

TRABAJOS ORIGINALES

Alteraciones metabólicas y mortalidad en el paciente grave sometido a ventilación mecánica invasiva

Metabolic alterations and mortality in severe patient undergoes an invasive mechanical ventilation

Dr. Wilfredo Hernández Pedroso. Dr. C. José Luis Pérez Alejo. Dra. C. Rosa Jiménez Paneque, Dr. Jaime Parellada Blanco. y Dra. Isabel González Guerra.

Hospital Militar Central: Dr. Luis Díaz Soto. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: El conocimiento de las alteraciones metabólicas permite conocer la capacidad de respuesta de los pacientes y la magnitud de la agresión.

Objetivos: Identificar las alteraciones metabólicas del paciente grave sometido a ventilación mecánica invasiva y su asociación con la mortalidad, según los perfiles establecidos.

Método: Se realizó estudio observacional longitudinal prospectivo, en pacientes ingresados en la UCI del Hospital Militar Central: Dr. Luis Díaz Soto con Ventilación Mecánica Invasiva ≥ 72 horas. Se dividieron los pacientes perfil Traumático, Clínico y Quirúrgico. Al ingreso y diariamente por 72 horas se les realizó: glucemia, urea, colesterol, triglicéridos y ácido úrico; nitrógeno ureico urinario y creatinuria. La evolución se evaluó con la mortalidad de la UCI y del Hospital. Se utilizó, el análisis no paramétrico, todo bajo un intervalo de confianza del 95 % o alfa igual a 0.05. Se realizó análisis multivariado con la aplicación de regresión logística.

Resultados: La hiperglucemia (> 6.1 mmol/L), hipocolesterolemia (< 3.8 mmol/L), urea plasmática y nitrógeno ureico urinario elevado estuvieron presentes en todas las categorías diagnósticas. Las cifras de colesterol más baja perteneció al perfil Quirúrgico (2.6 ± 1.29 mmol/L). Las cifras mayores de ácido úrico, fueron observadas en el perfil Clínico (292.6 mmol/L) y en el Quirúrgico se apreció los valores mayores de glucemia

(8.13 ± 2.87 mmol/L) y triglicéridos (1.52 ± 0.76 mmol/L) así como los menores de creatinuria (979 ± 399 mg/día y 14.12 ± 4.9 mg/kg/día).

Conclusiones: Las alteraciones metabólicas mostraron asociación con la mortalidad global y por categoría. En el perfil Trauma fueron: la elevación de nitrógeno ureico urinario, la urea plasmática y los triglicéridos; así como la creatinuria con valores bajos. En el Clínico, fueron las cifras elevadas de ácido úrico, la hiperglucemia y la hipocolesterolemia. En el Quirúrgico, fueron la creatinuria en valores bajos, la urea plasmática elevada y la hipocolesterolemia.

Palabras clave: Metabolismo, alteraciones metabólicas, ventilación mecánica invasiva.

ABSTRACT

Introduction: The knowledge of metabolic alterations allows knowing the response ability of patients and the magnitude of aggression.

Objectives: To identify the metabolic alterations of severe patient undergone to invasive mechanical ventilation and its association with mortality, according to established profiles.

Method: A prospective, longitudinal and observational study was conducted in the patients admitted in Intensive Care Unit (ICU) of the "Dr. Luis Diaz Soto" Central Military Hospital underwent to invasive mechanical ventilation ≥ 72 hours. Patients were divided according to traumatic, clinical and surgical profile. At admission and daily for 72 hours the following procedures were applied: glycemia, urea, cholesterol, triglycerides and uric acid, urinary ureic nitrogen and creatinuria. Course was assessed according to mortality rate in ICU and in hospital. The non-parametric analysis was used, all under a 95 % IC or $\alpha = 0.05$. A multivariate analysis was performed with implementation of logistic regression.

Results: The hyperglycemia (> 6.1 mmol/L), hypocholesterolemia (3.8 mmol/L), plasmatic urea and high urinary ureic nitrogen were present in all the diagnostic categories. Lower cholesterol figure corresponded to surgical profile (2.6 ± 1.29 mmol/L). The higher cholesterol figures of acid uric were present in the clinical profile (292.6 mmol/L) and in surgical one there were values higher of glycemia (8.13 ± 2.87 mmol/L and triglycerides (1.52 ± 0.76 mmol/L) as well as the minor ones of creatinuria (979 ± 399 mg/day and 14.12 ± 4.9 mg/kg/day).

Conclusions: The metabolic alterations showed an association with global mortality and according its category. In the Trauma the profiles were: A rise of urinary ureic nitrogen, plasmatic urea and triglycerides; as well as creatinuria with low values. In the clinical profile the high figures corresponded to uric acid, hyperglycemia and hypocholesterolemia. In the surgical one, the lowest values were the creatinuria, high plasmatic urea and hypocholesterolemia.

Key words: Metabolism, metabolic alterations, invasive mechanical ventilation.

INTRODUCCION

La injuria o agresión trae consigo alteraciones metabólicas que van a traducir la capacidad de respuesta de dichos pacientes y la magnitud de dicha agresión. Hay estudios que confirman este criterio pero hay otros cuyos resultados son contradictorios.^{1,3}

El conocimiento de las alteraciones metabólicas permite conocer la capacidad de respuesta de dichos pacientes y la magnitud de la agresión. Diversos estudios publicados recientemente reflejan la preocupación de los investigadores y especialistas en ampliar y profundizar los conocimientos relacionados con estas alteraciones metabólicas y la conducta a desarrollar en el paciente crítico.⁴⁻⁶

A pesar de tener en común un soporte vital como es la ventilación mecánica invasiva y de haber sufrido una agresión, presentan variaciones y especificidades en sus características metabólicas.⁷ Las alteraciones metabólicas vistas durante la fase temprana de la enfermedad crítica puede ser apropiada y de beneficio para el estrés celular pero no está claro que sea así para todas las formas de enfermedad crítica.⁸ Estos criterios justifican el estudio y análisis de estas alteraciones, con el pensamiento de que se pueda modificar algunas de estas respuestas y por ende la evolución de estos pacientes. Se realizó este estudio previa clasificación por categorías diagnósticas que permitan homogenizar los grupos de estudios y alcanzar resultados adecuados a esas poblaciones. Se selecciona a los pacientes sometidos a la ventilación mecánica invasiva, por la necesidad de mejorar el pronóstico de estos pacientes, que a pesar de los recursos disponibles aún los resultados no son satisfactorios. El reconocimiento de estas alteraciones metabólicas puede contribuir a establecer nuevas conductas y pautas terapéuticas de provecho para estos pacientes.

Por todos estos criterios se propone como objetivo, identificar las alteraciones metabólicas del paciente grave sometido a ventilación mecánica invasiva en la UCI y su posible asociación con la mortalidad de estos pacientes, según los perfiles establecidos.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional longitudinal de tipo prospectivo, en un grupo de pacientes ingresados en la UCI del Hospital Militar Central: Dr. Luis Díaz Soto. El universo lo constituyeron todos los pacientes ingresados en dicha unidad y que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva prolongada en el periodo comprendido de enero de 2000 hasta agosto de 2007.

Para la selección de la muestra se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión

- Edad superior a los 18 años.

- Estadía en UCI ≥ 5 días
- Tiempo de ventilación mecánica invasiva ≥ 72 horas.

Criterios de Exclusión

- Pacientes a los cuales no se les pudo realizar los exámenes complementarios requeridos.
- Ventilación mecánica no invasiva.
- Gestantes o puérperas.
- Pacientes portadores de insuficiencia renal o hepática.

Variables:

Demográficas: edad, sexo, diagnóstico al ingreso, categoría diagnóstica.

Cuantitativas: glucemia, urea, creatinina, ácido úrico, nitrógeno ureico urinario, tiempo de estadía en la UCI y el Hospital, tiempo de ventilación, APACHE II.

Cualitativas: mortalidad y letalidad en la UCI y el hospital.

Se dividieron los pacientes en 3 grupos atendiendo al perfil diagnóstico que generó su ingreso en la UCI, de forma tal que se crearon los perfiles Clínico: diagnóstico y tratamiento clínico, Quirúrgico: pacientes cuyas afecciones requirieron tratamiento quirúrgico y Trauma: pacientes cuyas afección principal fue el trauma y pudo haber requerido o no tratamiento quirúrgico. A todos los pacientes al ingreso se les realizó el índice de APACHE II. Se determinó la presencia de disfunción múltiple de órganos por el índice de SOFA que se realizó diariamente durante su ingreso hasta que se observara SDMO o egresara. Al ingreso y diariamente por 72 horas se realizaron los siguientes estudios: glucemia, urea, creatinina sérica, colesterol, triglicéridos, ácido úrico, nitrógeno y creatinina en orina. Con estos valores se obtuvo el valor medio y la desviación estándar para su evaluación.

Cada 2 horas se cuantificó la diuresis eliminada y de ahí se extrajo el 50 % del volumen que se preservó con la adición de formol en un recipiente. La determinación del nitrógeno y creatinina en orina se realizó con una muestra de toda la orina recolectada para determinar la concentración de urea y creatinina, con lo cual obtuvimos la concentración de nitrógeno urinario dependiente de la urea (NUU) en g/L y de creatininuria: mg/%. Para obtener el NUU expresado en gramos y eliminado en 24 horas se multiplicó esta concentración por el volumen total de diuresis eliminada en 24 horas y expresada en litros. Para determinar la excreción de creatinina en orina (mg en 24 horas) se multiplicó por 10 y por la diuresis en litros. La determinación de la excreción de creatininuria en mg/día se dividió entre el peso corporal para alcanzar la excreción de creatinina en mg/kg/día.

A todos los pacientes se les realizó medición del peso corporal al ingreso en una pesa modificada para los pacientes que requieren camilla.

Se estableció la distribución de las variables demográficas y metabólicas según los grupos de categoría diagnóstica. Se contrastaron los resultados de las investigaciones

realizadas y las variables dependientes: mortalidad: UCI y Hospital, morbilidad (shock séptico y disfunción múltiple de órganos), estadía (UCI y Hospital) y tiempo de ventilación mecánica invasiva (VM). Los datos se recogieron en una planilla creada al efecto.

La información fue trasladada a una base de datos en Microsoft Excel la que se procesó de forma automatizada en el programa estadístico SPSS versión 11.5. Se determinaron las medidas de frecuencia con los valores medios $\pm$ DE y en por ciento. Las variables cuantitativas se expresaron como media más menos una desviación estándar y las cualitativas, como frecuencias o porcentajes. Para obtener la correlación entre las variables escogidas se utilizó, el análisis no paramétrico, mediante la aplicación de la prueba estadística de ANOVA, Ji cuadrado o Chi cuadrado, la t de Student para muestras independientes y el test de Mann Whitney y Kolmogorov - Smirnov todo bajo un intervalo de confianza del 95 % o alfa igual a 0,05.

RESULTADOS

Tabla 1. Características de los pacientes según variables cualitativas

Variables	Perfiles								Sig. (p)
	Trauma		Clínico		Quirúrgico		Total		
	No	%	No	%	No	%	No	%	
Pacientes	88	33,6	89	34	85	32,4	262	100	0,89
Sexo									
Masculino	73	82,9	52	58,4	46	54,1	171	65,3	0,000
Femenino	15	17,1	37	41,6	39	45,9	91	34,7	
Egreso UCI									
Vivos	59	67	36	40,4	40	47	135	51,5	0,001
Fallecidos	29	33	53	59,6	45	53	127	48,5	
Egresos Vivos	52	59,1	30	33,7	27	31,7	109	41,6	0,000
Egreso Hospital									
Fallecidos	36	40,9	59	66,3	58	68,3	153	58,4	
Mortalidad Oculta	7	11,8	6	16,6	13	32,5	26	19,2	0,059

En la [tabla 1](#) se observa que 262 pacientes fueron investigados y que según el perfil diagnóstico se distribuyeron en Trauma con 88 pacientes (33,6 %), Clínico con 89 pacientes (34 %) y Quirúrgico con 85 pacientes: 32,4 %.

El sexo masculino fue predominante en la serie (65,3 %) y fue relevante en el perfil Trauma con un 82,9 % y con estos valores se obtuvo significación estadística ($p=0,000$). El estado al egreso de la UCI permitió apreciar 127 pacientes fallecidos: 48,5 %. La mayor mortalidad en la UCI se observó en el perfil Clínico (59,6 %) y la menor en el de Trauma (33 %) con diferencia significativa ($p=0,001$). La mortalidad hospitalaria en la serie fue de 58,4 %; fue mayor en el perfil Quirúrgico (68,3 %) y menor en el de Trauma (40,9 %). La mortalidad oculta fue del 19,2 %, sin que se obtuviera diferencia significativa entre los perfiles. ($p=0,059$).

Los antecedentes patológicos personales ([tabla 2](#)) más frecuentes fueron: la hipertensión arterial (29,7 %), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (12,6 %), la cardiopatía isquémica (10,7 %) y la diabetes mellitus (7,6 %). No se constató diferencia estadística significativa ($p=0,193$).

Las causas directas de muerte más frecuentes fueron la sepsis (45,5 %) el SDMO (23,2 %) y el tromboembolismo pulmonar (15,1 %), sin diferencias significativas en la distribución por categorías ($p=0,264$).

Tabla 2. Antecedentes patológicos personales y causa de muerte según categoría diagnóstica

Variables	Perfiles								
	Trauma		Clínico		Quirúrgico		Total		Sig
	No	%	No	%	No	%	No	%	(p)
Antecedentes patológicos personales									
Hipertensión Arterial	8	9	36	40,4	34	40	78	29,7	0,19
EPOC	3	3,4	18	20,2	18	20,2	33	12,6	
Cardiopatía Isquémica	0	0	16	17,9	16	17,9	28	10,7	
Enfermedad Oncológica	0	0	9	10,1	13	15,2	22	8,3	
Diabetes Mellitus	2	2,3	11	12,3	11	12,3	20	7,6	
Causa de muerte									
Sepsis Generalizada	17	15,1	19	17	15	13,4	51	45,5	0,26
SDMO	8	7,1	7	6,2	11	9,8	26	23,2	
Embolismo Pulmonar	2	1,8	10	9	5	4,4	17	15,1	
Otras causas	4	3,6	10	9	4	3,6	18	16	

La edad en general ([tabla 3](#)) tuvo un valor medio de $45,9 \pm 16,8$ años. En el perfil Trauma fue de $34,5 \pm 13,5$ años y en el Clínico de $51 \pm 14,9$ años con diferencia significativa ($p=0,000$).

También el perfil Trauma tuvo diferencias significativas con el Quirúrgico con $52,3 \pm 15,8$ años ($p=0,000$). La estadía en la UCI fue de $14,2 \pm 8,9$ días y en su distribución por categorías no se comprobó diferencias significativas.

La estadía hospitalaria en toda la serie fue de $26,09 \pm 21,3$ días. El perfil Trauma tuvo la mayor estadía ($31,9 \pm 23,1$ días), seguido del Quirúrgico ($28,3 \pm 23,7$ días) y el Clínico ($18,2 \pm 13,4$ días), con diferencia significativa entre Trauma y Clínico ($p=0,000$) y entre Clínico y Quirúrgico ($p=0,004$). El tiempo de ventilación mecánica en la serie, fue de $12,3 \pm 7,4$ días; mayor en el Quirúrgico ($13,5 \pm 7,8$ días) y menor que en el Clínico ($11 \pm 7,6$ días). No se observaron diferencias significativas en el estudio por perfiles ($p > 0,05$)

Tabla 3. Características generales de los pacientes y variables cuantitativas

Variables	Perfiles			
	Trauma N=88	Clínico N=89	Quirúrgico N=85	Total N=262
	x±DE	x±DE	x±DE	x±DE
Edad (años)	$34,5 \pm 13,5$	$51 \pm 14,9$	$52,3 \pm 15,8$	$45,9 \pm 16,8$
Estadía				
UCI (días)	$15,5 \pm 10,5$	$12,7 \pm 8,1$	$14,5 \pm 7,7$	$14,2 \pm 8,9$
Hospital (días)	$31,9 \pm 23,1$	$18,2 \pm 13,4$	$28,3 \pm 23,7$	$26 \pm 21,3$
Tiempo VM (días)	$12,5 \pm 6,8$	$11 \pm 7,6$	$13,5 \pm 7,8$	$12,3 \pm 7,4$

La evaluación de la Escala APACHE II ([figura 1](#)) mostró en los pacientes fallecidos el valor mayor en relación con los vivos, en todos los perfiles, pero solo fue significativo en los Clínicos ($p=0,001$) y Quirúrgicos ($p=0,000$). En la serie en general también mostró diferencia significativa ($p=0,000$). El mayor valor del índice APACHE II se observó en los pacientes del perfil Clínico con 22 ± 7 .

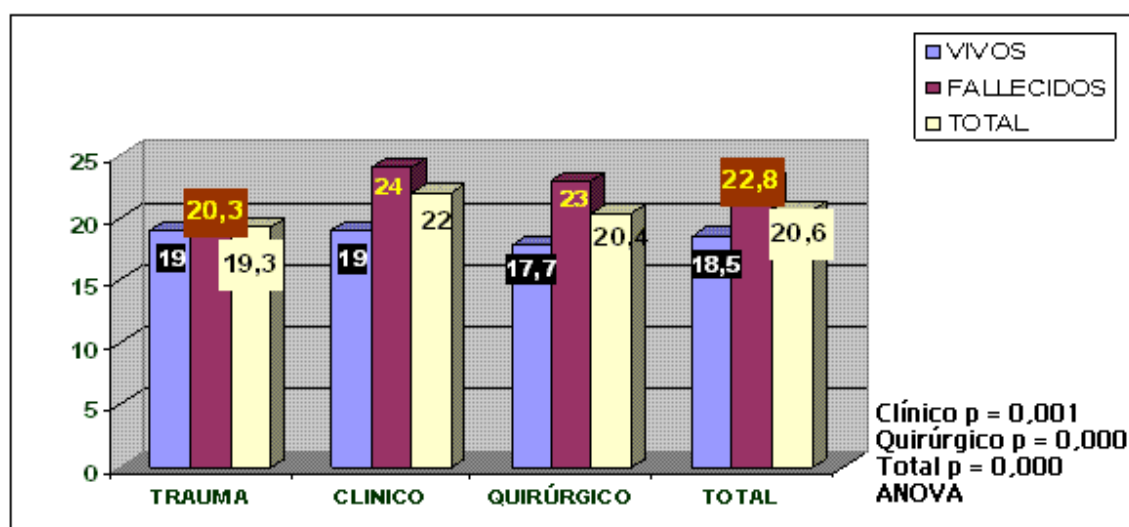


Fig. 1. Escala APACHE II, perfil diagnóstico y mortalidad en UCI.

El estudio de las variables metabólicas según categoría diagnóstica se aprecia en la [tabla 4](#). La presencia de hiperglucemia ($> 6,1$ mmol/L), hipocolesterolemia ($< 3,8$ mmol/L), urea plasmática y nitrógeno ureico urinario elevado (hipercatabolismo) estuvieron presentes en todas las categorías diagnósticas. El hipercatabolismo fue más evidente en el perfil Trauma donde la lesión craneal traumática tuvo una representatividad importante. Las cifras de colesterol estuvieron por debajo de lo normal ($< 3,8$ mmol/L). La cifra más alta correspondió al perfil Clínico ($3,7 \pm 1,14$ mmol/L) y la más baja perteneció al Quirúrgico ($2,6 \pm 1,29$ mmol/L). Los valores fueron significativos al comparar los 3 perfiles ($p < 0,05$). Las cifras mayores de ácido úrico fueron observadas en el perfil Clínico (292,6 mmol/L) y en el Quirúrgico se apreció los valores mayores de glucemia ($8,13 \pm 2,87$ mmol/L) y triglicéridos ($1,52 \pm 0,76$ mmol/L) así como los menores de creatininuria (979 ± 399 mg/día y $14,12 \pm 4,9$ mg/kg/día).

La diferencia estadística de estas variables fue significativa entre el perfil Trauma y Clínico (excepto la glucemia) así como entre los valores de las variables correspondientes a los perfiles Trauma y Quirúrgico (excepto el ácido úrico). La diferencia estadística significativa se observó entre las variables de los perfiles Clínico y Quirúrgico, excepto los triglicéridos y las relacionadas con el catabolismo proteico (NUU, la urea plasmática y la creatininuria en mg/día y en mg/kg/día).

Tabla 4. Variables metabólicas según perfil diagnóstico

Variables	Perfiles		
	Trauma	Clínico	Quirúrgico
	x±DE	x±DE	x±DE
Glucemia (mmol/L)	6,9±2,46	7,4±3,5	8,13±2,87
Urea (mmol/L)	7,2±3,42	10,5±6,5	10,5±6,08
Colesterol (mmol/L)	2,9±0,8	3,7±1,14	2,6±1,29
Triglicéridos (mmol/L)	1,05±0,5	1,42±0,8	1,52±0,76
Ácido Úrico (mmol/L)	210,6±93,2	292,6±153,8	205,5±118
NUU (g)	12,54±3,84	9,84±4,49	10,53±4,3
Creatininuria (mg/día)	1361,7±528	1024±441,3	979±399
Creatininuria (mg/kg/día)	20,38±7,96	15,8±6,22	14,12±4,9

El estudio del estado al egreso de la UCI y los valores de las variables metabólicas en todos los pacientes de la serie puede observarse en la [tabla 5](#). Se pudo comprobar diferencia significativa en la glucemia (vivos 7,08±2,39 y fallecidos 7,89±3,53 para p: 0,03); urea (vivos 8,35±5,38 y fallecidos 10,52±5,89 para p: 0,002); en los valores de ácido úrico (vivos 214,3±106,2 y fallecidos 259,7±147,8 mmol/l p=0,005).

La creatininuria (mg/día y en mg/kg/día) y el estado al egreso de la UCI, presentó diferencia significativa ([tabla 5](#)). Creatininuria mg/día (vivos 1210,7±498,7 y fallecidos 1029,8±462,6 p 003); Creatininuria mg/Kg/día (vivos 18,6±6,3 y fallecidos 16,8±5,7 p: 003).

El estudio del estado al egreso del hospital y los valores de las variables metabólicas en todos los pacientes de la serie puede observarse en la [tabla 6](#). Los valores de la glucemia, el colesterol, los triglicéridos y el ácido úrico fueron mayores en los fallecidos durante el ingreso hospitalario. Se observó diferencia significativa en la glucemia (vivos 7,01±2,43 y fallecidos 7,8±3,34 p=0,029) y el ácido úrico en los vivos 211,2±99,27 y en los fallecidos 254,05±145,4 p=0,009). De las variables relacionadas con el catabolismo proteico, la urea tuvo el mayor valor en los fallecidos con diferencia estadística muy significativa (vivos: 7,76±4,82 y fallecidos: 10,57±8,04 p=0,000). La creatininuria (mg/día y mg/kg/día) mostró los valores menores en los fallecidos (Creatininuria mg/día: vivos 1250,17±536,84 y fallecidos 1032,6±439,8 para p=0,000) (Creatininuria mg/Kg/día: vivos 18,5±7,84 y fallecidos 15,54±6,05 para p=0,001).

Tabla 5. Evaluación de las variables metabólicas y estado al egreso de la UCI

Variables	Estado al egreso de la UTI			p	Dif x
	Vivos n: 135 x±DE	Fallecidos n=127 x±DE	t		
Glucemia (mmol/L)	7,08±2,39	7,89±3,53	- 2,18	0,03	- 0,81
Urea (mmol/L)	8,35±5,38	10,5±5,89	- 3,12	0,002	- 2,174
Colesterol (mmol/L)	3,07±1,01	3,15±1,36	- 5,51	0,58	- 0,0816
Triglicéridos (mmol/l)	1,39±0,52	1,4±0,67	0,913	0,33	0,1238
Ácido Úrico (mmol/L)	214,3±106,2	259,7±147,8	- 2,843	0,005	- 45,23
Nitrógeno Urinario (g)	11,4±4,15	10,5±4,59	1,662	0,98	0,898
Creatininuria (mg/día)	1210,7±566,8	1029,8±462,6	3,003	0,003	180,28
Creatininuria (mg/kg/día)	18,6±6,3	16,8±5,7	2,98	0,008	2,581

Tabla 6. Variables metabólicas y estado al egreso Hospitalario

Variables	Estado al egreso hospitalario				Dif x
	Vivos n=135 x±DE	Fallecidos n=127 x±DE	t	p	
Glucemia (mmol/L)	7,01±2,43	7,8±3,34	- 2,18	0,029	- 0,78
Urea (mmol/l)	7,76±4,82	10,57±8,04	- 4,02	0,000	- 2,813
Colesterol (mmol/L)	3,11±1,06	3,11±1,28	-0,013	0,99	- 0,002
Triglicéridos (mmol/L)	1,4±0,68	1,44±0,73	1,599	0,14	- 3,266
Ácido Úrico (mmol/L)	211,2±99,27	254±145,4	-2,644	0,009	- 42,83
Nitrógeno Urinario (g)	11,3±4,25	10,7±4,47	1,21	0,22	0,664
Creatininuria (mg/día)	1250,1±536,8	1032,5±439,8	3,613	0,000	217,9
Creatininuria (mg/kg/día)	18,5±7,84	15,5±6,05	2,98	0,001	3,014

En la [figura 2](#), se exponen los valores presentados por las variables metabólicas y el estado al egreso de la UCI en el perfil Trauma.

La glucemia, la urea plasmática, el colesterol, los triglicéridos, el ácido úrico y el NUU exhibieron los valores mayores en los pacientes fallecidos, pero solo se pudo comprobar diferencia significativa en el NUU (vivos $11,9 \pm 3,99$ g y fallecidos $13,75 \pm 3,28$ g, $p=0,043$).

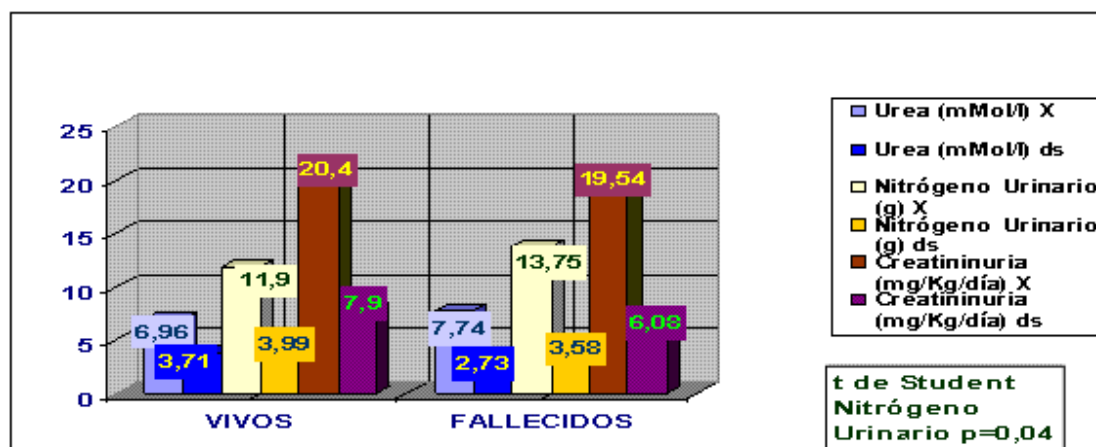


Fig. 2. Catabolismo proteico en perfil Trauma y estado al egreso de UCI.

En el perfil Clínico exhibieron los mayores valores la glucemia, la urea, y el ácido úrico en los fallecidos. Sólo el ácido úrico (vivos $244 \pm 112,4$ y fallecidos $324 \pm 168,8$, $p=0,017$) ([figura 3](#)) tuvo diferencias significativas ($p=0,017$).

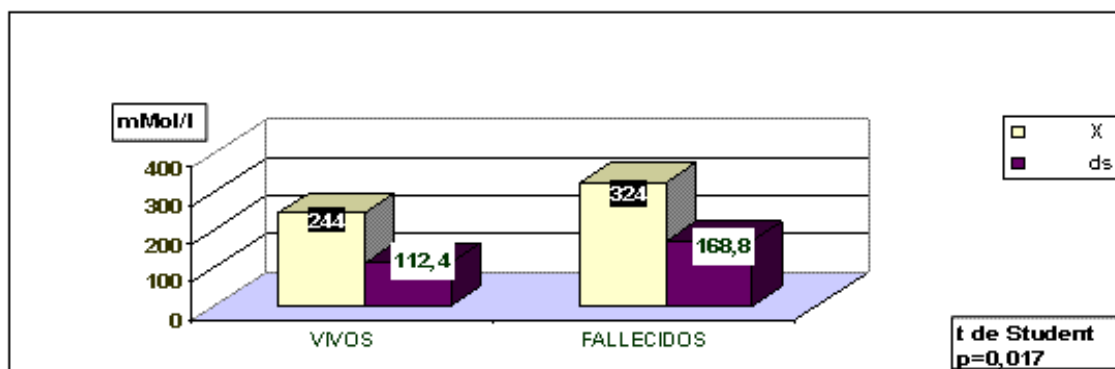


Fig. 3. Variables metabólicas y estado al egreso de UCI en perfil Clínico.

En el perfil Quirúrgico ([tabla 7](#)) solo evidenció diferencia significativa, la creatininuria en mg/día (vivos $1144,2 \pm 409,8$ y fallecidos $829,8 \pm 326,8$ mg/día $p=0,000$) y en mg/kg/día (vivos $14,12 \pm 4,9$ y fallecidos $12,6 \pm 4,3$ $p=0,002$).

Tabla 7. Variables metabólicas y estado al egreso de UCI en perfil Quirúrgico

Variables	Estado al egreso de la UCI			p	Dif x
	Vivos n=40 x±DE	Fallecidos n=45 x±DE	t		
Glucemia (mmol/L)	8,15±3,14	8,1±2,65	- 0,047	0,96	- 0,029
Urea (mmol/L)	9,58±6,62	11,32±5,5	1,319	0,191	1,735
Colesterol (mmol/L)	2,7±0,87	2,59±1,6	- 0,64	0,524	- 1,59
Triglicéridos (mmol/L)	1,38±0,5	1,64±0,9	1,599	0,11	- 0,266
Ácido Úrico (mmol/L)	199±110,9	211±124,9	0,446	0,657	11,483
Nitrógeno Urinario (g)	11,27±4,4	9,88±4,35	-1,475	0,144	- 1,393
Creatininuria (mg/día)	1144,2±409,8	829,8±326,8	- 3,78	0,000	- 303,9
Creatininuria (mg/kg/día)	14,1±4,9	12,6±4,3	- 3,51	0,002	- 3,206

En los pacientes del perfil Trauma ([tabla 8](#)), los valores de la glucemia, colesterol sérico, triglicéridos y ácido úrico fueron mayores en los fallecidos en el hospital en general.

Sólo presentaron diferencia estadística significativa los triglicéridos (vivos $0,96 \pm 0,42$ y fallecidos $1,18 \pm 0,56$ MW $p=0,07$ KS para $p=0,022$), la urea plasmática (vivos $6,2 \pm 2,23$ y fallecidos $8,67 \pm 4,2$ MW $p=0,001$ KS $p=0,014$) y el NUU (vivos $11,9 \pm 3,7$ y fallecidos $13,4 \pm 3,76$ MW $p=0,037$ KS $p=0,04$), tuvieron los mayores valores en los fallecidos con diferencia significativa.

La creatininuria (mg/kg/día) mostró el menor valor en los fallecidos ($18,6 \pm 6,15$) con diferencia significativa (vivos $21,57 \pm 8,8$ y fallecidos $18,6 \pm 6,15$ KS para $p=0,021$).

Tabla 8. Variables bioquímicas y egreso hospitalario en perfil Trauma

Variables	Estado al egreso hospitalario					
	Vivos n=52 x±DE	Fallecidos n=36 x±DE	MW	p	KS	p
glucemia (mmol/L)	6,5±1,21	7,48±3,46	757	0,13	0,177	0,515
Urea (mmol/L)	6,2±2,23	8,67±4,42	545	0,001	0,331	0,014
Colesterol (mmol/L)	2,88±0,86	3,06±0,8	817	0,313	0,147	0,744
Triglicéridos (mmol/L)	0,96±0,42	1,18±0,56	727,5	0,07	0,325	0,022
Ácido Úrico (mmol/L)	206±85,7	217,3±101,6	863,5	0,53	0,128	0,876
NUU (g)	11,9±3,7	13,4±7,6	690	0,037	0,303	0,04
Creatininuria (mg/día)	1414,9±568	1286,3±446,9	830	0,448	0,162	0,639
Creatininuria (mg/kg/día)	21,57±8,8	18,6±6,15	722,5	0,07	0,327	0,021

El estudio del estado al egreso hospitalario en la categoría Clínica ([tabla 9](#)), mostró en los fallecidos los mayores valores en la glucemia, la urea plasmática, el ácido úrico, y la Creatininuria.

Sólo presentaron diferencia significativa la urea plasmática (vivos 8,51±5,32 y fallecidos 11,5±6,86 MW p=0,025 KS para p=0,094) y el ácido úrico (vivos 224,2±95,13 y fallecidos 323,8±164,08 MW p=0,003 KS p=0,007).

Tabla 9. Variables metabólicas y egreso hospitalario en el perfil Clínico

Variables	Estado al egreso hospitalario					
	Vivos n=30 x±DE	Fallecidos n=59 x±DE	MW	p	KS	p
Glucemia (mmol/L)	6,5±2,27	7,86±3,9	678	0,072	0,215	0,318
Urea (mmol/L)	8,5±5,32	11,5±6,86	626,5	0,025	0,277	0,094
Colesterol (mmol/l)	3,98±1,02	3,56±1,1	676	0,07	0,262	0,13
Triglicéridos (mmol/L)	1,71±0,89	1,43±0,63	706,5	0,186	0,213	0,33
Ácido Úrico (mmol/L)	224,2±95,13	323,8±164,08	539,5	0,003	0,376	0,007
NUU (g)	10,2±4,12	9,63±4,62	771	0,322	0,208	0,45
Creatininuria (mg/día)	1021,7±467,9	1046,6±440,3	831,5	0,834	0,116	0,955
Creatininuria (mg/kg/día)	15,13±5,58	16,14±6,48	801	0,46	0,228	0,26

En el perfil Quirúrgico ([tabla 10](#)) las variables metabólicas evidenciaron que la creatininuria (mg/kg/día y en mg/día) mostró diferencias significativas con el estado al egreso de vivos y fallecidos

Tabla 10. Variables al egreso hospitalario en pacientes quirúrgicos

Variables	Estado al egreso hospitalario					
	Vivos n=27 x±DE	Fallecidos n=58 x±DE	MW	p	KS	p
Glucemia (mmol/L)	8,58±3,45	7,93±2,5	718,5	0,543	0,122	0,947
Urea (mmol/L)	9,9±6,5	10,7±5,8	676	0,312	0,198	0,466
Colesterol (mmol/L)	2,58±0,85	2,68±1,44	755	0,792	0,116	0,966
Triglicéridos (mmol/L)	1,53±0,5	1,6±0,85	676	0,312	0,185	0,557
Ácido Úrico (mmol/L)	204,9±205,8	119,4±116,3	753,5	0,781	0,107	0,984
NUU (g)	11,5±4,9	10,08±3,97	655	0,265	0,179	0,593
Creatininuria (mg/día)	1192,8±439,4	885,8±331,3	468	0,003	0,337	0,003
Creatininuria (mg/kg/día)	16,5±5,44	12,9±4,16	488,5	0,005	0,298	0,077

El análisis multivariado de la mortalidad general o global ([tabla 11](#)) permitió observar en la UCI, que la escala APACHE II fue la única variable que mostró significación estadística.

Sin embargo al analizar la mortalidad en el hospital se observó que los niveles plasmáticos de urea y la excreción de creatinina en orina en mg/kg/día fueron las variables que evidenciaron valor significativo. El estudio de la mortalidad por categoría arrojó otros resultados ([tabla 11](#)). El análisis de la mortalidad en la UCI por perfiles mostró que en la categoría Trauma, el NUU fue la variable con valor significativo ($p=0,044$). En el perfil Clínico, la escala APACHE II, fue la única variable con poder discriminativo independiente. En el Quirúrgico, además del APACHE II, presentó asociación con la mortalidad la creatininuria (mg/kg/día).

Tabla 11. Análisis multivariado de la mortalidad global

VARIABLE	B	ET	Sig	Exp (B)
APACHE II	0,129	0,024	0,000	1,137
Urea	0,093	0,029	0,001	1,097
Creatininuria (mg/kg/día)	0,053	0,02	0,007	0,948

Al realizar el análisis multivariado de la mortalidad hospitalaria por categoría, en la categoría Trauma las variables NUU ($p: 0,01$), urea plasmática ($p: 0,002$) y Creatininuria en mg/Kg/día ($p: 0,037$), tuvieron valor significativo. En la categoría Clínica, el nivel sérico de ácido úrico ($p=0,009$) se identificó como la variable de mayor fuerza en el estado al egreso de estos pacientes. En el perfil Quirúrgico, la escala APACHE II y la creatininuria ($0,007$) fueron las variables asociadas con el estado al egreso.

DISCUSIÓN

En la serie se apreció un predominio del sexo masculino que se mantuvo al analizar a los pacientes por categorías diagnósticas y coincide con lo reportado por *Santana y cols.*⁹ La edad promedio en general fue de 45,9 años y en la categoría Trauma se presentó las edades más bajas lo cual coincide con *Morejón y cols.*¹⁰ El promedio de estadía en la UCI en general, fue de $14,2 \pm 8,9$ días sin diferencia significativa entre las categorías. *Villet y cols.*, reportaron en pacientes quirúrgicos con ventilación mecánica, un tiempo de estadía en UCI de 15 ± 9 días.¹¹ *Santana Cabrera y cols.*, en su trabajo informaron que el mayor número de pacientes con VM, tuvo una estadía en UCI menor de 30 días.¹² La estadía hospitalaria mostró el mayor valor en el perfil Trauma, lo cual pudo estar determinado por el período de recuperación prolongado después de egresado. El tiempo de VM en general fue de 12,3 días, sin diferencia significativa según categoría. *Tomicic y cols.*, en su trabajo realizado en Chile, reportaron un tiempo de VM de $7,8 \pm 8,7$ días, pero contabilizaron a los pacientes con un tiempo de VM de 3 días o menos. La mortalidad en la UCI fue del 48,5 % y en el hospital de 58,4 %. La mortalidad en UCI fue menor que la reportada por *González Mendoza y cols.*, en Holguín (66,1 %).¹³ *Tomicic V y cols.*, reportaron en Chile, en pacientes ventilados que incluyó VM con menos de 72 horas, una mortalidad en UCI de 33,9 % y en el hospital de 46,2 %. La distribución por perfiles de la mortalidad en UCI y en el hospital mostró diferencia significativa con los mayores valores en el perfil Clínico. *Puga Torres y cols.*, no encontraron diferencia significativa entre la mortalidad del paciente quirúrgico y el no quirúrgico.¹⁴ *Dennis y cols.*, en su estudio realizado en Colombia en pacientes ingresados en UCI, informan que un factor asociado a la muerte hospitalaria fue proceder del área médica.¹⁵ La mortalidad oculta en nuestra serie presentó valores similares a los reportados por *Gordo y cols.*; el cual también coincidió en que no hubo diferencia significativa al analizar el diagnóstico y la mortalidad.¹⁶

Los antecedentes patológicos personales fueron investigados ya que pueden influir en los valores de las variables estudiadas y presentar una distribución diferente en las categorías de estudio. La menor frecuencia fue observada en la categoría Trauma lo cual coincide con lo expresado por *García de Lorenzo y Mateos y cols.*,¹⁷ al expresar que el lesionado complejo suele presentarse en pacientes previamente sanos y con buen estado nutricional.¹⁷ Las causas directas de muerte más frecuentes en nuestra serie se relacionaron principalmente con la sepsis y la disfunción múltiple de órganos, coincidiendo con varios autores,^{18,19} sin diferencia significativa por categorías. La evaluación de la escala APACHE II nos proporciona una información general del estado de gravedad y riesgo de muerte de los pacientes graves.^{10,13,14,16} El APACHE II mostró

un valor medio de $20,6 \pm 6$, similar a lo reportado por *Tomicic y cols.*,²⁰ En el paciente con Trauma no se obtuvo una evaluación de este índice que diferenciara con significación estadística el estado al egreso de UCI, coincidiendo con *Ilias y cols.*²¹

Hubo respuestas metabólicas comunes en las categorías diagnósticas estudiadas, como fue la presencia de hiperglucemia, el aumento del NUU y la hipocolesterolemia, sin embargo también se comprobó diferentes valores en otras variables según la categoría diagnóstica. *Gearhart y cols.*, señalan que la hiperglucemia y la resistencia a la insulina son comunes entre los pacientes críticos y ocurre en pacientes con o sin historia de diabetes mellitus.²² El incremento de las hormonas contrarreguladoras estimula la gluconeogénesis y la resistencia a la insulina, lo cual puede exacerbarse con la terapéutica.²³⁻²⁷

Los valores del colesterol sérico exhibieron valores bajos en todos los perfiles, coincidiendo con lo reportado por *Marik y cols.*,²⁴ aunque las cifras más bajas correspondieron al perfil Quirúrgico. *Bonville y cols.*,²⁷ señalan que la disminución de la concentración de colesterol total ocurre tempranamente en el curso de la enfermedad crítica, lo que puede ser debido a reducción en la síntesis o por activación de la cascada inflamatoria, con incremento del catabolismo, y se ha considerado un indicador pronóstico de morbilidad y mortalidad.^{27,28} Los valores altos de urea y NUU, en todas las categorías indica la presencia de un catabolismo proteico elevado. La distinción en la categoría Trauma del NUU, está influido por la presencia del TCE que es una de las causas que mayor catabolismo en intensidad y persistencia desencadena. En los pacientes críticos, más del 20 % de las proteínas se pierden en las primeras 3 semanas de estadía, en su mayor parte durante los primeros 10 días siguientes a la injuria. Cerca del 70 % de las proteínas perdidas provienen del músculo esquelético. En lesiones traumáticas severas la excreción del nitrógeno urinario, puede alcanzar más de 30 g de nitrógeno diario lo que significa un equivalente de 1 kg de masa magra.^{29,30} Las pérdidas de nitrógeno pueden ocurrir en el paciente crítico, además por otras vías no fisiológicas amplificando las pérdidas totales.³¹ La creatininuria, va a expresar el estado metabólico de la masa muscular e inferir el estado de la masa muscular. Los valores bajos pueden relacionarse con una reducción del catabolismo celular muscular y con ello una disminución de la masa muscular. Las cifras elevadas en estos pacientes permiten apreciar un aumento del catabolismo celular y la presencia de una masa muscular adecuada. En este estudio la mayor creatininuria se observó en la categoría Trauma, constituida por pacientes jóvenes con baja frecuencia de enfermedades crónicas y con un porcentaje menor de mujeres por lo cual se deduce que la masa muscular estaba conservada y contrasta con los resultados de los perfiles Clínico y Quirúrgico.

Carlotti y cols.,³² realizaron un estudio observacional y prospectivo en un grupo de pacientes pediátricos con Trauma Craneoencefálico grave, para demostrar si la creatininuria podría brindar información respecto al catabolismo celular, evaluado por el estado del balance nitrogenado, potasio, magnesio y fosfato. La creatininuria se correlacionó positivamente con la presencia de la urea y negativamente con el balance proteico: $r = -0,45$; $p < 0,0001$. Los balances negativos de los componentes

intracelulares (nitrógeno, potasio, magnesio y fosfato) y un incremento en la creatininuria identificaron al hipercatabolismo celular.

El ácido úrico fue una de las variables investigadas en este estudio. El ácido úrico es el producto final de la oxidación de la purina determinado por la actividad de la xantina oxidasa, una enzima vinculada al estrés oxidativo, disfunción endotelial y fallo cardíaco. Los mayores valores se relacionaron con los pacientes del perfil Clínico, que expresaron diferencias significativas con Trauma y Quirúrgico. El estrés oxidativo tiene un rol importante en la enfermedad crítica. Recientes estudios mostraron la correlación entre el estrés oxidativo, la respuesta inflamatoria sistémica y la apoptosis.³³ El elevado consumo de antioxidantes presente en los enfermos críticos favorece la reducción de la capacidad antioxidante.³⁴ Sin embargo, se ha observado que existe un cambio en los componentes responsables de mantener la capacidad antioxidante estable, fundamentalmente por aumento de bilirrubina y el ácido úrico plasmáticos.^{35,36} Por décadas ha sido consideradas las propiedades antioxidantes del ácido úrico, sin embargo, existen recientes evidencias epidemiológicas y clínicas, sugieren que la hiperuricemia podría ser un factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular, donde el estrés oxidativo juega un importante papel en la fisiopatología. La aparente paradoja entre los efectos protectores y tóxico está soportado por el criterio de que los compuestos antioxidantes pueden transformarse en compuestos pro-oxidantes en ciertas situaciones, particularmente cuando ellos están presentes en la sangre a niveles supranormales.³⁷

El valor de los exámenes bioquímicos (glucemia, urea, ácido úrico y creatininuria) de los pacientes de esta serie en general se asoció con el estado al egreso, con diferencia significativa. La presencia de hiperglucemia sin o con un diagnóstico previo de diabetes, se ha relacionado con una evolución no satisfactoria en el paciente grave.^{38,39} A pesar de este criterio, en diversos estudios se ha puesto de manifiesto que en no todos los pacientes se puede apreciar una relación directa entre la hiperglucemia y la mortalidad.^{40,41} *Freire y cols.*,⁴² reportan en su estudio, que la hiperglucemia no estuvo asociada con la mortalidad hospitalaria según análisis multivariado. Otros autores consideran un efecto pro inflamatorio de la hiperglucemia y de los ácidos grasos,⁷³ así como el efecto antiinflamatorio de la insulina.^{43,44} Hay experiencias clínicas que apoyan el criterio del efecto nocivo y perjudicial de la hiperglucemia.⁴⁵ Hay dos explicaciones que pueden justificar la toxicidad acelerada de la hiperglucemia de estos pacientes en breve tiempo: la sobrecarga celular de glucosa en el paciente crítico y el aumento de los efectos tóxicos asociados con la fosforilación oxidativa.⁴⁶

En el estudio de la mortalidad por categoría se observó que en el perfil Trauma, el NUU mostró diferencia significativa con el estado al egreso de la UCI. *Jivnani y cols.*,³⁰ en su estudio dedicado al trauma craneoencefálico grave, reporta que la mortalidad no se relacionó directamente con la pérdida urinaria de nitrógeno. La elevación de las cifras de NUU en los pacientes críticos es expresión del catabolismo proteico y va a favorecer la reducción de la masa magra, la desnutrición y las complicaciones que se derivan de la misma. El análisis multivariado en la categoría Trauma, nos dejó apreciar que el NUU se asoció con la mortalidad en la UCI y con la mortalidad del hospital junto con la urea plasmática y la creatininuria (mg/kg/día). Estos pacientes que sobreviven a la

etapa de ingreso en la UCI con un estado nutricional comprometido, unido a las secuelas derivadas del trauma, tienen un riesgo elevado de complicaciones, lo cual contribuye a la mortalidad hospitalaria. Los niveles más elevados de triglicéridos se asociaron también en esta categoría con la mortalidad hospitalaria. Los niveles de triglicéridos plasmáticos se elevan como resultado de los cambios metabólicos en la agresión.⁴⁷

Gordon y cols.,⁴⁸ han comprobado que hay una correlación positiva entre los niveles de triglicéridos y el receptor soluble del factor de necrosis tumoral. Este resultado vincula a los triglicéridos con la respuesta inflamatoria y por lo tanto con la evolución de estos pacientes.

En los pacientes de perfil Clínico, el ácido úrico se asoció con la mortalidad en la UCI (en el análisis univariado) y del hospital en general (en el análisis multivariado). En diversos trabajos se ha asociado los niveles séricos de ácido úrico como factor de riesgo independiente en la mortalidad cardiovascular y su valor predictivo.⁴⁹⁻⁵¹

Las cifras de urea plasmática estuvo asociada con la mortalidad hospitalaria, lo cual interpreto como resultado del catabolismo proteico elevado y esto refuerza la importancia de tener en cuenta este proceso en pacientes que no han sufrido trauma ni intervenciones quirúrgicas mayores.

En los pacientes quirúrgicos, las cifras menores de creatininuria se asociaron con la mortalidad en la UCI y en el hospital, en mg/día y en mg/kg/día. La creatininuria como expresión del metabolismo celular muscular nos informa en que condiciones se encuentra este tejido y su capacidad de soporte en la respuesta a la agresión. Se ha reportado que la creatininuria puede ser un indicador del catabolismo celular y un incremento de la creatininuria es expresión del hipercatabolismo.³² La creatininuria elevada en los egresados vivos los identifica con una masa magra suficiente para soportar la agresión. El análisis multivariado evidenció la asociación de la creatininuria con la mortalidad en la UCI (mg/kg/día) y en el hospital (mg/día).

El estado al egreso de UCI y del hospital, en el perfil Trauma, mostró que los valores más elevados del hipercatabolismo proteico: urea plasmática y nitrógeno ureico urinario y estuvieron asociados con los fallecidos de la UCI y del hospital en general, excepto la creatininuria que en estos pacientes presentaron los valores más bajos. También los triglicéridos en su mayor valor estuvieron asociados con los pacientes fallecidos en UCI.

En el perfil Clínico hubo asociación de los valores elevados de ácido úrico con los fallecidos en UCI. También mayores valores de urea plasmática y del ácido úrico se asociaron con los fallecidos en el hospital en general. En la categoría Quirúrgica, la Creatininuria fue la variable asociada con la mortalidad en UCI y en el hospital en general, en sus valores bajos, como expresión del deterioro nutricional de estos pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Langouche L, Van den Berghe G. Glucose metabolism and insulin therapy. *Crit Care Clin*. 2006 Jan;22(1):119-29
2. Gale SC, Sicoutris C, Reilly PM, Schwab CW, Gracias VH. Poor glycemic control is associated with increased mortality in critically ill trauma patients. *Am Surg*. 2007 May; 73(5):454-60.
3. Kaufman DA. Introduction to the lipoprotein series. *Intensive Care Med*. (2007) 33:11-12.
4. Safavi M, Honarmand A. The impact of admission hyperglycaemia or hypoalbuminemia on need ventilator, time ventilated, mortality, and morbidity in critically ill trauma patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2009 Mar; 15(2):120-9.
5. Lippi G, Montagnana M, Franchini M, Favaloro EJ, Targher G. The paradoxical relationship between serum uric acid and cardiovascular disease. *Clin Chim Acta*. 2008 Jun; 392(1-2):1-7.
6. Palma S, Cosano A, Mariscal M, Martínez-Gallego G, Medina-Cuadros M, Delgado-Rodríguez M. Cholesterol and serum albumin as risk factors for death in patients undergoing general surgery. *Br J Surg*. 2007 Mar;94(3):369-75
7. Ligtenberg JJ, Meijering S, Stienstra Y, van der Horst IC, Vogelzang M, Nijsten MW, Tulleken JE, Zijlstra JG. Mean glucose level is not an independent risk factor for mortality in mixed ICU patients. *Intensive Care Med*. 2006 Mar; 32(3):435-8.
8. Vincent JL. Metabolic support in sepsis and multiple organ failure: more questions than answers *Crit Care Med*. 2007 Sep; 35(9 Suppl):S436-40.
9. Santana Cabrera L, Sánchez-Palacios M, Hernández Medina E, Lorenzo Torrent R, Martínez Cuéllar S, Villanueva Ortiz A. Outcome of the critical patient according to the sex and the age *Med Intensiva*. 2009 May;33 (4):161-5.
10. Morejón Carbonell D, Gómez Sánchez A, López Palomares MI, Trueba Rodríguez D, Castillo López BD. Morbimortalidad por trauma grave. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* 2006; 5(2).
11. Villet S, Chiolerio RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux R N MC, Delarue J, Berger MM. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr*. 2005 Aug;24(4):502-9
12. Santana Cabrera L, Sánchez-Palacios M, Hernández Medina E, Eugenio Robaina P, Villanueva-Hernández A. Características y pronóstico de los pacientes con estancia muy prolongada en una unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2008; 32(4):157-62.
13. González Mendoza A, Miranda Lorenzo D, Ayala Sierra JL, Ocampo Trueba J, Medina Merino C, Raúl Ramírez Pupo R. Riesgo de muerte en pacientes bajo ventilación mecánica prolongada. 1º de junio 2002- 31 de mayo de 2003. *Correo Científico Médico de Holguín* 2006; 10(1).
14. Puga Torres MS, Pérez Martínez E, Pérez Pérez F, Gómez Sánchez A. Factores que influyen en la mortalidad del paciente ventilado en una unidad de cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* 2009; 8(4)
15. Dennis, RJ, Pérez A, Rowan K, Londoño D, Metcalfe A, Gómez C, McPherson K. Factores asociados con la mortalidad hospitalaria en pacientes admitidos en cuidados intensivos en Colombia. *Arch Bronconeumol* 2002; 38 (3):117-22.

16. Gordo F, Algora A, Calvo E, Núñez A. Mortalidad intrahospitalaria tras el alta de una unidad de cuidados intensivos en pacientes que han precisado ventilación mecánica. *Medicina Clínica*, Vol. 121, Nº. 7, 2003, 241-4.
17. García de Lorenzo y Mateos AJ, Acosta Escribano J, Bonet Saris A. Nutrición artificial en el paciente politraumatizado. *Nutr. Hosp.* (2005) XX (Supl. 2) 47-50.
18. Soberanes RL, Salazar EDC, Cetina CMA Morbimortalidad en 10 años de atención en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Agustín O'Horan de Mérida, Yucatán *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* 2006; 20 (2): 65-8.
19. Dewar D, Moore FA, Moore EE, Balogh Z. Postinjury multiple organ failure. *Injury*. 2009 Sep; 40(9):912-8.
20. Tomicic V, Espinoza M, Andresen M, Molina J, Calvo M, Ugarte H, Godoy J, Gálvez S, Maurelia JC, Delgado I, Esteban A. Características de los pacientes que reciben ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos: primer estudio multicéntrico chileno. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 959-67.
21. Ilias I, Stamoulis K, Armaganidis A, Lyberopoulos P, Tzanela M, Orfanos S, Theodorakopoulou M, Tsagarakis S, Dimopoulou I. Contribution of endocrine parameters in predicting outcome of multiple trauma patients in an intensive care unit. *Hormones (Athens)*. 2007 Jul-Sep; 6(3):218-26.
22. Gearhart MM, Parbhoo SK. Hyperglycemia in the critically ill patient. *AACN Clin Issues*. 2006 Jan-Mar; 17(1):50-5.
23. Lonergan T, Compton AL, Willacy M, Chase JG, Shaw GM, Hann CE, Lotz T, Lin J, Wong XW. A pilot study of the SPRINT protocol for tight glycemic control in critically ill patients. *Diabetes Technol Ther*. 2006 Aug; 8(4):449-62.
24. Marik PE. Dyslipidemia in the critically ill. *Crit Care Clin*. 2006 Jan; 22(1):151-9.
25. Bakalar B, Hyspler R, Pachl J, Zadak Z. Changes in cholesterol and its precursors during the first days after major trauma. *Wien Klin Wochenschr*. 2003 Nov 28; 115(21-22):775-9.
26. Estévez E, Ricart W, Fernández-Real JM. Dyslipidemia and inflammation: an evolutionary conserved mechanism. *Clinical Nutrition* (2005) 24, 16-31
27. Bonville DA, Parker TS, Levine DM, Gordon BR, Hydo LJ, Eachempati SR, Barie PS. The relationships of hypocholesterolemia to cytokine concentrations and mortality in critically ill patients with systemic inflammatory response syndrome. *Surg Infect (Larchmt)*. 2004 Spring; 5(1):39-49.
28. Vyroubal P, Chiarla C, Giovannini I, Hyspler R, Ticha A, Hrnčiarikova D, Zadak Z. Hypocholesterolemia in clinically serious conditions--review. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2008 Dec; 152(2):181-9.
29. Beretta L, Rocchetti S, Braga M. What's new in Emergencies, Trauma, and Shock? Nitrogen balance in critical patients on enteral nutrition *J Emerg Trauma Shock*. 2010 Apr-Jun; 3(2): 105-8.
30. Jivnani S, Iyer S, Umakumar K, Gore MA. Impact of enteral nutrition on nitrogen balance in patients of trauma. *J Emerg Trauma Shock*. 2010 Apr-Jun; 3(2): 109-14.
31. Cheatham ML, Safcsak K, Brzezinski SJ, Lube MW. Nitrogen balance, protein loss, and the open abdomen. *Crit Care Med*. 2007 Jan; 35(1):127-31.
32. Carlotti AP, Bohn D, Matsuno AK, Pasti DM, Gowrishankar M, Halperin ML. Indicators of lean body mass catabolism: emphasis on the creatinine excretion rate. *QJM*. 2008 Mar; 101(3):197-205.

33. Rinaldi S, Landucci F, De Gaudio AR. Antioxidant therapy in critically septic patients. *Curr Drug Targets*. 2009 Sep; 10(9):872-80.
34. Mishra V. Oxidative stress and role of antioxidant supplementation in critical illness. *Clin Lab*. 2007; 53(3-4):199-209.
35. Giovannini IX, Chiarla C, Giuliani F, Vellone M, Ardito F, Pallavicini F, Nuzzo G. Biochemical and clinical correlates of hypouricemia in surgical and critically ill patients. *Clin Chem Lab Med*. 2007; 45(9):1207-10. *Clin Chem Lab Med*. 2007; 45(11):1570.
36. Andresen M, Regueira T, Leighton F. Estrés oxidativo en el paciente crítico. *Rev. Med. Chile* v.134 n.5 Santiago mayo 2006.
37. Lippi G, Montagnana M, Franchini M, Favaloro EJ, Targher G. The paradoxical relationship between serum uric acid and cardiovascular disease. *Clin Chim Acta*. 2008 Jun; 392(1-2):1-7.
38. Fatati G, Coaccioli S. Artificial nutrition in the patient with hyperglycemia. *Clin Ter*. 2006 Jan-Feb; 157(1):5-7.
39. Wasmuth HE, Kunz D, Graf J, Stanzel S, Purucker EA, Koch A, Gartung C, Heintz B, Gressner AM, Matern S, Lammert F. Hyperglycemia at admission to the intensive care unit is associated with elevated serum concentrations of interleukin-6 and reduced ex vivo secretion of tumor necrosis factor-alpha. *Crit Care Med*. 2004 May;32(5):1109-14
40. Whitcomb BW, Pradhan EK, Pittas AG, Roghmann MC, Perencevich EN. Impact of admission hyperglycemia on hospital mortality in various intensive care unit populations. *Crit Care Med*. 2005 Dec;33(12):2772-7.
41. Falciglia M, Freyberg RW, Almenoff PL, D'Alessio DA, Render ML. Hyperglycemia-related mortality in critically ill patients varies with admission diagnosis. *Crit Care Med* 2009; 37(12): 3001-9.
42. Freire AX, Bridges L, Umpierrez GE, Kuhl D, Kitabchi AE. Admission hyperglycemia and other risk factors as predictors of hospital mortality in a medical ICU population. *Chest*. 2005 Nov;128(5):3109-16,
43. Hirasawa H, Oda S, Nakamura M. Blood glucose control in patients with severe sepsis and septic shock. *World J. Gastroenterol*. 2009 15(33):4132-6,
44. Marik PE, Raghavan M. Stress hyperglycemia, insulin and immunomodulation in sepsis. *Intensive Care Med*. 2004 May; 30(5):748-56.
45. Dandona P, Chaudhuri A, Ghanim H, Mohanty P. Proinflammatory effects of glucose and anti-inflammatory effect of insulin: relevance to cardiovascular disease. *Am J Cardiol*. 2007 Feb 19;99(4A):15-26,
46. Lovesio C. Respuesta metabólica durante el ayuno, la sepsis y la injuria. *Metabolismo de los Hidratos de Carbono*. En: *Medicina Intensiva 6ª*. Ed. Rosario: Editorial Corpus 2008. p 1891-2.
47. Barcia AM, Harris HW. Triglyceride-rich lipoproteins as agents of innate immunity. *Clin Infect Dis*. 2005 Nov 15; 41 Suppl 7:S498-503.
48. Gordon BR, Parker TS, Levine DM, Saal SD, Wang JC, Sloan BJ, Barie PS, Rubin AL. Relationship of hypolipidemia to cytokine concentrations and outcomes in critically ill surgical patients *Crit Care Med*. 2001 Aug; 29(8):1563-8.
49. Zoppini G, Targher G, Negri C, Stoico V, Perrone F, Muggeo M, Bonora E. Elevated serum uric acid concentrations independently predict cardiovascular mortality in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2009 Sep; 32(9):1716-20,

50. Høieggen A, Os I, Kjeldsen SE. Uric acid--more deleterious than we thought? Tidsskr Nor Laegeforen. 2005 May 19; 125(10):1330-2.
51. Ioachimescu AG, Brennan DM, Hoar BM, Hazen SL, Hoogwerf BJ. Serum uric acid is an independent predictor of all-cause mortality in patients at high risk of cardiovascular disease: a preventive cardiology information system (PreCIS) database cohort study. Arthritis Rheum. 2008 Feb; 58(2):623-30.

Recibido: 2 de febrero de 2011

Aprobado: 7 de marzo de 2011

Wilfredo Hernández Pedroso. Hospital Militar Central Dr. Luis Díaz Soto. La Habana, Cuba. Dirección electrónica: revistamie@infomed.sld.cu