales. Atención farmacéutica.

Martí-Bonmatí E, Ortega-García MP, Cervera-Casino P, Lacasa C, Llop JL, Villalobos JL, de la Morena L, Grupo de farmacéuticos de nutrición SEFH/SENPE. Estudio multicéntrico de prevalencia de hiperglucemia en pacientes hospitalizados con nutrición parenteral. Farm Hosp 2006; 30: 12-19

Este trabajo fue presentado parcialmente en el 6º Congreso de the European Association of Hospital Pharmacists (Amsterdam, 21-23 de Marzo de 2001)

Recibido: 24-05-2005

Aceptado: 17-10-2005

Correspondencia: Ezequiel Martí-Bonmatí. Servicio de Farmacia. Consortio Hospital General Universitario. Avda. Tres Cruces, 2. 46014 Valencia. Fax: 96 379 83 06. e-mail: marti_eze@gva.es

Summary

Objective: The aim of this cross-sectional national multicentric study was to determine the prevalence of hyperglycemia in patients with parenteral nutrition and to assess other clinical factors associated with this complication.

Method: All Spanish hospital pharmacy services were invited to participate in the study.

Results: Twenty eight (28) pharmacy services agreed to participate. The study included 442 patients. The prevalence of hyperglycemia (plasma levels > 200 mg/dL) was 26.7%. Eighty four point two per cent of the patients received less than 3,5 mg/kg/minute of glucose, this infusion rate being considered as the safe threshold. In most patients, follow-up of glycemia was based on capillary blood determination with reactive strips and in 27.6% of the cases in which insulin was prescribed, it was added to the parenteral nutrition bag, in full or in part. No significant correlations were found between glycemia and the clinical factors studied (disorders, fever, medication), except for insulin.

Conclusions: This national multicentric study of the prevalence of hyperglycemia among patients with parenteral nutrition, led by hospital pharmacists, was a joint effort aimed to better understand this metabolic complication. Findings are consistent with those reported by other authors and have allowed us to describe the current situation.

Key words: Parenteral Nutrition. Hyperglycemia. Nutritional Requirements. Pharmaceutical Care.

INTRODUCCIÓN

La hiperglucemia es una de las complicaciones metabólicas más frecuentes en pacientes tratados con nutrición parenteral (NP). Las causas de dicha complicación son bien conocidas y pueden ser independientes de la composición de la NP, o pueden estar relacionadas con esta¹. El exceso de glucosa infundida es sin duda un factor determinante en la aparición de la hiperglucemia, sobre todo en los primeros tiempos de la alimentación parenteral, cuando el soporte nutricional era marcadamente hipercalórico (4000-6000 Kcal). Sin embargo, en la intolerancia a la glucosa

también participan otros factores entre los que destacan ciertos medicamentos, como los corticoides, los diuréticos tiazídicos y del asa, los antiepilépticos, los agonistas adrenérgicos beta-2, y los broncodilatadores derivados de xantinas^{1,2}. De otro lado, la gravedad y la presencia de fiebre en el paciente también se ha relacionado con intolerancia metabólica a la glucosa, debido seguramente a la liberación de catecolaminas y hormona corticotrópica, las cuales incrementan la producción hepática de glucosa y reducen su captación periférica³. La literatura publicada en NP ha estimado tradicionalmente como límite superior de normalidad de la glucemia durante la infusión de glucosa, valores séricos entre 200-220 mg/dL. Sin embargo, el reciente estudio de van den Berghe y cols.⁴, parece demostrar que para reducir las complicaciones asociadas a la hiperglucemia, los valores de la glucemia se deben mantener por debajo de los 100-150 mg/dL. El grupo de trabajo de farmacéuticos de nutrición artificial de la SEFH/SENPE se propuso como objetivo evaluar la prevalencia de hiperglucemia (glucemia > 200 mg/dL) en pacientes con NP ingresados en hospitales españoles, y describir los factores clínicos asociados a esta situación adversa.

MÉTODO

El servicio de farmacia del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, como centro coordinador del estudio, elaboró un cuestionario para la recogida de datos de pacientes con NP (Anexo I) y lo envió por correo electrónico a 28 servicios de farmacia de hospitales españoles (Anexo II), que previamente habían aceptado participar en el mismo. Se trata de un estudio multicéntrico de prevalencia realizado de forma homogénea en cuanto al tiempo, es decir, que el cuestionario se cumplimentó en la misma fecha en todos los centros. La metodología consistió en la revisión completa de la historia clínica y la inspección general del paciente. Los enfermos a incluir fueron todos aquellos con NP, a excepción de la población pediátrica que no fue incluida al considerar que debía ser objeto de un estudio separado. Una vez cumplimentados los cuestionarios, los centros participantes tenían la opción de transcribirlos a una tabla en *Access*, también facilitada por el centro coordinador, y remitirla por correo electrónico o soporte magnético a este. Tanto si se cumplimentó la tabla en *Access* como si no, todos los cuestionarios en papel fueron enviados por correo postal al centro coordinador. Se unificaron todas las tablas en una, se revisó dicha tabla para la detección y subsanación de errores mediante consulta del cuestionario en papel y se procedió a su explotación estadística. El análisis estadístico de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS v.s. 9. Se crearon nuevas variables cuantitativas a partir de las existentes como los mg de glucosa/kg/min, el índice de masa corporal (IMC), gramos de lípidos/kg/día, gramos de aminoácidos/kg/día y cualitativas según la glucemia (mayor o igual/menor a 200 mg/dL) y los mg glucosa/kg/día (menor/igual o mayor de 3,5). Tras

comprobar la normalidad de las variables cuantitativas con la prueba de Kolmogorov se utilizó la media y la desviación estándar como medida de la dispersión.

Se calcularon los estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas y cualitativas, globales y estratificados por la aparición de hiperglucemia (> 200 mg/dL). Para conocer si existían diferencias estadísticamente significativas entre hiperglucémicos y normoglucémicos se utilizó la prueba de Chi-cuadrado en el caso de las variables cualitativas y el cálculo de la diferencia entre las medias y su intervalo de confianza 95% en el caso de las variables cuantitativas. Se consideró significativa una $p < 0,05$ para la prueba de Chi-cuadrado y que el intervalo de confianza 95% no incluyera el valor 0. También se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para comparar la aparición de hiperglucemia estratificando por la presencia de fiebre (> 38,5 °C). Se estudiaron las correlaciones entre peso, edad, glucemia, número de unidades de insulina administradas y velocidad de infusión de glucosa, con el coeficiente de Pearson.

RESULTADOS

El cuestionario se cumplimentó para un total de 442 pacientes (60,9% hombres). La prevalencia de hiperglucemia se situó en el 26,7%. En las tablas I y II se reflejan las frecuencias y medias de las principales variables recogidas en el estudio, globales y desglosadas entre los pacientes hiperglucémicos y normoglucémicos.

Aunque en nuestro estudio es mayor el número de hombres con NP, en el grupo de hiperglucémicos el porcentaje de mujeres es significativamente mayor respecto al grupo de normoglucémicos.

La principal medida de control de la glucemia es en sangre capilar mediante tiras reactivas, pero en los pacientes hiperglucémicos la diferencia sobre las demás técnicas es mayor (74,1 vs. 46%).

El 30,4% tenían pautaada insulina, siendo en estos la vía subcutánea (s.c.) la mayoritaria (67,1%), seguida de la aditivación exclusiva o combinada con administración s.c. de la bolsa de NP (27,6%). El 17,7% de los hiperglucémicos no llevaban insulina pautaada. Del 82,7% restante, la mayoría llevaban insulina s.c. (68,8%), un 21,5% la llevaban combinada de forma s.c. y en la bolsa, y tan sólo un 3,2%, la incluían exclusivamente en la NP. Entre los normoglucémicos, sólo el 13,2% tenían pautaada insulina, siendo la principal vía de administración en estos la s.c. (63,6%) también, sin embargo la aditivación exclusiva a la NP alcanzó un 31,8%.

La media de edad y del IMC es superior significativamente en el grupo de pacientes hiperglucémicos. Como es de esperar la glucemia media, el número de episodios hiperglucémicos durante la NP y el número de unidades de insulina por bolsa de NP es mayor significativamente en el grupo de hiperglucémicos. Sin embargo la duración de la NP es menor significativamente en los pacientes con hiperglucemia.

Tabla I. Distribución (%) de los pacientes con NP en función del sexo, diagnóstico principal, vía de administración, fiebre, velocidad de administración de la glucosa, medicación, control de glucemia y formas de administración de la insulina

	Global n = 442	Hiperglucémicos (> 200 mg/dL) n = 118	Normoglucémicos n = 324	p
<i>Sexo</i>				
Hombre	60,9%	46,9%	67,4%	
Mujer	39,1%	53,1%	32,6%	< 0,0005
<i>Diagnóstico principal</i>				
Neoplasia	35,1%	31,0%	35,5%	
Trastorno GI	30,1%	28,3%	30,3%	
Quirúrgico/traumatológico	20,4%	20,4%	21,3%	
Otros	14,5%	20,4%	12,9%	
<i>Vía de administración</i>				
Central	72,5%	69%	69,8%	
Periférica	27,5%	31%	30,2%	
<i>Fiebre (> 38,5 °C)</i>	13,1%	13,8%	13,6%	
<i>Mg glucosa/kg/min</i>				
3,5 mg/kg/min	84,2%	82,3%	86,8%	
> 3,5 mg/kg/min	3,8%	2,7%	3,5%	
perdidos	12%	15%	9,7%	
<i>Medicamentos</i>				
Corticoides	13,8%	17,7%	12,6%	
Diuréticos (tiazidas, triamtereno)	7,2%	8,0%	7,1%	
Adrenalina, isoprenalina, diazóxido, dopamina	9,5%	13,3%	8,4%	
Otros	68,8%	60,2%	71,3%	
<i>Control de la glucemia</i>				
Dextro	51,8%	74,1%	46%	
Analítica venosa	30,7%	16,1%	30,1%	
Glucosurias	1,8%	0%	2,6%	
Combinación de métodos	8,6%	8,9%	9,1%	
No existe control	7%	0,9%	7,1%	< 0,0005
<i>Vía de administración de la insulina</i>				
s.c.	20,4%	56,6%	8,4%	
i.v. continua	1,6%	5,3%	0,3%	
En bolsa de NP	3,6%	2,7%	4,2%	
Mixta	4,8%	17,7%	0,3%	
Sin insulina	69,7%	17,7%	86,8%	< 0,0005

Al considerar la fiebre como un efecto de la hiperglucemia en vez de como causa, no se observan diferencias significativas en la prevalencia de la fiebre mayor de 38,5 °C (Tabla III). La única correlación significativa estadísticamente se halló entre la glucemia y el número de unidades de insulina administradas.

DISCUSIÓN

Los estudios transversales multicéntricos aportan información valiosa sobre aspectos de la práctica clínica que interesa conocer, bien por ser materia de debate, bien por ser susceptibles de consenso^{5,6}. Estos estudios son habitualmente proyectados por grupos de trabajo o sociedades científicas. Kaminski y Stolar⁷ realizan en 1974 un estudio en hospitales norteamericanos y encuentran que el 27,4% de pacientes con NP presentaban glucosurias. Esta primera aproximación a la tolerancia a la glucosa

durante la NP es ampliada en 1998 por Schloerb y Henning⁸, quienes estiman que el aporte de glucosa dentro de la NP es excesivo, dado que el 78% de los servicios de farmacia emplean en la preparación de las NP, glucosa a concentración igual o mayor al 20%. Ello equivaldría a la infusión de 5-6 mg/kg/min de glucosa por paciente, aporte que supera a la capacidad máxima de oxidación de glucosa por el organismo y a la que se asocia un efecto lipogénico neto. En nuestro estudio el porcentaje de los pacientes a los que se les perfundió glucosa a velocidad mayor de 3,5 mg/kg/min es muy pequeño (3,8%), lo cual refleja una práctica más ajustada, y que en parte puede explicarse por la conocida reticencia norteamericana a la incorporación de grasas en la NP, lo cual les obliga a aumentar el aporte de glucosa para satisfacer las necesidades energéticas. En la actualidad, la práctica en dicho sistema parece haber mejorado y sólo el 24% de los servicios de farmacia encuestados⁹ utilizan concentraciones superiores al 20%, aporte de glucosa que sigue siendo

Tabla II. Valores medios y DE de parámetros antropométricos y otros valores relacionados con la infusión de glucosa en la NP

	Global n = 442	Hiperglucémicos (> 200 mg/dL) n = 118	Normoglucémicos n = 324	Diferencia de medias (IC 95%)
Edad (años)	60,1 (DE = 17,1)	65,0 (DE = 13,5)	58,5 (DE = 18,0)	6,5 (3,3 a 9,7)
Peso (kg)	67,1 (DE = 13,8)	68,9 (DE = 13,2)	66,9 (DE = 13,9)	2 (-1,2 a 5,1)
Talla (cm)	165,6 (DE = 8,3)	163,7 (DE = 8,3)	166,4 (DE = 8,2)	-2,7 (-4,6 a -0,7)
IMC (kg/m ²)	24,3 (DE = 4,5)	25,6 (DE = 4,8)	24,0 (DE = 4,3)	1,7 (0,6 a 2,7)
Volumen NP (mL)	2086 (DE = 504)	2048 (DE = 482)	2095 (DE = 511)	55,7 (-156 a 63)
Velocidad de infusión (mL/h)	88,9 (DE = 63,9)	84,3 (DE = 24,1)	90,6 (DE = 74,6)	7,1 (-20,3 a 7,8)
Calorías totales (Kcal)	1718 (DE = 426)	1759 (DE = 416)	1714 (DE = 427)	48 (-49 a 139)
Mg glucosa/kg/min	2,22 (DE = 0,75)	2,20 (DE = 0,70)	2,21 (DE = 0,74)	-0,01 (-0,18 a 0,16)
G lípidos/kg	1,04 (DE = 0,45)	1,03 (DE = 0,42)	1,05 (DE = 0,47)	-0,02 (-0,13 a 0,09)
G aa/kg	1,04 (DE = 0,51)	1,08 (DE = 0,57)	1,02 (DE = 0,49)	0,06 (-0,06 a 0,18)
Valor máximo de glucemia (mg/dL)	179 (DE = 78)	275 (DE = 63)	134 (DE = 28)	141 (129-153)
Nº de episodios hiperglucémicos durante la NP	5 (DE = 5,3)	6 (DE = 6)	4 (DE = 3)	2 (0,5 a 3,3)
Nº de unidades de insulina por bolsa de NP (UI)	45 (DE = 34)	51 (DE = 37)	34 (DE = 24)	17 (4 a 30)
Duración de la NP (días)	10,6 (DE = 12,8)	9,6 (DE = 9,1)	11,3 (DE = 14,2)	-1,7 (-4,6 a 1,2)

Tabla III. Distribución (%) de los pacientes con NP según su glucemia y presencia fiebre

	Global n = 442	Fiebre (> 38,5 °C) n = 58	No fiebre n = 384	Chi-cuadrado Pearson (p)
Hiperglucémicos	26,7%	26,3%	26,1%	0,974
Normoglucémicos	73,3%	73,7%	73,9%	

excesivo. Editoriales y reuniones de consenso recientes, sugieren para pacientes sin alteraciones orgánicas graves un aporte de glucosa máximo de 5 mg/kg/min¹⁰⁻¹³.

La frecuencia de hiperglucemia en pacientes hospitalizados con NP oscila entre el 17 y el 65%¹⁴⁻¹⁶. Sin embargo parece razonable deducir que esta frecuencia sería aún mayor si utilizamos como límite de normalidad glucémica durante la NP el valor de 200 mg/dL, en lugar de los 300 mg/dL de los estudios iniciales^{17,18}. En nuestro estudio la prevalencia de hiperglucemia se sitúa en el 26,7%, lo cual nos sitúa dentro de los márgenes de la literatura internacional con una tendencia importante hacia los estudios con menos frecuencia de complicaciones hiperglucémicas.

En nuestro entorno, Mangues y cols.¹⁹ describen que el 39,4% de los pacientes con NP presentaban hiperglucemia. Sin embargo el estudio multicéntrico de Gómez y cols.²⁰ sitúa la aparición de complicaciones hiperglucémicas (> 180 mg/dL) en un 65%, cifra que nos parece excesivamente elevada y que quizá refleje un uso elevado de glucosa en la década de los años 90. Valero y cols.²¹ ya en 1996 describen, sobre una muestra de 743 pacientes, que la incidencia anual de hiperglucemia (glucemias > 200 mg/dL) era del 12,2%. Nuestro estudio sitúa la frecuencia de hiperglucemias asociada a la NP en el 26,7%, cifra que está entre los extremos de los estudios publicados y que quizá refleja mejor la realidad hospitalaria al incluir pacientes de una amplia muestra de hospitales y de todos

los servicios, a excepción de los pediátricos. Esta frecuencia podría reducirse si se implementaran equipos de soporte nutricional¹⁷ o se establecieran estrictos protocolos de control^{17,22}. En este sentido los estudios de van den Berghe y cols.⁴ y los estudios de otros autores²² pueden suponer un cambio radical en la práctica de la nutrición artificial, pues han evidenciado la existencia de una fuerte correlación entre complicaciones graves y cifras de glucemia mayores de 110 mg/dL. Estos autores sugieren la infusión intravenosa de insulina como mejor método de control. En nuestro estudio el empleo de insulina en perfusión continua es muy bajo (1,6%) y cabe suponer que el método tradicional de ajuste de la glucemia, mediante administración s.c. de insulina o aditivación a la bolsa de NP, se trasladará progresivamente a la venoclisis continua. El estudio también sugiere fallos en la práctica asistencial cotidiana, por cuanto el 17,7% de los pacientes registrados con episodios de hiperglucemia no estaban siendo tratados para corregir dicha situación.

En el presente estudio multicéntrico también merecen destacarse otros datos. Así, los valores básicos de la población estudiada (edad, IMC) son del mismo orden a los de los trabajos con pacientes críticos hospitalizados con NP^{22,23}. En concreto el valor del IMC se sitúa aproximadamente en 25, compatible con otros valores referenciados en las unidades de pacientes críticos²². Las patologías tributarias predominantemente de NP son la oncológica, gastrointestinal y traumatológica, aspecto también coincidente con las descripciones de otras publicaciones^{17,24}. El empleo de fármacos en el paciente con NP suele ser elevado, al ser este un enfermo pluripatológico y normalmente en fase aguda. Ello determina que debemos conocer especialmente las estabilidades y compatibilidades de los fármacos de mayor uso. En nuestro estudio hemos constatado que el uso de fármacos con acción proglucémica es importante, y ello puede contribuir a incrementar la intolerancia a la glucosa. Así, el uso de agentes con acción glucocorticoide y de fármacos vasopresores se extiende al 23,3% de los

enfermos con NP, aunque las diferencias entre los grupos normo- e hiperglucémicos, no son estadísticamente significativas. La fiebre por el contrario, aunque identificada en otros estudios como factor independiente inductor de alteraciones glucémicas^{3,25,26}, no introduce modificaciones significativas en las frecuencias de hiperglucemia en nuestro estudio, ni en estudios recientes que han evaluado el riesgo de infección asociada al catéter venoso en pacientes con NP²⁷. También hemos podido constatar que en el grupo de hiperglucémicos,

los métodos de control de la glucemia son más agresivos, quizá como consecuencia de la necesidad de controlar de forma más directa la glucosa en sangre, lo cual ha sido también recogido por otras publicaciones¹². El presente estudio describe también aspectos básicos de la aplicación de la terapia de nutrición parenteral en nuestro medio. La composición de la NP, así como el resto de parámetros relacionados con su administración (velocidad de perfusión, vía), se adecuan a los estándares actuales²⁸.

Anexo I:		Cuestionario de recogida de datos.			
FECHA:					
HOSPITAL:					
FARMACÉUTICO CUMPLIMENTADOR DEL CUESTIONARIO:					
PACIENTE (iniciales de nombre, primer y segundo apellido)					
EDAD (años):					
SEXO:	Hombre <input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>			
PESO (kg):	ORIGEN REGISTRO DE PESO:	Balanza	<input type="checkbox"/>	Verbal	<input type="checkbox"/>
		Hoja operatoria	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
TALLA (cm):	ORIGEN REGISTRO TALLA:	Tallímetro	<input type="checkbox"/>	Verbal	<input type="checkbox"/>
		No sabe	<input type="checkbox"/>		
DIAGNÓSTICO PRINCIPAL:					
Neoplasia	<input type="checkbox"/>	Intestinal inflamatoria	<input type="checkbox"/>		
Caquexia	<input type="checkbox"/>	Intestinal obstructiva	<input type="checkbox"/>		
Enfermedad cardiovascular	<input type="checkbox"/>	Intestinal con fístula	<input type="checkbox"/>		
Enfermedad renal con diálisis	<input type="checkbox"/>	Enfermedad neurológica	<input type="checkbox"/>		
Enfermedad renal sin diálisis	<input type="checkbox"/>	Enfermedad pancreática	<input type="checkbox"/>		
Enfermedad hepática	<input type="checkbox"/>	VIH	<input type="checkbox"/>		
Quirúrgico/traumatológico	<input type="checkbox"/>	Otros (especificar)	<input type="checkbox"/>		
FIEBRE (< 38,5 °C):	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>		
VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE LA NP:					
Central yugular	<input type="checkbox"/>	Periférica dorso mano	<input type="checkbox"/>		

(Continúa en la página siguiente)

Anexo I:

Cuestionario de recogida de datos (continuación).

- Central subclavia Periférica brazo
 Central safena No sabe
 Central periférica-DRUM

COMPOSICIÓN DE LA NP:

Glucosa (g):

Lípidos (g): Origen lípidos: LCT MCT/LCT Otros

Aminoácidos (g):

Elementos traza: Sí No No sabe

Volumen (mL):

Velocidad de administración (mL/h):

HIPERGLUCEMIA > 200 mg/dL EN LAS ÚLTIMAS 24 HORAS: Sí No

VALOR MÁXIMO DE GLUCEMIA EN LAS ÚLTIMAS 24 HORAS (mg/dL):

NÚMERO DE DÍAS CON NP:

NÚMERO DE EPISODIOS HIPERGLUCÉMICOS DURANTE LA NP:

TIPO DE CONTROL DE LA GLUCEMIA:

Punción dedo-dextro Combinación de las anteriores Analítica venosa diaria Sin control de glucemia Analítica venosa ocasional Control de glucosa en orina (glucosurias)

NÚMERO DE UI ADMINISTRADAS EN LAS ÚLTIMAS 24 H:

VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE LA INSULINA:

s.c. En bolsa de NP Perfusión i.v. Mixta

NÚMERO DE UI DE INSULINA EN LA NP:

MEDICACIÓN DURANTE LAS ÚLTIMAS 48 HORAS:

Adrenalina Corticoides Diuréticos tiazídicos Dopamina Diazóxido Isoprenalina Litio Probenecid Somatostatina B-bloqueantes Fenitoína Propofol

OTRA MEDICACIÓN:

OBSERVACIONES:

Anexo II:

Relación de hospitales y farmacéuticos participantes.

1. Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge (L'Hospitalet de Llobregat)	Dr. Llop
2. Clínica de Benidorm	Dr. Cervera
3. Clínica Universitaria de Navarra (Pamplona)	Dr. Lacasa / Dra. Robles
4. Hospital Arnau de Vilanova (Valencia)	Dra. Pérez Serrano / Dra. Rocher
5. Hospital Carlos Haya (Málaga)	Dra. Gallego / Dra. Luque
6. Hospital Clínic de Barcelona	Dr. Masso / Dr. Sorio / Dr. Forés
7. Hospital Clínic de San Cecilio (Granada)	Dra. Malo / Dr. Ruiz
8. Hospital Clínic Universitario Virgen de la Victoria (Málaga)	Dr. Villalobos
9. Hospital de Barcelona	Dr. Cutillas
10. Hospital de Meixoeiro (Vigo)	Dra. Inaraja / Dra. Martínez
11. Hospital de Motril (Granada)	Dra. Tejedor
12. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (Barcelona)	Dr. Cardona / Dr. Castillo
13. Hospital de Sant Pau i Santa Tecla (Tarragona)	Dra. Martínez
14. Hospital de Txagorritxu (Victoria)	Dr. Martínez
15. Hospital 12 de Octubre (Madrid)	Dra. Gomis
16. Hospital General de Castellón	Dr. Alós / Dra. Montañes / Dr. Ibáñez
17. Hospital General Universitario de Elche	Dr. García Motos / Dr. Martínez
18. Hospital General Universitario de Valencia	Dr. Martí Bonmatí / Dra. Ortega
19. Hospital General Vall d'Hebrón (Barcelona)	Dra. Sabin / Dra. Burgos
20. Hospital Germans Trias i Pujol (Badalona)	Dr. Morató / Dra. Trujillo
21. Hospital Insular de Gran Canaria (Las Palmas)	Dr. Wood / Dra. Santos / Dra. González
22. Hospital Provincial de Pontevedra	Dra. Piñeiro
23. Hospital San Millán-San Pedro (Logroño)	Dra. Martínez Tutor / Dr. Sainz de Rozas
24. Hospital Torrecárdenas (Almería)	Dra. Tarín / Dra. Alférez / Dr. García
25. Hospital Universitari Joan XXIII (Tarragona)	Dra. Vuelta / Dra. Acuña
26. Hospital Universitari de Sant Joan (Reus)	Dra. Gómez / Dra. Boj
27. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (Murcia)	Dra. De la Rubia / Dr. Fernández
28. Pius Hospital de Valls	Dra. Vidal

Bibliografía

- Btaiche IF, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults. *Am J Health-Syst Pharm* 2004; 61: 1938-49.
- Martí Bonmatí E, Ortega García MP. Hiperglucemia en nutrición parenteral (2) en Conceptos Básicos sobre la Nutrición Parenteral. *El Farmacéutico de Hospitales* 2002; 130.
- Carlson GL, Gray P, Arnold J, Little RA, Irving MH. Thermogenic, hormonal and metabolic effects of intravenous glucose infusion in human sepsis. *Br J Surg* 1997; 84: 1454-9.
- Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Eng J Med* 2001; 345: 1359-67.
- Sonis ST, Ester G, Fuchs H, Bell L, Bradford Z, Edelsberg J, et al. Oral mucositis and the clinical and economic outcomes of hematopoietic stem-cell transplantation. *J Clin Oncol* 2001; 19: 2201-5.
- Richards DM, Irving MH. Cost-utility analysis of home parenteral nutrition. *Brit J Surg* 1996; 83: 1226-9.
- Kaminski MV, Stolar MH. Parenteral hyperalimentation- a quality of care survey and review. *Am J Hosp Pharm* 1974; 31: 228-35.
- Schloerb PR, Henning JF. Patterns and problems of adult total parenteral nutrition use in US academic medical centers. *Arch Surg* 1998; 133: 7-12.
- Schloerb PR. Glucose in parenteral nutrition: a survey of US medical centers. *JPEN* 2004; 28: 447-52.
- Speerhas R, Wong J, Seidner D, Steiger E. Maintaining normal blood glucose concentration with total parenteral nutrition: it is necessary to taper total parenteral nutrition? *Nutr Clin Pract* 2003; 18: 414-6.

11. Rosmarin DK, Wardlaw GM, Mirtillo J. Hyperglycemia associated with high, continuous infusion rates of total parenteral nutrition dextrose. *Nutr Clin Pract* 1996; 11: 151-6.
12. McMahon MM. Management of hyperglycemia in hospitalized patients receiving parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract* 1997; 12: 35-41.
13. Hongsermeier T, Bistrian B. Evaluation of a practical technique for determining insulin requirements in diabetic patients receiving total parenteral nutrition. *JPEN* 1993; 17: 16-9.
14. Dalton MJ, Schepers G, Gee JP, Alberts CC, Eckhauser FE, Kirking DM. Consultative total parenteral nutrition teams: The effect on the incidence of total parenteral nutrition-related complications. *JPEN* 1984; 28: 146-52.
15. Dodds ES, Durray JD, Trexler KM, Grant JP. Metabolic occurrences in total parenteral nutrition patients managed by a nutrition support team. *Nutr Clin Pract* 2001; 16: 78-84.
16. The Veteran Affairs TPN Cooperative Study Group. Perioperative TPN in surgical patients. *N Eng J Med* 1991; 325: 525-32.
17. ChrisAnderson D, Heimburger DG, Morgan SL, Geels WJ, Henry KL, Conner W, et al. Metabolic complications of total parenteral nutrition: effects of a nutrition support service. *JPEN* 1996; 20: 206-10.
18. Owens JP, Geibig CB, Mirtallo JM. Concurrent quality assurance for a nutrition-support service. *Am J Hosp Pharm* 1989; 46: 2469-76.
19. Mangués I, Llop JM, Virgili N, Gines J, Tubau M, Pita AM. Alteraciones en los parámetros bioquímicos durante la nutrición parenteral. Experiencia en el Hospital de Bellvitge. *Nutr Hosp* 1992; 7: 333-9.
20. Gómez JC, Méndez C, Blanco MD, Rodríguez M. Utilización de la nutrición parenteral en el Hospital de Jerez descripción y comparación con otros centros hospitalarios. *Nutr Hosp* 1996; 11: 122-30.
21. Valero MA, Alegre E, Gomis P, Moreno JM, Miguelez S, Leon-Sanz M. Clinical management of hyperglycemic patients receiving total parenteral nutrition. *Clin Nutr* 1996; 15: 11-5.
22. Collier B, Díaz J, Forbes R, Morris J, May A, Guy J, et al. The impact of a normoglycemic management protocol on clinical outcomes in the trauma intensive care unit. *JPEN* 2005; 29: 353-9.
23. Van den Berghe G, Wouters P, Bouillon R, Weekers F, Verwaest C, Schetz M, et al. Outcome benefit of intensive insulin therapy in the critically ill: insulin dose versus glycemic control. *Crit Care Med* 2003; 31: 359-66.
24. Anderson CF, MacBurney MM. Application of A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition use at a university hospital and development of a practice guideline algorithm. *Nutr Clin Pract* 1996; 11: 53-8.
25. Finney SJ, Zekveld C, Elia A. Glucose control and mortality in critically ill patients. *JAMA* 2003; 290: 2041-7.
26. Bistrian BR. Hyperglycemia and infection: which is the chicken and which is the egg? *JPEN* 2001; 25: 180-1.
27. Beghetto RN, Victorino J, Teixeira L, De Azevedo M. Parenteral nutrition as a risk factor for central venous catheter-related infection. *JPEN* 2005; 29: 367-73.
28. Ortiz Leyba C, Gómez-Tello V, Serón Arbeloa C. Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. *Nutr Hosp* 2005; 20 (Supl. 2): S13-7.