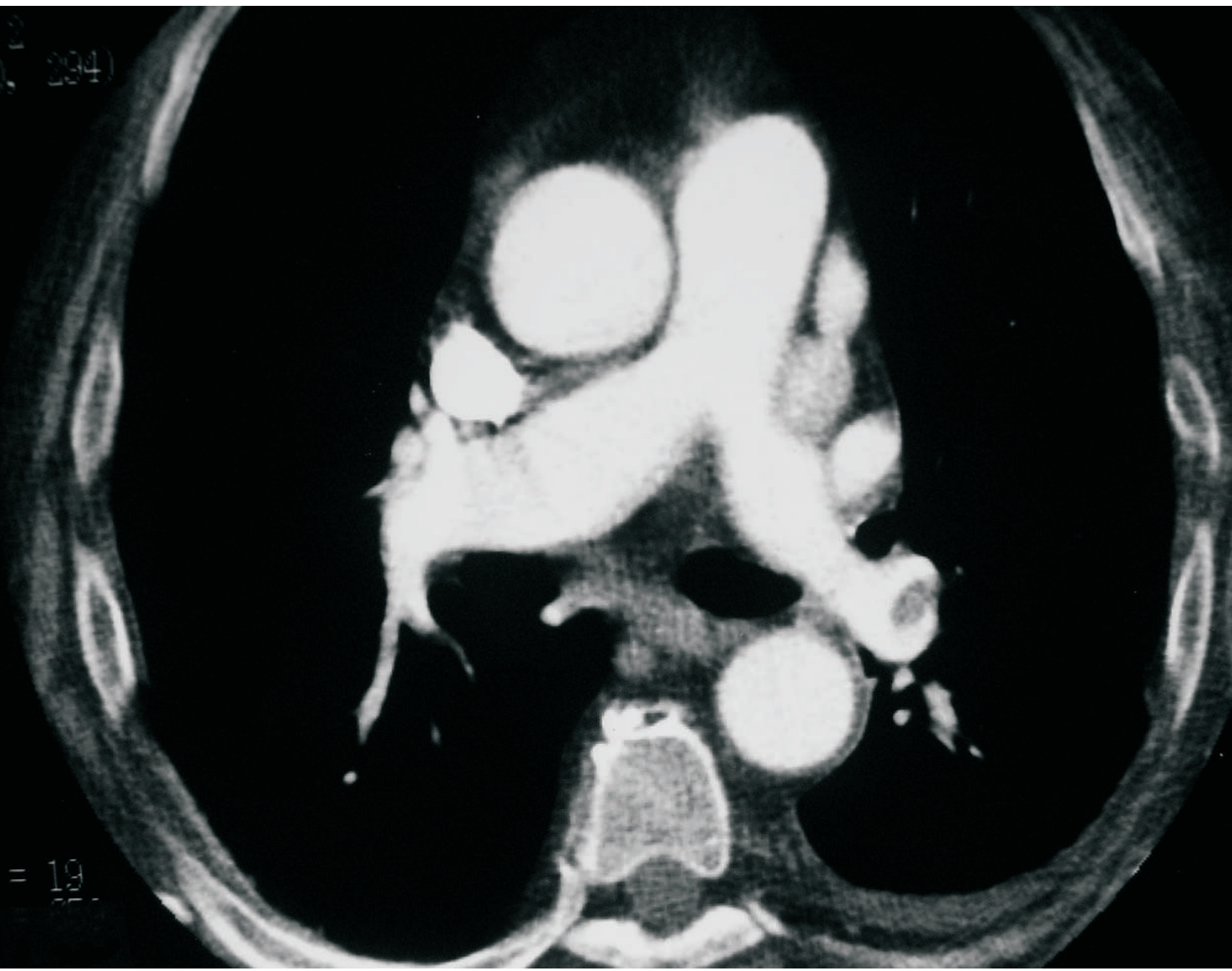


Paciente *Crítico*

ISSN 0797-2857



Órgano de la Sociedad
Uruguaya de Medicina Intensiva.

2009- Volumen 19 - Número 3

SUMARIO

- 7 Autoridades de la SUMI, Comité Editorial y Científico
- 9 Editorial.
- 11 Invitación.
- 13 Injuria Renal Aguda en medicina intensiva.
Encuesta multicéntrica nacional.
- 21 Informática en cuidados críticos y emergencia.
Una experiencia de 10 años.
- 27 Médicos intensivistas.
Observando la actividad profesional en uruguay.
- 33 Predisposición genética a las infecciones:
“Del laboratorio a la cama del paciente”.
- 35 Estudio comparativo de la función respiratoria en la cirugía de
revascularización miocárdica con y sin circulación extracorpórea
- 41 Normas de presentación de trabajos.



Precedex®
Clorhidrato de Dexmedetomidina

Sedación Segura

Precedex es un agonista del receptor adrenérgico α_2 altamente selectivo. Está aprobado para sedación intravenosa continua en las unidades de cuidado intensivo

Indicación

Precedex está indicado para la sedación de pacientes inicialmente intubados y con ventilación mecánica asistida durante el tratamiento en unidades de cuidados intensivos. Precedex debe administrarse mediante infusión continua. Precedex es clínicamente efectivo como terapia primaria y se titula fácilmente para proporcionar sedación.*

Precedex

- Disminuye los niveles de norepinefrina^{1,2}
- Reduce la actividad noradrenérgica cerebral^{1,2}
- Produce sedación³
- Inhibe la actividad simpática^{2,3}
- Disminuye la presión arterial y la frecuencia cardíaca^{1,3}

- Reduce la necesidad de añadir morfina⁴
- Presenta mayor afinidad para receptores adrenérgicos α_2 con respecto a receptores adrenérgicos α_1 (1620:1)⁴
- Vida media de distribución rápida ($t_{1/2a}$) de aproximadamente 6 minutos⁴
- Una cinética lineal en un intervalo de dosis de 0.2 a 0.7 $\mu\text{g/kg/h}$ ⁴



*Como se demostró durante estudios multicéntricos de fase III de sedación efectuados en pacientes posquirúrgicos en cuidados intensivos que requirieron ventilación mecánica.

Referencias:

1. Duke P, Maze M, Morrison P. Dexmedetomidine: a general overview. *International Congress and Symposium Series—Redefining Sedation*. 1998;221:11-22.
2. Aantaa R, Kanto J, Scheinin M, Kallio A, Scheinin H. Dexmedetomidine, an α_2 -adrenoceptor agonist, reduces anesthetic requirements for patients undergoing minor gynecologic surgery. *Anesthesiology*. 1990;73:230-235.
3. Aantaa R. Assessment of the sedative effects of dexmedetomidine, an α_2 -adrenoceptor agonist, with analysis of saccadic eye movements. *Pharmacol Toxicol*. 1991;68:394-398.
4. Precedex® complete prescribing information, Hospira, Inc.

ADD001/07

Distribuido en Uruguay por:



Existe una curva ideal en la terapia de la reposición de la volemia



APROBADO POR
•FDA•

• Tetralmidón: la nueva generación de HidroxiEtilAlmidones •

VOLUVEN[®]

HidroxiEtilAlmidón 130/0,4 al 6%

Coloide al

Dosis máxima
50 ml/kg p.c./día

- Efecto de volumen de 100% en 4 - 6 horas.
- Eficacia en la macro y microcirculación.
- Efecto de volumen superior al de la gelatina y cristaloides.
- Sin acumulación plasmática después de administraciones repetidas.
- Sin influencia significativa en la coagulación.
- Menor pérdida de sangre en cirugías mayores.
- Seguridad en pacientes con insuficiencia renal.
- Único Coloide autorizado para uso en Pediatría.



ROEMMERS

CONCIENCIA POR LA VIDA



**Fresenius
Kabi**

Al Cuidado de la Vida

ACUS

MEROPENEM



MEDICAMENTOS CONFIABLES Y ACCESIBLES



Roemmers

CONCIENCIA POR LA VIDA



XI CONGRESO URUGUAYO DE MEDICINA INTENSIVA IV ENCUENTRO DE MEDICINA INTENSIVA DEL MERCOSUR



7 al 10 DE NOVIEMBRE DE 2009

RADISSON VICTORIA PLAZA

Información General

Sede del Congreso:

Radisson Montevideo Victoria Plaza
Hotel
Plaza Independencia 759
Montevideo – Uruguay
Tel. ++ 598 2 902 0111
Fax. ++ 598 2 902 1628

Secretaría e Informes:

Atenea Eventos S.R.L
Juan C. Gómez 1476 of. 401
Telefax: 916 3315
Mail:
medicinaintensiva2009@atenea.com.uy
Web: www.atenea.com.uy
Web: www.sumi.org.uy

Autoridades

Comité Organizador

XI Congreso Uruguayo de Medicina Intensiva

Presidente: *Dr. Alberto Biestro*
Vicepresidente: *Dra. Cristina Santos*
Secretaria: *Dra. Corina Puppo*
Tesorero: *Dr. Pedro Grille*

Vocales:

Dr. Néstor Campos
Dr. Julio Cruz
Dr. Gerardo Fariña

Comité Científico

XI Congreso Uruguayo de Medicina Intensiva

Prof. Dr. Mario Cancela
Dr. Javier Hurtado
Dr. Raúl Lombardi
Dr. Jorge Pouso

Temas oficiales

Control de calidad
Control de glicemia
Destete de ARM
Error médico
Hipertensión intracraneana
Hemorragia subaracnoidea
Injuria pulmonar
Micronutrientes
Monitoreo hemodinámico
Monitoreo respiratorio
Presión intraabdominal
Resucitación cardiopulmonar
Sepsis. Infecciones nosocomiales. Nuevos antibióticos
Shock séptico
T.E.C. grave
Ventilación mecánica

Cursos Precongreso:

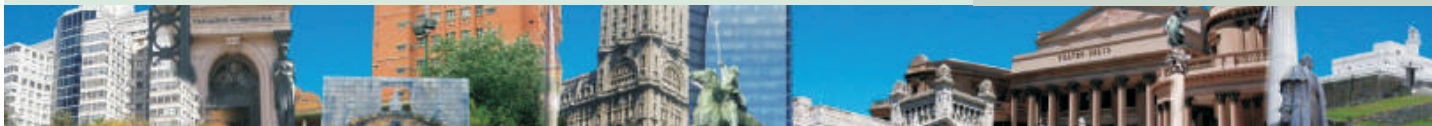
Refreshment
Asistencia Respiratoria Mecánica
Monitoreo Hemodinámico

Sociedades Científicas participantes y cursos correspondientes

Sociedad Uruguaya de Emergencia y Trauma: Procedimientos mínimamente invasivos, al pie de la cama del enfermo crítico
Sociedad Uruguaya de Nefrología: Nefrología crítica
Sociedad Uruguaya de Neurocirugía
Federación Latinoamericana de Neurocirugía (FLANC)
Latin American Brain Injury Consortium (LABIC): Simposio neurointensivo – neuroquirúrgico
Sociedad Uruguaya de Nutrición (SU.NUT): Jornadas Anuales de Nutrición

Invitados Extranjeros

Marcelo Amato (Brasil)
Raúl Carrillo (México)
José Luis do Pico (Argentina)
Arnaldo Dubín (Argentina)
Elisa Estenssoro (Argentina)
Gilberto Friedman (Brasil)
Glenn Hernández (Chile)
Peter Kirkpatrick (Reino Unido)
Rainer Lenhardt (EE.UU)
Fernando Liaño (España)
John Marini (EE.UU.)
Jorge Paranhos (Brasil)
Ignacio Previgliano (Argentina)
Juan Sahuquillo (España)



AUTORIDADES DE SUMI

COMITE EDITORIAL

COMISION DIRECTIVA

Presidente

Dr. Gustavo Grecco

Vicepresidente

Dr. Gabriel Pérez

Secretaria

Dra. Graciela Fernández

Secretario de Actas

Dr. Helios Méndez

Tesorera

Dra. Laura Córdoba

Vocales

Dr. Gino Limongi

Dr. Julio Pontet

Dr. Jordan Tenzi

Suplentes

Dr. Fernando Bentancor

Dr. Pablo Bouzas

Dr. Gloria Rieppi

Dr. Fernando Villaba

COMISION FISCAL

Titulares

Dr. Pedro Alzugaray

Dr. Román Garrido

Dr. Javier Hurtado

Suplentes

Dr. Jorge Baraibar

Dr. Néstor Campos

Dr. Frank Torres

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Gustavo Grecco

Dr. Julio Pontet

Dr. Jorge Rivero

COMITÉ CIENTÍFICO

Prof. Adj. Dr. Pedro Alzugaray.

Prof. Em. Dr. Hernán Artucio.

Dr. Homero Bagnulo.

Dra. Zolveig Bentancour.

Prof. Agdo. Dr. Alberto Biestro.

Dr. Néstor Campos.

Prof. Dr. Mario Cancela.

Ex Prof. Dr. Humberto Correa.

Dr. Fabio Grill.

Dr. Carlos Hiriart.

Prof. Dr. Javier Hurtado.

Dr. Raul Mizraji.

Dr. Nicolás Nin.

Prof. Adj. Dr. Julio Pontet.

Dr. Mario Rodríguez Verde.

Dr. Frank Torres.

Dr. Solbey Bentacuor.

Estimados socios:

La actual CD de SUMI cumple sus primeros meses de desempeño. En primer lugar, nobleza obliga, queremos felicitar al comité organizador de las X Jornadas de Medicina Intensiva del Interior, realizadas en Tacuarembó, en lo que fue sin dudas un éxito tanto por la convocatoria, el desarrollo de la actividad científica y la inolvidable agenda social.

Desde entonces, hemos intentado poner en práctica algunos de los temas que eran motivo de gran preocupación al comienzo del período. Uno de ellos, al aspecto gremial, otrora centro de críticas y descontento hacia nuestra sociedad, fue abordado con mucha energía, intentado lograr mejoras sustantivas en la remuneración y condiciones de trabajo de nuestra especialidad.

Al respecto, ha transcurrido un año desde que se comenzaron las negociaciones en el subsector público. Es sabido que debimos realizar esas negociaciones en el marco del acuerdo funcional suscrito por el MSP-ASSE, SMU, SAQ y FEMI.

Luego de meses de negociaciones se alcanzó un acuerdo específico para el área de medicina intensiva. Este acuerdo significó en los hechos un aumento extra del 18% que comenzó a regir desde noviembre de 2008. En virtud de este acuerdo también se formó una comisión bipartita a fin de establecer un variable, en función de ahorro en internación en camas de CTI privado, para reparto y aumento de la hora médica intentando lograr la equiparación con el laudo SMU.

No era esto lo que se tenía como objetivo. La idea por supuesto que era lograr lisa y llanamente un aumento del valor hora. Es lo que correspondía. Pero la realidad era que entramos en una negociación ya iniciada y con una correlación de fuerzas que si bien podría favorecernos dependía de una amplia movilización y apoyo, cosa que no ha existido en el nivel necesario para el alcance de logros más importantes. Nuestra aspiración era que la forma a través de las cuales se alcance el variable no fuese solo por ahorro de cama sino que se tomase en cuenta la gestión en un sentido más amplio.

De todas maneras lo logrado con este acuerdo lo valoramos como de enorme importancia:

1) Como se mencionó ya entró en vigencia un aumento del 18% desde el mes de noviembre.

2) A través de la formación de esta comisión se logra participar indirectamente en la gestión y es posible que

alcancemos un incremento salarial aun mayor.

3) Queda abierto para el futuro la posibilidad de incorporar al valor hora estos logros y de modificar las metas asistenciales, lo cual dependerá de nosotros y de nuestro trabajo.

Esto debería obrar como un estímulo para lograr un involucramiento y una participación amplia, única garantía de que las posibilidades que se abren con este camino se concreten. Debe quedar claro que si no participamos este acuerdo quedará en esto y nada más.

También debería ser un impulso para enfrentar otras situaciones a resolver, entre ellas la vergüenza de que no exista un laudo único a nivel nacional, lo que permite que en la mayoría de las unidades del interior el pago de la hora sea indigno. La única posibilidad de revertir esta y otras situaciones es la participación de los directamente involucrados a fin de lo cual se los convoca.

Además de estas gestiones, también hemos procurado tener presencia y respaldar a nuestros colegas en conflictos puntuales (IMPASA, Hospital Policial) y ante casos de agresiones a los médicos.

Finalmente, Intentamos dar una respuesta de fondo a la problemática laboral de nuestra especialidad, organizando una jornada de actividad específica al respecto, cuya fundamentación e invitación a participar adjuntamos.

También hemos procurado abordar otros aspectos de la gestión de nuestra sociedad, pues entendemos que no sólo en lo gremial somos deficitarios.

En ese sentido, hemos retomado la organización y puesta en práctica del curso Fundamental Critical Care Support (FCCS), que se realizará el 25 y 26 de julio, contando con la participación de instructores argentinos y nacionales. El mismo nos permitirá conformar un staff de instructores para difundir el conocimiento teórico y práctico básico en Medicina Intensiva, para aquellos colegas no intensivistas que en diversas circunstancias se ven enfrentados a tener que resolver pacientes críticos. Creemos que somos los intensivistas, y particularmente nuestra sociedad, la que debe validar y gestionar estas actividades, que redundan en beneficio de todos, quienes aprenden pero también quienes enseñamos, pues en la dialéctica docencia – aprendizaje todos nos enriquecemos.

Continúa la organización del XI congreso Uruguayo de Medicina Intensiva, presidido por el Dr. Alberto Biestro, el cual no dudamos será un éxito, con un contenido temático de gran interés para todos y un largo listado de invitados internacionales que nos honrarán con su presencia. Respecto a la organización, destacamos el trabajo en conjunto que se está realizando con las sociedades de Nefrología, Neurocirugía, Emergencia y Trauma y Cardiología. La organización de actividades en conjunto, compartiendo intereses, temas, e invitados, entendemos es un norte ineludible y un aspecto fundamental de la modernización de nuestra especialidad. La apertura e interrelación con otras especialidades priorizando el enfoque multidisciplinario redundan en un beneficio insoslayable en la asistencia del paciente crítico.

La sociedad también mantiene una participación activa a través de sus representantes en la Comisión Honoraria Asesora en Medicina Intensiva del MSP y en la Comisión interdisciplinaria que elaboró el proyecto de ley 18360 de reglamentación de los Desfibriladores Externos Automáticos, cuyo texto final ha sido difundido.

El comité de Educación Médica Continua continúa trabajando en la organización de actividades, y coordina el envío periódico a la red de mails artículos de interés a texto completo, algunos de ellos comentados por expertos, priorizando las revisiones, puestas a punto o trabajos que por su relevancia se entienda merezcan especial difusión, intentando acercar de esta manera material bibliográfico de alto contenido práctico para nuestra labor diaria.

Son muchas las propuestas y actividades que tenemos para llevar adelante. Pero hay una gran limitante, que es la participación. Lo antes expuesto es posible porque un gran número de colegas se ha involucrado y trabajado desinteresadamente en beneficio del colectivo. Muchos aspectos que tenemos que mejorar y resolver, como los aspectos gremiales antes mencionados, la organización de grupos de trabajo por área, la elaboración de pautas, la página web, o la propia revista, sólo serán posibles si participamos y nos involucramos. Las puertas de la sociedad están abiertas para todos, y el concepto más importante a transmitir, es que necesitamos de todos.

COMISIÓN DIRECTIVA DE SUMI

INVITACION

Montevideo, 9 julio de 2009.

Estimados socios:

La Sociedad Uruguaya de Medicina Intensiva está realizando una profunda discusión sobre las condiciones de trabajo, las formas alternativas de gestión y el retiro médico en medicina intensiva.

Estos tres puntos son motivo de permanente preocupación y discusión de todas las generaciones de intensivistas. Nuestra sociedad ha realizado en el pasado ingentes esfuerzos por establecer un diagnóstico de situación. Sin embargo, no ha sido capaz de generar una propuesta alternativa, racional y económicamente viable, que impulse un cambio gradual de las condiciones de trabajo de nuestra especialidad.

Si observamos con atención, practicamos la medicina intensiva con las mismas características que se realizaba hace 35 años, pero con una realidad totalmente distinta. Ello ha derivado en los problemas por todos conocidos: inserción tardía de los intensivistas jóvenes al mercado laboral, sistema transversal de trabajo, multiempleo, inseguridad laboral, escasas vías de salida al sistema de guardias, muy alta carga horaria que se debe mantener hasta la jubilación, etc. Asistimos también actualmente a otros problemas como la cobertura de guardias. Esta situación puede agravarse y seguir la evolución de otros países tanto del primer mundo como de países subdesarrollados. Existe el riesgo de que si no hay intensivistas, la fuerza de los hechos haga que otros ocupen su lugar.

La SUMI propone a todos los intensivistas realizar un análisis de esta situación y elaborar una propuesta de mejora del sistema. Quién, si no nosotros mismos, puede proponer de qué manera optimizar las condiciones de trabajo, mejorar la eficiencia de las unidades y mejorar nuestra calidad de vida. Esta tarea no es solo una mejora para nosotros mismos sino nuestra responsabilidad con el sistema de salud y en definitiva con la población.

Para ello, invitamos a todos nuestros socios a participar en la discusión previa vía mail, intercambiando inquietudes, puntos de vista, propuestas y documentos. Realizaremos, con el resultado de esta compulsa, una jornada de trabajo específica para discutir este tema, de libre acceso, en la que contaremos con diversos aportes nacionales así como invitados extranjeros. La misma será el viernes 28 de agosto a las 14.00 hrs. en el salón de conferencias del Centro de Capacitación Técnica de UTE (Legizamón 3463 esquina Lasplaces).

Convocamos a todos a participar, pues sólo nuestro esfuerzo conjunto es garantía de alcanzar los objetivos trazados.

Les saluda atentamente:

Comisión Directiva de SUMI

INJURIA RENAL AGUDA EN MEDICINA INTENSIVA

ENCUESTA MULTICÉNTRICA NACIONAL

Dr. Tenzi J¹, Dr. Ferreiro A², Dr. Lombarda R³, Dra. Schwedt E⁴, Dr. Nin N⁵, Prof. Dr. Cancela M⁶, Prof. Dr. González F⁷

Resumen

La Injuria Renal Aguda (IRA) en el contexto del paciente crítico se asocia con una mortalidad elevada a pesar de los avances realizados con respecto al sostén de las diferentes disfunciones orgánicas en el cual se incluye el tratamiento sustitutivo de la función renal. Dado la importancia del tema es que se realizó un trabajo prospectivo epidemiológico con el objetivo de poder determinar la incidencia de IRA en pacientes críticos a nivel nacional, los factores contribuyentes, su etiología, aspectos terapéuticos y pronósticos. Fueron encuestadas el 83% de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de Uruguay determinando una incidencia de IRA de 9.12 %, predominando la IRA de origen nosocomial. Las etiologías de IRA más frecuentes fueron la prerenal y la necrosis tubular aguda (NTA) de causa séptica con una creatininemia promedio al momento del diagnóstico de 2.65 mg/dL $\pm$ 1.17 predominando la IRA con diuresis conservada.

Con respecto al tratamiento de la IRA se emplearon diuréticos en más de un tercio de los pacientes no asociándose el empleo de los mismos con una menor necesidad de técnica de reemplazo renal (TRR). El 13.6% de los pacientes con IRA requirió TRR con un franco predominio de TRR intermitente.

La mortalidad global de la serie de pacientes con IRA fue elevada (48.5%) con una asociación significativa entre disfunción orgánica múltiple (DOM) y mayor mortalidad. No se pudo evidenciar asociación entre necesidad de TRR y mayor mortalidad. Las variables asociadas con mortalidad en el análisis de ésta serie fueron la edad y el Apache II.

Palabras clave: *injuria renal aguda, epidemiología, cuidados críticos.*

Summary

Acute Kidney Injury (AKI) in critical ill patient is still associated with a high mortality despite of the advances in organ dysfunction support, included renal replacement therapy. We performed a multicenter, epidemiologic, follow up study to determine the incidence of AKI in our critical patients. Risks factors, etiology, therapeutic aspects and prognosis were considered. A survey was performed among 83 % of the Intensive Care Units (ICUs) in Uruguay. The incidence of AKI was 9.12 % of the patients admitted to the ICU, more frequently hospital acquired. The most frequent etiologies were prerenal and septic acute tubular necrosis (ATN). The mean serum creatinine level at the moment of diagnosis was of 2,65 mg/dl $\pm$ 1.17 and the urine output was preserved in most of the cases .

Diuretics were used in more than one third of the patients, these was not associated with a reduction in the use of renal replacement techniques (RRT). RRT was needed in 13,6% of the patients with AKI with a predominance of intermittent techniques.

The overall mortality in patients with AKI was high (48.5 %). Age, APACHE II, and multiple organ dysfunction were associated with mortality. There was no association between RRT's need and higher mortality rate.

Key words: *acute kidney injury, epidemiologic, critical care*

1)Asistente de Cátedra de Medicina Intensiva Hospital de Clínicas-Facultad de Medicina(*) 2)Profesor Adjunto de Cátedra de Nefrología Hospital de Clínicas-Facultad de Medicina(*) 3)Coordinador Departamento Medicina Crítica IMPASA(*) 4)Profesor Agregado de Cátedra de Nefrología Hospital de Clínicas-Facultad de Medicina(*) 5)Asistente de Cátedra de Nefrología Hospital de Clínicas-Facultad de Medicina(*) 6)Profesor de Cátedra de Medicina Intensiva Hospital de Clínicas-Facultad de Medicina(*) 7)Profesor de Cátedra de Nefrología Hospital de Clínicas-Facultad de Medicina(*)
(*)Montevideo, Uruguay.
Mail: jortenz@gmail.com

Introducción

La incidencia de IRA ha aumentado en las últimas dos décadas, hecho que también se puede observar en el contexto del paciente crítico^{1,2}.

La IRA en la UCI se asocia en forma frecuente con el síndrome de DOM y con una mortalidad elevada en forma persistente a pesar de los avances realizados con respecto al tratamiento de sostén de las diferentes disfunciones orgánicas.

Si bien la presencia de IRA ha sido considerada tradicionalmente como un marcador de gravedad, la injuria renal incide en forma negativa sobre la morbilidad del paciente crítico.

El objetivo de éste trabajo fue determinar la incidencia de IRA en los pacientes críticos en Uruguay, determinar los factores etiológicos de la misma, la terapéutica instituida y el perfil evolutivo de la IRA en la UCI.

La IRA es una complicación frecuente en los pacientes hospitalizados, en especial en aquellos ingresados en la UCI. La etiología de la IRA de los pacientes de UCI suele ser múltiple y en forma frecuente se presenta asociada a otras disfunciones orgánicas. La epidemiología y los factores de riesgo asociados al desarrollo de IRA así como el tratamiento de la misma son objeto de gran interés dado el impacto que presenta ésta entidad en términos de morbilidad³. El desarrollo de IRA en UCI incrementa la morbilidad, la mortalidad y consume un alto porcentaje de los recursos de salud⁴.

Material y método

Estudio prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo de cohorte única realizado en todas las UCI de Uruguay durante un período de dos semanas (24/7/06-7/8/06) mediante un formulario para recolección de datos iniciales y de seguimiento.

La misma fue realizada por encuestadores que concurrían en forma personal a diferentes UCI y/o por médicos de las propias UCI que colaboraron con la recolección de datos en forma diaria.

Los datos fueron obtenidos por medio de una ficha que contaba en el reverso con un breve instructivo y la planilla para realizar el cálculo del score APACHE II. El anverso presentaba datos filiatorios, fechas de ingreso a nosocomio y UCI, presencia de comorbilidad, tipo de ingreso a UCI, presencia de Disfunción Orgánica Múltiple (DOM), su etiología y número de disfunciones. En caso de sepsis se solicitaba determinar el foco de origen y el germen implicado. Con respecto a la IRA se solicitaba determinar su origen, los factores contribuyentes a la misma y la etiología. Con respecto al tratamiento se debía determinar si el paciente recibió tratamiento dialítico y/o con diuréticos, objetivar los valores de creatininemia, diuresis diaria, potasemia y bicarbonato plasmático en sala, el día del ingreso a UCI, el día 1 (día de diagnóstico de la IRA), el día de la mayor creatininemia, el día de inicio y finalización de tratamiento dialítico y al alta de UCI.

Por último se determinó el estado del paciente al alta de UCI.

Fueron considerados todos los pacientes que ingresaron durante el período referido que presentaron los siguientes criterios de inclusión: creatininemia mayor o igual a 2 mg/dL al ingreso a UCI o un ascenso de creatininemia mayor o igual a 0.3 mg/dL en un plazo máximo de 48 hs durante la evolución en UCI. Fueron considerados criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años y pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en tratamiento sustitutivo renal.

Se utilizó el APACHE II como score de gravedad.

Se obtuvo el número total de ingresos durante dicho período para poder determinar incidencia. Para el análisis estadístico bivariado, pareado y de comparación de grupos se utilizaron los tests "t", χ^2 , Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, test de "t" pareado y test de Friedman de acuerdo las características de los datos. Para el análisis de los factores de riesgo asociados a IRA y mortalidad se utilizó el análisis multivariado de regresión logística. Un valor menor de 0.05 fue considerado estadísticamente significativo. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 (Chicago, Illinois).

Resultados

El número total de UCI que pudieron ser encuestadas fue de 40 correspondiendo al 83% del total de UCI de Uruguay, siendo 25 UCI de Montevideo (correspondiendo al 100 % de las UCI de Montevideo) y 15 UCI del Interior (correspondiendo al 65% de las UCI del Interior). El total de departamentos encuestados fue de 15 (79%).

Los Centros a los cuales pertenecen las Unidades referidas que participaron en la encuesta son enumerados en la figura 1.

-Hospital de Clínicas	-GREMEDA (Artigas)
-Hospital Pasteur	-CRAMI (Canelones)
-Hospital Maciel	-COMECA (Canelones)
-Hospital Policial	-CAMOC (Colonia)
-Hospital Militar	-ORAMECO (Colonia)
-CUDAM	-CAMEC (Colonia)
-GREMCA	-CAMEDUR (Durazno)
-SMI	-Hospital de Florida (Florida)
-Casa de Galicia	-Sanatorio Cantegril (Maldonado)
-Hospital Italiano	-Círculo Católico
-CAMS (Soriano)	-Hospital de Paysandú (Paysandú)
-Hospital Británico	-Sanatorio Americano
-CAMDEL (Lavalleja)	-CASMER (Rivera)
-Médica Uruguay	-Hospital Evangélico
-COMESA (Paysandú)	-IAC (Treinta y Tres)
-Asociación Española	-IMPASA
-CASMU	

Figura 1-Centros participantes de la Encuesta

De un total de 723 ingresos en el período referido (Montevideo: 571 pacientes, Interior: 152 pacientes) se identificaron 66 pacientes con IRA correspondiendo al 9.12% (Montevideo: 53 pacientes, 9.3%; Interior: 13 pacientes, 8.5%).

36 pacientes fueron de sexo masculino (55%) presentando la serie de pacientes con IRA una media de edad de 67 años y una media de APACHE II de 21 con un valor significativamente mayor en los pacientes fallecidos con respecto a los que sobrevivieron al alta de UCI (24 versus 18).

1-Análisis de los pacientes con IRA

El valor medio de creatininemia al momento del diagnóstico fue de 2.65 mg/dL con un valor medio de creatininemia máxima de 3.16 mg/dL. La potasemia media fue de 4.3 mEq/L y la diuresis media de 1829 ml en 24 horas (Tabla 1)

	Media	DS	valor p
Edad (años)	67.33	13.18	
Apache II	21	7	
Apache II Fallecidos	24	7	< 0.05
Apache II Vivos	18	6	
Creatininemia (mg/dL)	2.65	1.17	
>Creatininemia (mg/dL)	3.16	1.28	
KP (mEq/L)	4.3	0.86	
Diuresis (ml/día)	1829	1318	

Tabla 1- Características de pacientes con IRA

Predominaron los pacientes médicos sobre los quirúrgicos (63% vs 37%) (Figura 2).

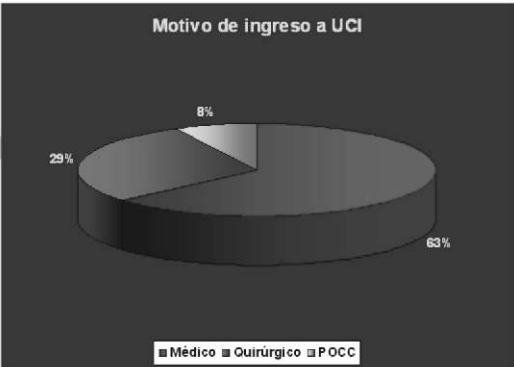


Figura 2-Motivo de ingreso a UCI de pacientes con IRA

Con respecto a la comorbilidad que presentaron los pacientes predominaron la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes (Figura 3).

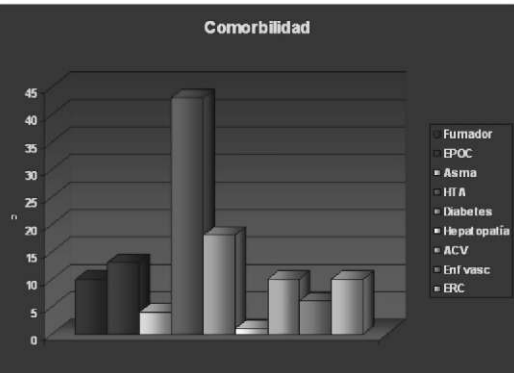


Figura 3-Comorbilidad de pacientes con IRA

Con respecto a los factores contribuyentes de la IRA se destaca la coexistencia de dos o más factores en la mayoría de los pacientes con un predominio de factores hemodinámicos como la hipovolemia y el empleo de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina II (IECA) (Figura 4).

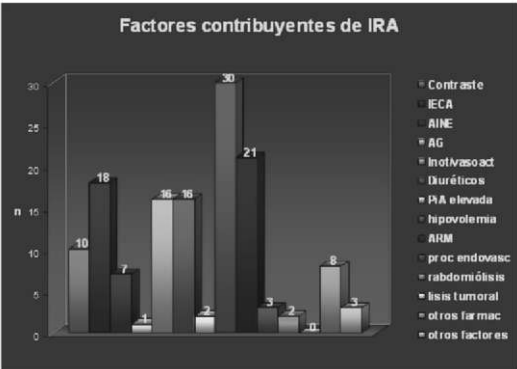


Figura 4-Factores contribuyentes para el desarrollo de IRA

Con respecto al origen de la injuria renal, 27 (40.9%) fueron de origen prehospitalario y 38 (57.5%) desarrolladas a nivel nosocomial (15 previo al ingreso a UCI y 23 durante la estadía en la misma) (Figura 5)

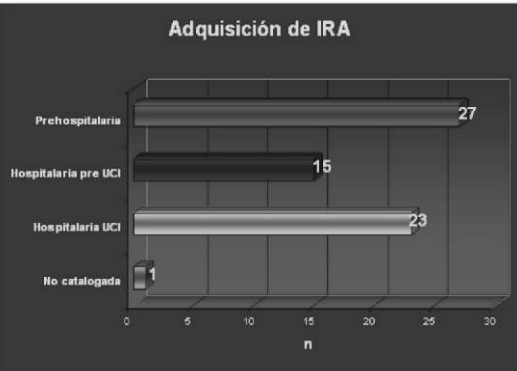


Figura 5-Adquisición de IRA

Con respecto a la etiología de la IRA los encuestadores estaban autorizados a marcar una o dos etiologías en el formulario de encuesta predominando la etiología pre renal (40 pacientes) y la necrosis tubular aguda (NTA) séptica (24 pacientes) (Figura 6).

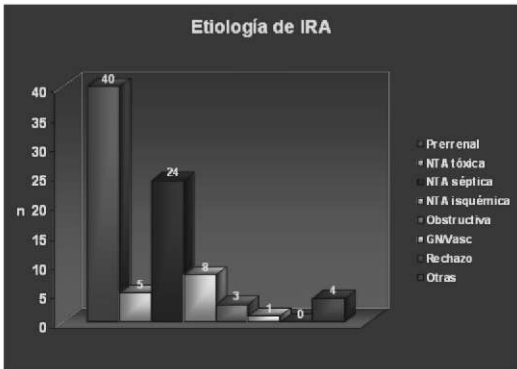


Figura 6-Etiología de la IRA

El 52% de los pacientes con IRA la presentaron en el contexto de un síndrome de DOM (SDOM). El SDOM secundario se presentó en la mayoría de los casos al ingreso a UCI (73%) (Figura 7) siendo las disfunciones predominantes que coexistieron con la renal, la hemodinámica y la respiratoria (Figura 8). En un 78% el SDOM secundario correspondió a una sepsis severa siendo el foco infeccioso predominante el pulmonar (52%). Si bien en 24 pacientes se marcó la opción de NTA séptica, en 27 pacientes (41%) la sepsis contribuyó al desarrollo de IRA.

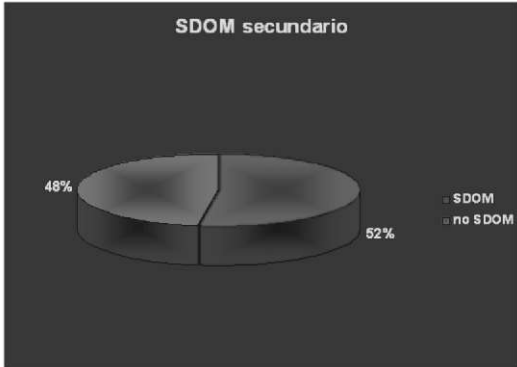


Figura 7-Presencia de Disfunción Orgánica Múltiple (DOM)

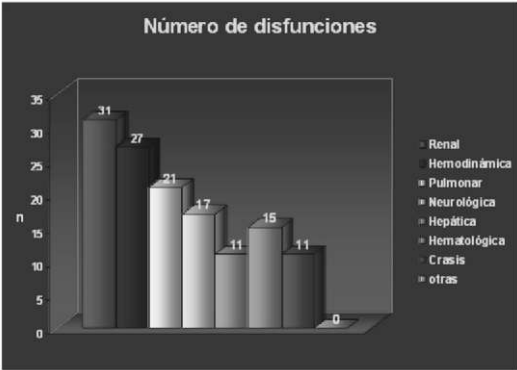


Figura 8-Número de disfunciones orgánicas

Con respecto a la terapéutica recibida, 24 pacientes con IRA (36.4%) recibieron tratamiento diurético (furosemide) al momento del diagnóstico de la misma, 28 pacientes (42.4%) recibieron diuréticos al momento de desarrollo de los máximos valores de creatininemia y 14 pacientes (21.2%) continuaron recibiendo tratamiento diurético al alta de UCI (Tabla 2).

Diuréticos	N	%
Diagnóstico IRA	24	36.4%
> Creatininemia	28	42.4%
Alta UCI	14	21.2%

Tabla 2-Empleo de diuréticos en los pacientes con IRA

De los pacientes que recibieron tratamiento diurético el 8.3% requirieron en la evolución tratamiento de reemplazo renal (TRR) mientras que en el grupo de pacientes que no requirieron diuréticos el 16.7% fueron pasibles de TRR aunque dicha diferencia no fue estadísticamente significativa (Tabla 3).

	TRR si	TRR no	Valor p
Diuréticos Si	2 (8.3%)	22 (91.7%)	NS
Diuréticos No	7 (16.7%)	35 (83.3%)	

Tabla 3-Diuréticos y necesidad de técnica de reemplazo renal (TRR)

2-Terapia de reemplazo renal

9 pacientes (13.6%) recibieron TRR siendo la modalidad utilizada en todos ellos la hemodiálisis intermitente (HDI) persistiendo con dicho tratamiento al alta de UCI el 55% de los mismos.

Los valores de creatininemia media el día del diagnóstico de IRA, el día de mayor creatininemia y al alta de UCI fueron significativamente mayores en los pacientes que requirieron TRR que en los que no requirieron la misma (Tabla 4).

	TRR si	TRR No	Valor p
Creatininemia (mg/dL) Día 1 (media)	3.69	2.48	<0.05
>Creatininemia (mg/dL) (media)	4.99	2.88	<0.05
Creatininemia (mg/dL) Alta (media)	2.99	1.68	<0.05

Tabla 4-Valores de creatininemia y necesidad de TRR

Con respecto a la diuresis media diaria, sólo la diuresis en el momento de la mayor creatininemia fue significativamente mayor en los pacientes que no recibieron TRR con respecto a los que la recibieron (2249 ml/día vs 811 ml/día respectivamente, $p < 0.05$) (Tabla 5).

	TRR si	TRR no	Valor p
Diuresis (ml/día) Día 1 (media)	1090	1934	NS
Diuresis (ml/día) Día >Creat (media)	811	2249	<0.05
Diuresis (ml/día) Alta (media)	1600	1924	NS

Tabla 5-Diuresis y necesidad de TRR

La mortalidad de los pacientes con IRA fue del 48.5% (32 pacientes) mientras que la mortalidad de los pacientes sin IRA fue del 16.2%(107 pacientes) ($p < 0.0001$).

La mortalidad observada para los pacientes con IRA no fue significativamente diferente con la mortalidad predicha por el índice APACHE II (48.5% versus 38.9%, NS).

Con respecto a los pacientes que presentaron IRA asociada a SDOM presentaron una mortalidad significativamente mayor que los que no presentaron el mismo (22 pacientes, 64.7% vs 10 pacientes, 32.3%, $p < 0.05$) (Tabla 6).

	Sobreviven	Fallecen	Valor p
DOM Si	12 (35.3%)	22 (64.7%)	< 0.05
DOM No	21 (67.7%)	10 (32.3%)	

Tabla 6-Presencia de DOM y mortalidad

Los pacientes que requirieron TRR presentaron una mortalidad similar a la población de pacientes que no requirieron el mismo (44.4% vs 49.1%, NS) (Tabla 7).

	Sobreviven	Fallecen	Valor p
TRR Si	5 (55.6%)	4 (44.4%)	NS
TRR No	29 (50.9%)	28 (49.1%)	

Tabla 7-Necesidad de TRR y mortalidad

En el análisis multivariado de regresión logística las variables independientes asociadas a mortalidad fueron la edad y el Apache II.

Discusión

Una de las principales dificultades que surge al momento de analizar la epidemiología de la IRA es la falta de una definición uniforme en los diferentes estudios reportados.

Se han utilizado un amplio espectro de definiciones basadas en diferentes valores absolutos o variación de valores de creatininemia, valores de azoemia, presencia de oliguria y/o necesidad de TRR. Estas variaciones en la definición han llevado a dificultades en caracterizar la epidemiología de la IRA mediante la interpretación y comparación de los diferentes estudios epidemiológicos⁵. En los últimos años han surgido intentos para lograr una definición unificada de injuria renal aguda como la surgida del consenso ADQI (Acute Diálisis Quality Initiative) con el sistema de estadiación RIFLE⁶ y más recientemente la definición surgida del grupo AKIN (Acute Kidney Injury Network) que unifica el término injuria renal aguda, limita el tiempo de desarrollo de la misma a 48 hs y resalta la importancia pronóstica de pequeños ascensos de valores de creatininemia⁷.

AKIN define injuria renal aguda como una reducción abrupta (en un plazo no mayor de 48 horas) de la función renal manifestada por un incremento absoluto de la creatininemia en un valor mayor o igual a 0.3 mg/dL o un porcentaje de incremento de la misma mayor o igual al 50% y/o una reducción en el gasto urinario menor de 0.5 ml/kg/hora por un plazo mayor de 6 horas⁷.

Los diferentes estudios epidemiológicos han mostrado una incidencia de IRA en la población hospitalaria entre 1.9% y 2.36%^{1,2,8} con un ascenso progresivo de la misma en la última década^{1,2,4,9, 10,11}.

Con una reconocida relación entre severidad de

enfermedad y riesgo de IRA, no es sorprendente de que la incidencia de IRA se incremente significativamente en el contexto del área de cuidados críticos⁵.

La incidencia de IRA reportada por los diferentes estudios en pacientes críticos varía entre 4.9% y 24.7% dependiendo del tipo de definición utilizada aunque también podría estar vinculado a diferentes poblaciones de pacientes, diferentes regiones o países y diferentes etiologías de IRA^{3,5,10,12,13,14,15,16}.

La presente Encuesta realizada en 40 UCI (83% del total de UCI de Uruguay) utilizando una definición similar a la definición consenso propuesta por el grupo AKIN provee de una información ampliamente representativa del desarrollo de IRA en el contexto del paciente crítico en nuestro país.

La incidencia obtenida de IRA de 9.12% coincide con lo referido por otras series de pacientes críticos^{3,5,10,11,12,13,14,15,16}.

Si bien la incidencia es variable según los criterios diagnósticos utilizados es claro que la IRA complica el curso clínico de una proporción sustancial de pacientes críticos⁵. Con respecto a las características de la población con IRA también se pudieron encontrar similitudes como el predominio del sexo masculino e ingresos médicos y el promedio de edad elevado^{3,11,15}.

Los pacientes con IRA presentaron un score APACHE II promedio elevado de 21; estudios previos demostraron también un valor elevado^{3,11} aunque el mismo no permitió predecir mortalidad por lo cual se han creado una serie de scores específicos para la subpoblación de pacientes con IRA. En ésta serie si bien la mortalidad de los pacientes con IRA fue mayor que la predicha por el score APACHE II dicha diferencia no fue significativa, lo que podría vincularse al número de pacientes que se incluyeron en el estudio.

Los valores de creatininemia al momento del diagnóstico de 2.65 mg/dL y máximo de 3.16 mg/dL también depende del criterio de inclusión y coincide con otra serie³ predominando los pacientes con normokalemia y diuresis conservada.

La coexistencia de dos o más factores contribuyentes al desarrollo de IRA en la mayoría de los pacientes destaca éste hecho ya corroborado ampliamente de la IRA en el contexto del paciente crítico así como el franco predominio del origen nosocomial de la misma, en el contexto de hipovolemia y la administración de drogas que afectan la hemodinamia intrarrenal.

La mitad de los pacientes con IRA se presentaron el contexto de un síndrome de DOM siendo las disfunciones predominantes coexistentes la hemodinámica y la respiratoria hecho ya evidenciado en otras series^{3,4,13,15}. También surge de ésta serie la sepsis como una de las principales contribuyentes al desarrollo de IRA en UCI^{3,4,13,15,17}.

Un porcentaje similar de pacientes con IRA descritos en otras series presentaron en forma concomitante o desarrollaron en la evolución DOM^{3,12,13,15}.

A nivel de la UCI la sepsis es la principal causa de IRA presentándose la misma en el 19% de los pacientes con sepsis

moderada, 23% de los pacientes con sepsis severa y en el 51% de los pacientes con shock séptico y hemocultivos positivos¹⁷.

Si bien la causa de IRA en pacientes críticos es a menudo multifactorial, entre el 45 y 70% de las IRA en UCI se asocian con la presencia de sepsis⁴.

Un porcentaje importante de pacientes recibió tratamiento diurético, si bien es una serie pequeña, se pudo observar que el empleo de los mismos no influyó sobre la necesidad de tratamiento sustitutivo de la función renal.

En otra serie de pacientes críticos el tratamiento diurético de la IRA se utilizó en un 78.7% de los casos, siendo el más frecuentemente administrado el furosemide (69,9%, de los cuales en el 63% se administró en infusión continua) seguido de dopamina a dosis diurética (49.5%)³.

El 13.6% recibieron TRR siendo la modalidad utilizada en todos ellos la HDI hecho que no coincide con series de otros países³ en donde predomina el empleo de técnicas continuas en el contexto del paciente crítico y ningún paciente fue tratado con técnicas de diálisis peritoneal. Éste hecho es de interés dado que nos informa acerca de las limitaciones de soporte tecnológico y las posibilidades de ofrecer diferentes técnicas de sustitución de la función renal en el paciente con IRA en UCI en nuestro país.

De acuerdo a los esperado, los pacientes que recibieron TRR presentaron valores significativamente mayores de creatinemia y diuresis promedio menor de 0.5 ml/kg/hora y no se indicó tratamiento sustitutivo por indicación no renal. En la serie referida previamente el 38% de las IRA en UCI requirieron TRR de los cuales al 15.8% se les realizó HDI, al 74.6% técnicas continuas y al 9.6% ambas técnicas³.

La mortalidad hospitalaria en diversas poblaciones de pacientes críticos con IRA se presenta entre un 35 y 75%^{5,14,16,18,19,20,21}. Un predictor primario de mortalidad hospitalaria que surge de varios estudios en paciente críticos con IRA es la necesidad de TRR^{12,14,22} siendo reportada una mortalidad de 23-80% en pacientes con IRA y 57-80% en pacientes requiriendo TRR^{12,23}.

En diferentes series de pacientes críticos con IRA se ha evidenciado una mortalidad significativamente mayor de los mismos con respecto a los pacientes que no la desarrollan^{3,11,13,14,15}.

En nuestra Encuesta la mortalidad de los pacientes con IRA fue significativamente mayor que la de los pacientes críticos que no presentaron la misma (48.5% versus 16.2%, $p < 0.0001$) hecho ampliamente coincidente con otras series publicadas^{5,11,13,14,15,16,18,19,20,21} y la mortalidad asociada con SDOM fue significativamente mayor (64.7% versus 32.3%, $p < 0.05$).

No se encontró una diferencia significativa de mortalidad entre pacientes que requirieron TRR y los que no cómo ha sido reportada previamente^{3,12,14,22} aunque éste hecho quizás no pudo objetivarse por el tamaño de la serie presentada.

Al igual que otras series referidas^{3,13} encontramos que la edad fue un factor independiente asociado a mortalidad en éste grupo de pacientes críticos.

La epidemiología de la IRA ha cambiado dramáticamente durante las últimas décadas²⁴. A diferencia de la década del 70, actualmente los pacientes son más añosos, la amplia mayoría son asistidos en área de cuidados intensivos y por lo tanto son pacientes más graves, con mayor comorbilidad y sometidos en forma más frecuente a tratamientos intervencionistas complejos (trasplante, cirugía mayor, ventilación mecánica, drogas vasopresoras). A pesar de dichas diferencias la mortalidad no se ha incrementado y quizás ha disminuido²⁴. Ésta observación se apoya en la evidencia de una tendencia a la disminución de la mortalidad de los pacientes con IRA en la población hospitalaria general en la última década^{1,2}. En un estudio se pudo observar un descenso paulatino de la mortalidad en pacientes críticos con IRA a lo largo del período 1996-2005 luego del ajuste multivariado¹¹.

Además del impacto de la IRA severa, en los últimos años se ha informado que un pequeño deterioro de la función renal puede asociarse con un peor pronóstico en términos de mortalidad, hecho que cómo fue referido ha influenciado en las nuevas definiciones de IRA^{7,10,25,26,27,28,29,30}.

Ésta Encuesta presenta limitaciones dadas principalmente por el pequeño tamaño de la serie atribuido fundamentalmente al corto período de tiempo en que se realizó la misma, lo que hace que muchas de los resultados no puedan ser afirmados en forma rotunda cómo ha sido referido previamente.

De cualquier manera se trata de la primera Encuesta realizada a nivel nacional que ha intentado realizar un diagnóstico de estado de situación que permita establecer una estrategia orientada a poder lograr modificar los resultados finales en términos de morbilidad y mortalidad de la IRA.

Conclusiones

La incidencia de IRA en el área de cuidados críticos fue de 9.12 % con una predominante adquisición hospitalaria. Las etiologías de IRA más frecuentes fueron la prerenal y la NTA de causa séptica. La serie presentó una media de APACHE II elevado de 21. La creatinemia promedio al momento del diagnóstico fue de 2.65 mg/dL con una potasemia promedio de 4.3 mEq/L predominando la diuresis conservada (1 ml/kg/hora).

Se pudo observar la alta frecuencia de presentación de la IRA en el contexto de DOM vinculada a infección (sepsis severa).

Con respecto al tratamiento de la IRA se emplearon diuréticos en más de un tercio de los pacientes no asociándose el mismo con una menor necesidad de TRR.

El 13.6% de los pacientes con IRA requirió TRR y en todos los casos se utilizó HDI.

Se pudo observar una asociación significativa entre nivel de creatinemia y necesidad de TRR.

La mortalidad global de la serie de pacientes con IRA fue elevada (48.5%) con una asociación significativa entre DOM y mayor mortalidad. No se pudo evidenciar asociación entre necesidad de TRR y mayor mortalidad. Las variables asociadas con mortalidad en el análisis de ésta serie fueron la edad y el Apache II.

Estos resultados reafirman la importancia pronóstica del desarrollo de IRA en el contexto de UCI con el propósito de poder establecer una base para el desarrollo de un plan de nefroprotección en cuidados críticos a evaluar en una nueva encuesta futura.

Agradecimientos

A los Doctores Ignacio Aramendi, Julio Cabrera, Daniela Paniel, Mario Godino, Santiago Patrone, Armando Cacciatore, Mercedes Cha, Pedro Saldún, Andrea Iturralde, Stella Calvo, Andrea Pittaluga, Susana Batistessa, Luis Severo, Gonzalo Lacuesta, Leandro Moraes, Williams Manzanares, Ana De León, Pablo Otero, Patricia Mesa, Mayra López, Patricia Pereira, Silvia Mareque, Carolina Nappa, Javier Gervas, Eduardo Correa y Ana Canale por su colaboración en la realización de la Encuesta y éste trabajo.

Bibliografía

- 1-Xue JL, Daniels F, Star RA, Kimmel PL, Eggers PW, Molitoris BA, Himmelfarb J, Collins AJ. Incidence and Mortality of Acute Renal Failure in Medicare Beneficiaries, 1992 to 2001. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:1135-1142.
- 2-Waikar SS, Curhan GC, Wald R, McCarthy EP, Chertow GM: Declining Mortality in Patients with Acute Renal Failure, 1988 to 2002. *J Am Soc Nephrol* 2006;17: 1143-1150.
- 3-Herrera-Gutiérrez ME, Sellar-Pérez G, Maynar-Moliner J, Sánchez-Izquierdo-Riera JA: Epidemiología del fracaso renal agudo en las UCI españolas. Estudio prospectivo multicéntrico FRAMI. *Med. Intensiva* 2006; vol.30 no.6.
- 4-Bagshaw SM, Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, Morgera S, Schetz M, Tan I, Bouman C, Macedo E, Gibney N, Tolwani A, Oudemans-van Straaten HM, Ronco C, Kellum JA. Septic Acute Kidney Injury in Critically Ill Patients: Clinical Characteristics and Outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2: 431-439.
- 5-Weisbord SD, Palevsky PM. Acute Renal Failure in the Intensive Care Unit. *Semin Respir Crit Care Med* 2006;27:262-273.
- 6-Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P and the ADQI workgroup: Acute renal failure: definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care* 2004; 8:R204-R212.
- 7-Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, Levin A. Acute Kidney Injury Network (AKIN): report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Critical Care* 2007, 11:R31 doi:10.1186/cc5713
- 8-Liangos O, Wald R, O'Bell JW, Price L, Pereira BJ, Jaber BL: Epidemiology and Outcomes of Acute Renal Failure in Hospitalized Patients: A National Survey. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 43-51.
- 9-Hsu C, McCulloch CE, Fan D, Ordonez JE, Chertow GM. Community-based incidence of acute renal failure. *Kidney Int* 2007; 72: 208-212
- 10-Hoste EA, Kellum JA. Acute kidney injury: epidemiology and diagnostic criteria. *Curr Opin Crit Care* 2006;12:531-537.
- 11-Bagshaw SM, George C, Bellomo R: Changes in the incidence and outcome for early acute kidney injury in a cohort of Australian intensive care units. *Critical Care* 2007; 11:R68 doi:10.1186/cc5949
- 12-Uchino S. The epidemiology of acute renal failure in the world. *Current Opinion in Critical Care* 2006, 12:538-543
- 13-de Mendonça A, Vincent JL, Suter PM, et al. Acute renal failure in the ICU: Risk factors and outcome evaluated by the SOFA score. *Intensive Care Med* 2000;26:915-921
- 14-Metnitz PG, Krenn CG, Steltzer H, et al. Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002;30:2051-2058
- 15-Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA* 2005;294:813-818
- 16-Clermont G, Acker CG, Angus DC, Sirio CA, Pinsky MR, Johnson JP. Renal failure in the ICU: comparison of the impact of acute renal failure and end-stage renal disease on ICU outcomes. *Kidney Int* 2002;62:986-996
- 17-Gill N, Nally JV, Fatica RA. Renal Failure Secondary to Acute Tubular Necrosis. *Epidemiology, Diagnosis, and Management*. *Chest* 2005; 128:2847-2863.
- 18-Chertow GM, Christiansen CL, Cleary PD, Munro C, Lazarus JM. Prognostic stratification in critically ill patients with acute renal failure requiring dialysis. *Arch Intern Med* 1995;155:1505-1511
- 19-Guerin C, Girard R, Selli JM, Perdrix JP, Ayzac L. Initial versus delayed Acute renal failure in the intensive care unit. A multicenter prospective epidemiological study. Rhone-Alpes Area Study Group on Acute Renal Failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:872-879
- 20-Maher ER, Robinson KN, Scoble JE, et al. Prognosis of critically ill patients with acute renal failure: APACHE II score and other predictive factors. *Q J Med* 1989;72:857-866
- 21-Ronco C, Bellomo R, Homel P, et al. Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial. *Lancet* 2000;356:26-30
- 22-Mehta RL, Pascual MT, Soroko S, et al. Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience. *Kidney Int* 2004;66:1613-1621
- 23-Tillyard A, Keays R, Soni N. The diagnosis of acute renal failure in intensive care: mongrel or pedigree? *Anaesthesia* 2005; 60:903-914
- 24-Bellomo R. The epidemiology of acute renal failure: 1975 versus 2005. *Curr Opin Crit Care* 2006;12:557-560.
- 25-Levy EM, Viscoli CM, Horwitz RI. The effect of acute renal failure on mortality: a cohort analysis. *JAMA* 1996;275:1489-1494

- 26-Gottlieb SS, Abraham W, Butler J, Forman DE, Loh E, Massie BM, O'Connor CM, Rich MW, Stevenson LW, Young J, Krumholz HM: The prognostic importance of different definitions of worsening renal function in congestive heart failure. *J Card Fail* 2002; 8:136-141.
- 27-Smith GL, Vaccarino V, Kosiborod M, Lichtman JH, Cheng S, Watnick SG, Krumholz HM: Worsening renal function: What is a clinically meaningful change in creatinine during hospitalization with heart failure? *J Card Fail* 2003; 9: 13–25.
- 28-Lassnigg A, Schmidlin D, Mouhieddine M, et al. Minimal changes of serumcreatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15:1597-1605.
- 29-Loef BG, Epema AH, Smilde TD, Henning RH, Ebels T, Navis G, Stegeman CA: Immediate postoperative renal function deterioration in cardiac surgical patients predicts in-hospital mortality and long-term survival. *J Am Soc Nephrol* 2005;16: 195-200.
- 30-Chertow GM, Burdick E, Honour M, et al. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16:3365-3370.
-

INFORMÁTICA EN CUIDADOS CRÍTICOS Y EMERGENCIA

Una experiencia de 10 años

Dr. Bacigalupo JC¹, Dr. Lorenzo JC², Dr. Gerez J³, Dr. Píriz D⁴

Resumen

Se expone la experiencia de diez años, en un servicio de medicina intensiva y otro de medicina de emergencia, en el desarrollo de un sistema de información basado en herramientas informáticas. El sistema tuvo por centro al paciente y por eje a la relación médico-paciente. Se expandió con herramientas para el control de flujo de trabajo, recursos humanos y costos. Generó herramientas para la asistencia clínica, control de información y estadísticas que permitieron la administración basada en datos de la realidad.

Summary

This communication describes ten years of experience in the development of an information system in two different services, critical care medicine and emergency medicine, based on informatic tools. The system was focused on the patient and its axis was the doctor-patient link. It evolved and progressed with tools for the control of the kind of work, the human resources and its costs. It generated tools for clinican attention, information control and statistics which allowed a reality-based management.

Introducción

Desde 1995 a 2005 se creó y desarrolló en el Hospital Policial un sistema de información clínica de uso médico en los Departamentos de Medicina Intensiva y Emergencia. El mismo fue creado por médicos aficionados a la programación de computadoras utilizando herramientas de bajo costo y aprovechando recursos ociosos o subutilizados. Se basó en el punto de vista de los médicos para el uso de información clínica relevante y en la combinación directa con información administrativa, contable y de recursos humanos, creando un sistema en el que el uso médico-clínico se articulara con la gestión de recursos.

Descripción

El concepto central es que un sistema de gestión clínica de una unidad médica debe partir de la relación médico-paciente, y que esa relación se documenta en lo que llamamos Historia Clínica.

Se creó, antes que nada, un programa de historias clínicas en el área de Medicina Intensiva (CTIHP) al que llamamos Avicena^a. El mismo se extendió en red al Departamento de Emergencia (DEHP) en su sector de cuidados especiales para pacientes inestables, atendido por médicos con especialidad en medicina intensiva y denominado Área de Reanimación Estabilización y Asistencia (AREA). De ese modo los pacientes críticamente

enfermos en forma real o potencial reciben el mismo tratamiento documentario en las dos áreas. La historia clínica desarrollada el CTIHP y DEHP es mixta. Se utiliza papel manuscrito y soporte físico convencional (imágenes en papel y radiografías, registros de ECG, etc.) para todos los documentos, menos para los textos de Ingreso, las Evoluciones y el Egreso. Para éstos últimos se utiliza un programa^b, el Avicena (con el tiempo diversas versiones de este programa fueron ensayados en algunos centros del Interior, en Montevideo en un servicio de Medicina Interna y una versión para Windows[®] actualmente en funcionamiento en los CTI de Hospital Pasteur y de Sanatorio Mautone de Maldonado). Partiendo de la base de que gran parte de la información más importante se registra por el personal médico tratante, el Avicena consiste en un procesador de texto para el Ingreso, Evoluciones y Egreso de los pacientes. Permite archivar diagnósticos, clasificarlos, recuperar historias archivadas por fecha, por paciente, por diagnóstico, por grupos diagnósticos. Incorpora software para calcular simultáneamente Apache II, Apache III y Saps II, además de ISS. Genera en tiempo real documentos estadísticos. Los diagnósticos se escriben libremente, el software “lee” el texto y propone una clasificación. Para facilitar la investigación se pueden buscar las historias asociadas a palabras aisladas dentro de los textos de Ingreso, Egreso, Evoluciones y Diagnósticos, con lo que se rescatan eventos que no quedan consignados en los diagnósticos de cierre (por ejemplo “extubación”, “fallas de sutura”). Desde un solo programa se trabaja sobre todas las camas de cuidados críticos: ocho de cuidados intensivos, seis de intermedios y seis de emergencia (AREA).

a) Registro de Derechos de Autor N° 2291 y 2292, Libro 27.

*) Todas las definiciones de este trabajo, para mayor comodidad del lector, se tomaron de Wikipedia (www.es.wikipedia.org)

b) Programa de Aplicación o Ejecutable. Programa que se ejecuta en un computador para realizar una tarea

1) Ex Coordinador de CTI, Ex Director del Dpto de Emergencia. 2) Ex Médico del Dpto. de Emergencia. 3) Director del Departamento de Medicina Intensiva. 4) Ex Director del Hospital Policial. Trabajo realizado en Hospital Policial, Montevideo, Uruguay.

A la lectura de la historia clínica del Avicena se accede a través de múltiples terminales, según diferentes niveles o permisos, definidos en el momento en que el usuario accede con una clave. El nivel de permiso de enfermería permite acceder a la lectura de las historias clínicas del sector en el que trabaja. Los licenciados de enfermería pueden leer las historias del sector al que están afectados y además acceder al archivo de historias de pacientes ya dados de alta, que a la fecha se acerca a las diez mil historias, así como a los informes estadísticos automatizados. Los médicos pueden leer y escribir en las historias de los pacientes internados en el sector en el que están trabajando, pueden leer las historias clínicas de los otros sectores y la de los archivos, generar los scores de gravedad y consultar las estadísticas. Los intensivistas de CTIHP no pueden escribir en las historias de AREA y viceversa y ninguno puede sobrescribir en las historias archivadas. La secretarías administrativas de CTIHP y DEHP pueden leer todas las historias y archivos y acceder a las estadísticas. El supervisor del sistema tiene acceso libre a toda la información. Es habitual que los coordinadores lean las historias y evoluciones desde su despacho, antes de pasar visita.

Como veremos luego, el sistema fue desarrollado en un lenguaje y en un sistema operativo^c que no nos permitía encriptar^d los datos, esto es, trasladar los textos escritos en los teclados a un formato cerrado, ilegible para personas extrañas y con barreras de seguridad que garantizaran la inviolabilidad del texto y la autoría de lo escrito. Para paliar esa dificultad se estableció que, para tener valor legal, los documentos debían ser impresos en papel y firmados al pie de puño y letra, dejando la grabación electrónica, sólo como respaldo para investigación histórica. Esto llevó a que las impresoras siempre estuvieran disponibles, por lo que elegimos impresoras de matriz de puntos^e que son de mantenimiento barato. Las evoluciones acumulaban cantidades de papel en la historia clínica, dado que cada evolución debe ser impresa y firmada en el momento para tener valor legal y es muy engorroso reintroducir papeles ya usados en las impresoras matriciales. Sin embargo los usuarios, esto es los médicos, demostraron tanto interés en la legibilidad y accesibilidad de los textos que toleraron esas dificultades sin mayores problemas.

Asociado al Avicena se creó en el CTIHP un sistema de control de insumos por paciente. En el área de asistencia los enfermeros acceden al paciente mediante un programa y registran los insumos de medicación y materiales en forma muy ergonómica^f. Otro programa en el Economato recaba la información y realiza el control de Stock, desde la Coordinación se aplica un tercer programa que adjudica los costos a cada paciente y a los pacientes agrupados según diagnósticos y grupos relacionados por diagnósticos.

En el área del DEHP se desarrolló un sistema de gestión informática con tres vertientes: el control de flujo de pacientes en la consulta, con su clasificación por diagnóstico

y nivel de complejidad; en el AREA, la historia clínica del paciente crítico, ya descrita en el párrafo anterior; la gestión de recursos humanos, con horarios, fichas personales y liquidación de remuneraciones de los médicos.

El paciente que consulta se registra en la ventanilla del servicio y aparece en todas las pantallas de computadora del departamento: se imprime el formato de la historia clínica con impresora matricial en papel de copia y se pone a disposición del médico clínico. En el papel constan datos administrativos y las últimas consultas dentro de los últimos quince días, con sus respectivos diagnósticos de cierre, con el objeto de alertar a los clínicos de posibles reconsultas frecuentes. Los médicos vigilan la marcha del servicio desde cualquier pantalla, donde los pacientes en espera y en atención figuran ordenados y con varias señales en forma de color e iconos. Cuando el paciente es llamado a ser atendido se registra la hora en el sistema. El clínico puede ver en pantalla la lista de todas sus consultas anteriores en la Emergencia con los diagnósticos de cierre. Es posible acceder con facilidad a la ampliación de datos de cada una de esas consultas. Por estar conectados a las bases de datos de los departamentos de Farmacia y Registros Médicos también se pueden visualizar, con pocos movimientos de teclado, datos sobre los últimos retiros de medicación, las últimas consultas en policlínica y los estudios paraclínicos realizados. No fue posible enlazar información de resultados de laboratorio, informes de estudios ni historia clínica de internaciones, por no estar disponibles en red todavía. Con toda esa información a su disposición el clínico realiza la asistencia. Durante la misma la historia pasa a ser escrita y firmada en papel en forma manual. Cuando se finaliza la consulta el médico anota en una terminal el diagnóstico (puede escribir libremente o elegir de un menú), marca el destino y registra “sí” o “no” respecto a si utilizó laboratorio, imágenes, consulta con otras especialidades.

El software toma el texto de diagnóstico de cierre y lo compara con una base de datos^g, adjudicándole automáticamente y en tiempo real un código de la clasificación del Código Internacional de Enfermedades, versión 10, de la OMS (CIE-10)¹. Si no reconoce el texto lo separa para su posterior clasificación en la base de datos. Para este trabajo se generó un programa de clasificación semiautomática, disponible para la coordinación, que “lee” el texto y propone una aproximación a la categorización más probable. Con esta herramienta se sistematizaron treinta mil textos diagnósticos, tecleados por los médicos clínicos, en 800 diagnósticos tomados del CIE-10. Basado en datos de insumos consumidos y en juicio clínico, otro programa adjudica uno de cinco niveles de complejidad a cada diagnóstico. También sistematiza en grupos relacionados por diagnóstico (GRD), de modo de manejar sólo una docena de categorías. Es posible analizar el funcionamiento del servicio según diagnósticos, GRD y niveles de complejidad cruzados contra sectores, horarios, por día de la semana y por año.

c) Un **sistema operativo** es un conjunto de programas de computadora que comienzan a trabajar cuando se enciende el computador y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario.

d) La **criptografía** es el arte o ciencia de cifrar y descifrar información utilizando técnicas que hagan posible el intercambio de mensajes de manera segura que sólo puedan ser leídos por las personas a quienes van dirigidos.

e) **Matriz o de puntos** son impresoras de impacto que utilizan una matriz de pequeños alfileres para crear puntos precisos. Son conocidas también como matriciales.

f) El **planteamiento ergonómico** consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera de adaptar éstos a las personas y no al contrario. Como axioma las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas.

g) **Base de datos o banco de datos** es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Un software especialmente confeccionado facilita el trabajo de la gestión de horas médicas, ahorrando horas-hombre administrativas y desburocratizando el trabajo de los departamentos de personal y contaduría del Hospital. El mismo programa permite analizar el trabajo de los clínicos para redistribuir los horarios en función de la carga de trabajo del servicio y ajustados al presupuesto disponible. Durante la crisis de 2002, esta racionalización administrativa suministró las bases para negociar las horas de trabajo y remuneraciones con las gerencias.

Características del equipamiento.

El hardware consistió en una red local^h de computadores Honeywell Bull®, adquiridos en 1994 y que todavía funciona. En 1994 consistía en un servidor con un disco duro de 100 MB con 12 terminales “tontas”ⁱ sin disco duro. En diez años de funcionamiento hubo reemplazos de máquinas por otras más potentes pero fueron relativamente escasos. El sistema operativo usado para la red fue el Novell Netware 4.0® (Novel Inc.®) en ambiente MS-DOS^j (Microsoft Inc®). El lenguaje de programación utilizado^k fue Clipper 5.0® y luego 5.2^l (Nantucket Corp.®) y el gestor de bases de datos el DBaseIII® (Id). En algunas terminales incorporadas más tarde se usó Windows98® (Microsoft Inc®) accediendo a la Red mediante el símbolo del sistema^m.

La red local se basa en la “topología en estrella”, con todos los cables conectados a un punto central de concentración. Consta de terminales en CTIHP: en las áreas asistenciales de CTI y Cuidados Intermedios, cuarto médico, economato, despacho del director y secretaria; y terminales en el DEHP: área asistencial de pediatría y de adultos, policlínica de atención rápida, estar médico, despacho del director y secretaria. Al cabo de cinco años la red local se integró a la red del Hospital, teniendo posibilidad de acceder a bases de datos compartidas con otros departamentos.

Más allá de modernizaciones en curso, el sistema de programación utilizado puede seguir siendo utilizado al día de la fecha sin realizar gastos de royaltiesⁿ en todo el tiempo transcurrido desde 1994. Una vez adquirido el hardware de la red, el software fue creado por el propio Hospital, basándose en herramientas con licencias ya adquiridas. Aceptamos la obsolescencia^o como un precio a pagar a cambio de abaratar los costos de mantenimiento. Luego de puesto en práctica el proyecto la limitante más importante fue el costo de los programadores que, si bien eran funcionarios asalariados del Hospital, eran escasos y estaban desbordados por múltiples proyectos en otras áreas. Al final, el Departamento de Informática se encargó del mantenimiento de la Red y dos de los autores escribimos, sin costo, los códigos fuentes^p de los

programas de aplicación (JCL y JCB). El tiempo demostraría que este factor fue esencial para la viabilidad financiera del proyecto de informatización.

Conceptos generales

Aquí creemos adecuado hacer unas precisiones semánticas. Es un error el uso como equivalentes de los términos dato, información y conocimiento². Un dato es una representación simbólica de una entidad; no tiene sentido en sí mismo. Información es un conjunto organizado de datos que constituyen un mensaje sobre una determinada cosa o fenómeno. Conocimiento es un sistema de referencias cruzadas de la información; significa la posesión de un modelo de la realidad en la mente. El conocimiento es una habilidad humana y está fuera del alcance de la informática, pero se enriquece con ella. Un sistema de información es el sistema^q de datos, actividades y personas que procesa los datos y la información en una determinada organización, incluyendo procesos manuales y automáticos. No es sinónimo de sistema informático. Informática es el procesamiento automático de la información, Un sistema informático es el conjunto de hardware, software y soporte humano.

Ahora bien, en cualquier sistema de asistencia médica el centro es el paciente y el eje de funcionamiento es el encuentro médico-paciente. De ese encuentro surge la Historia Clínica y de ésta, el Diagnóstico. Sistematizados los diagnósticos, se pueden tomar decisiones médicas y administrativas racionales y sistémicas.

Cada vez más la gestión de un servicio médico involucra administrar recursos^{3,4,5,6}. Los recursos son acotados y las necesidades, crecientes. El costo es el componente económico que representa la prestación de cualquier servicio. La gestión de los costos necesita vincular los insumos con el producto⁷. Más allá de que la definición de producto en medicina es discutible y compleja⁸, nadie duda de que es necesario generar un tipo de conocimiento que incluye conocer clasificar y sistematizar los diagnósticos⁹. Recabar información sobre la asistencia permite tomar decisiones fundamentadas en evidencias. El diagnóstico médico resume los requerimientos por parte del paciente. El conjunto de diagnósticos define los recursos con los que debe contar el servicio para satisfacerlos.

Para implementar el proyecto de informatización de CTIHP y DEHP se decidió aplicar las cinco directivas siguientes: (a) Crecer a partir del encuentro médico-paciente y hacerlo en forma modular, flexible y gradual. (b) Trabajar en red. (c) Involucrar a médicos, enfermeras y

h) Una **red de área local**, o red local, es la interconexión de varios ordenadores y periféricos en un límite físico dado.

i) Un tipo de funcionamiento en red de varias computadoras es el de **cliente-servidor**. Un computador central tiene todos los programas en funcionamiento y es consultado por terminales. Si las terminales no tienen otra función, se las llama terminales “tontas”.

j) **DOS**. Siglas en inglés para Sistema Operativo de Disco. Con la aparición de sistemas operativos gráficos el DOS ha ido quedando relegado. **MS-DOS**. Sistema Operativo de Disco comercializado por Microsoft perteneciente a la familia DOS. Fue un sistema operativo para el IBM-PC que alcanzó gran difusión.

k) Un **lenguaje de programación** es una herramienta para escribir programas de aplicación. Se utiliza para controlar el comportamiento de la computadora. Consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que el programador escribe y compila para convertirlos en ejecutables.

l) Sugerimos al lector interesado consultar la Wikipedia.

m) **Símbolo del Sistema**. Opción de Windows98 en adelante para abrir una ventana simulando ambiente DS-DOS.

n) Una **regalía** o **royalty** es el pago que se realiza al titular de derechos de autor, patentes o marcas registradas a cambio del derecho a usarlos.

o) **Obsolescencia**. Es la caída en desuso motivada por un insuficiente desempeño de máquinas, equipos y tecnologías en comparación con las nuevas máquinas, equipos y tecnologías. La obsolescencia puede deberse a diferentes causas, aunque todas ellas con un trasfondo puramente económico

p) **Código de Programa** o **Código Fuente**. Los programas de computación se escriben en un determinado lenguaje que luego se compila (se traduce a código de máquina) para poder ser ejecutado. Tener la propiedad sobre el código fuente da libertad al usuario para modificarlo o mantenerlo sin estar atado al programador.

q) Un **sistema real** es una entidad material formada por partes organizadas (o sus “componentes”) que interactúan entre sí de manera que las propiedades del conjunto, sin contradecirlas, no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes.

administrativos de la unidad, que debían usarlo directamente en el día a día. (d) Buscar la ergonomía, la que surgiría de los aportes de los propios usuarios, que deberían percibir claras ventajas por el uso a cambio de cambiar sus rutinas y modalidades de trabajo (“trade-off”). (e) Funcionar las 24 horas del día, todos los días, con el mínimo mantenimiento posible.

Se desarrolló un plan maestro^{s10} que puede ilustrarse como la imagen de un operario de primer nivel que en el momento de la prestación del servicio suministra los datos básicos y esenciales a un sistema informático, con el mínimo esfuerzo y en forma natural. Operarios de otro nivel, en otro lugar y momento, dispondrán de tiempo para procesar la información, que puede llegar a niveles muy altos de complejidad; desde el que repone el stock hasta el gerente general, todos, usarán los datos combinados y adecuados a sus niveles de decisión.

Comentarios

En la elección de la herramienta informática, igual que en toda tecnología, se navega entre dos extremos.

La tecnología más nueva y la más vieja son menos sustentables, menos flexibles, más caras y, por ende, más frágiles. Si se elige un hardware de última generación veremos que es más caro y se deprecia más rápido; es más difícil y costoso de mantener, genera más dependencia de proveedores y mantenimientos tercerizados. Si se elige conservar un hardware más antiguo, se vuelve chatarra tarde o temprano, las ampliaciones se van haciendo más difíciles por incompatibilidad con nuevas máquinas, carece de poder para soportar software moderno y genera dependencia de las destrezas especiales de los pocos técnicos que las manejan.

Si se elige adquirir el software a proveedores externos: suele ser muy alto el precio, los programadores “se extravían” más fácilmente, las nuevas ampliaciones se hacen más difíciles y proporcionalmente más caras, tienden a ignorar el hardware instalado, se nota cada vez más su falta de flexibilidad y, obviamente, genera más dependencia de terceros. Cuando se elige por la creación del software propio,

es decir creado por la propia organización, el servicio de informática comienza a convertirse en un escollo para el desarrollo ya que se burocratiza y se desborda al sumar a la creación y desarrollo de nuevos programas, las tareas de revisar y actualizar los viejos. Se genera una importante dependencia de un grupo de empleados de la propia organización.

En nuestra experiencia el hecho de que la creación y el diseño hayan sido realizada por clínicos, liberó a la información de la tecnocracia de los especialistas informáticos y focalizó el sistema en la relación médico-paciente.

La instalación de un simple programa procesador de texto puede ser algo difícil, pero el desarrollo de un sistema de información es imposible si no existe un ambiente organizacional en forma de red y si no hay el involucramiento de la alta gerencia. Las tecnologías de la información se sumergen en el cuerpo mismo de una organización^{11,12,13}. Cuanto más saneada está la misma, más natural resulta la incorporación de esas tecnologías. Fuera de las experiencias del Hospital, descritas aquí, vivimos otras en hospitales públicos y sanatorios privados de nuestro medio que tuvieron resultados distintos. Vimos desde discos duros quemados por falta de mantenimiento y transformadores saboteados, hasta caños sanitarios derramando su contenido sobre un servidor; desde programadores que retuvieron claves como rehenes, hasta boicots de los proyectos; desde negativa de financiamiento por parte de gerentes y contadores e indiferencia de los mandos medios (médicos y no médicos), hasta rechazo al cambio por parte de los usuarios directos.

En el caso de la salud la inversión en informática se hace sin inconvenientes en los sectores administrativo-contables, donde el beneficio del control del flujo de dineros es obvio. Nosotros creemos que es imprescindible pasar al siguiente nivel y, con la participación de los médicos y enfermeros clínicos, crear un sistema de conocimiento que esté orientado a la gestión sanitaria pero que se centre en el paciente y sus necesidades.

r) **Trade off.** Perder un aspecto o cualidad de algo a cambio de ganar otro aspecto o cualidad.

s) **Plan Maestro.** Es el plan general, con objetivos estratégicos y tácticas para la informatización de una organización. (Estrategia es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin y táctica es un método empleado con el fin de conseguir un objetivo).

Bibliografía

- 1) Actualización de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Revisión (CIE-10). www.paho.org/spanish/dd/ais/be_v24n2-Actu_CIE.htm
- 2) Wikipedia. www.es.wikipedia.org.
- 3) Organización Panamericana de la Salud. “La transformación de la gestión de hospitales de América Latina y el Caribe”. Washington DC OPS, 2001 p258-291.
- 4) Pontón Laverde G, Gestión administrativa, económica y financiera, en Administración Hospitalaria, Malagón_Londoño, Gustavo, Galán Morera R, Pontón Laverde G, y cols. 2ª Ed. Bogotá Editorial Médica Internacional, 2000.
- 5) Pané Mena, O, Alonso Cuesta P, Rodríguez Roldán JM., “Valoración económica de la actividad clínica y fundamentos para la elaboración de presupuestos por servicio. Parte 1 y Parte 2”. En, de Llano Señaris J, Ortún Rubio V, Martín Moreno JM, Millán Núñez-Cortés, J, Gené Badía, eds. “Gestión Sanitaria, Innovaciones y desafíos”. 1ªed. Barcelona: J.Masson S.A, 1998.
- 6) Lema A, Rosselli P, Evolución del sistema de Instituciones de Asistencia Médica Colectiva y de los principales impulsores de costos del Sector”, Biomedicina 1(2) pp 73-99)
- 7) Manual de “Medición de los Costos Hospitalarios”. Comité Ejecutivo Para la Reforma del Estado Oficina de Planeamiento y Presupuesto – Presidencia de la República Proyecto (CEPRE), 2002.
- 8) Peiró Moreno S, Medidas de actividad y producto sanitario, en de Llano Señaris J, Ortún Rubio V, Martín Moreno JM, Millán Núñez-Cortés, J, Gené Badía, eds. “Gestión Sanitaria, Innovaciones y desafíos”. 1ªed. Barcelona: J.Masson S.A, 1998.
- 9) Lema A, Rosselli P, Evolución del sistema de Instituciones de Asistencia Médica Colectiva y de los principales impulsores de costos del Sector”, Biomedicina 1(2) pp 73-99)
- 10) Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Guía Metodológica de Planificación Estratégica. Presidencia de la R.O.U. www.cepre.opp.gub.uy/images/stories/CEPRE/PDF/presupuesto_2005_2009/planificacion_estrategica/guia_metodologica_de_PE.pdf
- 11) Comas Mérola, J., Las Organizaciones. Características y fenómenos principales. 3ª Ed. Montevideo: Entrepreneur XXI, 2005
- 12) Comas Mérola, J, Ginesta D. Emprendimientos. Creación y Gestión. 3ªEd. Montevideo: Entrepreneur XXI, 2005.
- 13) Stoner, James A.F., Freeman R.Edward, Gilbert Daniel R.(Jr), Administración. 6ª Edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 1995

MÉDICOS INTENSIVISTAS. OBSERVANDO LA ACTIVIDAD PROFESIONAL EN URUGUAY.

Giordano A¹, Genta P², Ribero J², Artucio H³

Resumen

Objetivo: profundizar el conocimiento de la práctica profesional y sus repercusiones sobre la vida de los intensivistas comparando con estudios previos.

Diseño: encuesta voluntaria y anónima.

Método: tomando las encuestas de 1994 y 2002 se mantuvieron las áreas de interés que incluían: 1) personal y familia, 2) laboral, 3) tiempo libre, 4) percepción de la especialidad. La encuesta fue difundida en formato electrónico por la Sociedad Uruguaya de Medicina Intensiva (SUMI) y en papel en las unidades de cuidados intensivos (UCI) en junio de 2007.

Resultados: se receptaron 120 formularios sobre 378 intensivistas registrados. La edad mediana (M) fue 45 años, 61% sexo masculino, 79% unión estable, 43% tenían hijos. Se dedicaban 46,5 horas al trabajo (M). Las noches/semana trabajadas fueron 2 (M). Para el 55% la remuneración era mala en relación a las horas trabajadas. Comparando con la encuesta de 1994 se observa diferencias significativas, la edad aumenta y descienden: número de hijos, falta del título, percepción de buena remuneración y conformidad con la especialidad.

Conclusiones: Se observa una alta dedicación horaria y multiempleo coincidiendo con otros estudios. Se obtiene una remuneración aceptable a costa de un gran esfuerzo personal. Dos tercios ven a la especialidad estancada y consideran necesario incluir cambios. La pregunta de "consejo" a un hijo permite diferenciar mejor la evaluación general de los intensivistas sobre su especialidad.

Abstract

Objective: Increase knowledge about professional practice and their impact on the lives of Uruguayan intensivists. Also, comparison the data with previous studies.

Design: Voluntary and anonymous survey.

Method: In order to compare the results with previous experiences (1994 and 2002 surveys) the areas of interest remained constant:

1) Personal and Family lifestyle, 2) Employment, 3) Free time and

4) Perception of the Specialty. The survey was distributed within "SUMI" (Uruguayan Society of Intensive Care Medicine), in June 2007, by two different ways: electronic (e-mail) form to units far away from Montevideo and printed forms in Montevideo intensive care units.

Results: 120 Intensivists were enrolled from 378 registered in SUMI. Main average results: Age (M) was 45 years old, 61% were male, 79% were in a stable union and 43% had children. 46.5 hours (M) were devoted to work every week. The nights worked per week were 2 (M). For the 55% of the asked intensivist the pay was bad in relation to hours worked. Comparing with 1994 survey the results shows significant differences: the age has increased however, the number of children, the lack of degrees (title validated), the perception of a good salary and the satisfaction with the speciality have decreased.

Conclusions: There are long working hours devoted and multiple jobs employment coinciding with other studies. This fact produce an acceptable money return but at a great personal effort. Two-thirds see the speciality "quiet" (without dynamic) and consider necessary to include changes. The question "is intensive medicine a good choice for your son? is appropriate to evaluate the speciality.

1)Profesor Adjunto Medicina Intensiva. 2)Residente de Medicina Intensiva. 3)Profesor de Medicina Intensiva.
Email: agiordan@adinet.com.uy

Introducción

La Medicina Intensiva (MI) se ha desarrollado en forma sostenida desde sus inicios en el país en 1971, y posteriormente con la creación de la Cátedra de Medicina Intensiva de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República en 1980. Dos características relevantes del ejercicio profesional del médico intensivista están dadas por el sistema de guardias y por la alta dedicación horaria. Varios estudios han señalado que este sistema de trabajo genera indudables repercusiones en la calidad de vida de los intensivistas. La Sociedad Uruguaya de Medicina Intensiva (SUMI) ha prestado atención a estos aspectos vinculados al ejercicio profesional y se han realizado varias evaluaciones¹⁻³, en una primera encuesta realizada en 1994 se planteaba la importancia de reiterar el estudio a fin de observar el efecto de la práctica profesional en el correr del tiempo. Nuestro objetivo fue profundizar en el conocimiento de la práctica profesional y sus repercusiones sobre la vida de los intensivistas comparando los resultados con los obtenidos en los trabajos previos.

Diseño

Encuesta voluntaria y anónima. Se realizó una revisión crítica de las encuestas de 1994 y 2002, se modificaron algunas preguntas en base a recomendaciones teóricas y al análisis de los resultados previos. Se mantuvieron los objetivos y las áreas de interés que incluían: 1) personal y familia: edad, sexo, estado civil, hijos; 2) laboral: fecha de graduación, horas trabajadas, número de centros, especialidades, 3) tiempo libre: weekend libres, licencias, dedicación familiar, ocio, formación; 4) percepción de la especialidad: remuneración, desarrollo, revisión de su elección. La encuesta fue difundida en formato electrónico y en papel en las unidades de cuidados intensivos (UCI) en junio de 2007, todos los médicos que trabajan en MI podían responder la encuesta (anexo 1). Los datos se compararon con los de 1994 mediante χ^2 .

Resultados

Se receptaron 120 formularios, el 31,7% del total considerando que en 2006 existían 378 intensivistas registrados. La edad Mediana (M) fue 45 años (rango 28 a 63), de los cuales 70 pertenecen al sexo masculino (61%), 93 estaban casados o presentaban unión estable (79%) y 52 tenían hijos (43%).

Ejercicio profesional

El título de médico se obtuvo en 1989 M y el de intensivista en 1994 M. Un 24% no tenía el título de intensivista. El 37,5% tenía otra especialidad.

Los motivos de elección de MI como especialidad fueron (opciones no excluyentes): científico 21%, vocacional 62%, económico-laboral 16%, otras 1%. Las horas/semana dedicadas al trabajo fueron 46,5 M (rango de 12 a 100), con un 50% que trabajaba por lo menos 48 horas semanales y un 25% 60 horas o más (Gráfico 1). Un 8,3 % de los intensivistas encuestados no trabajaba en MI. Las noches/semana trabajadas fueron 2 M (rango de 0 a 5). El número de centros

promedio de 2,4 (rango 1 a 6). El 81% trabajaba en 2 o mas centros. El 67,5% trabajaba en emergencia móvil.

El 57,5% percibió que trabajaba en exceso. El 16% consideró mala la remuneración en valor absoluto, el 72% aceptable, el 12% la consideró buena. Para el 55% la remuneración era mala en relación a las horas trabajadas.



Tiempo libre

Los días libres a la semana fueron 2 M (rango 0 a 5). El 71% consideró que le dedicaba tiempo insuficiente a su familia. El 47% asiste a menos de 1 espectáculo/mes. Un 32,5% estaba realizando un curso formativo y para el 76% la lectura médica era insuficiente. Los días de vacaciones consecutivos en el último año fue 15 M (rango 0 a 45 días).

Percepción de la especialidad

El 66% ve a la especialidad estancada, un 15% en retroceso y el 18% pujante. Sobre cómo aconsejaría a un hijo sobre la MI se responde: es una excelente opción 3%; buena si tienes la vocación 53%; no es buena opción, no lo recomiendo 39%, es muy mala, puedes arruinar la vida 4% (Gráfico 2).



Al preguntar sobre las opciones de cambio de la especialidad (opciones no excluyentes): la opción 1, generar salidas de las guardias fue elegida por el 41%; la opción 2, limitar el número de horas el 39%; la opción 3 de jubilación anticipada a los 60 años 68%; la opción 4, procurar el monoempleo con remuneración adecuada fue la mas marcada con el 82% y la opción 5, generar cargos intermedios de concurrencia diaria 50%. Destacamos que el 97% de los encuestados seleccionó al menos una opción y que el 18% seleccionó las 5 opciones.

Evolución

En la tabla comparativa se muestran algunos de los resultados de este estudio y de los obtenidos previamente en Uruguay en 1994 por Artucio y cols. (tabla 1)

Tabla 1. Comparación de las encuestas 1994 y 2007.			
	1994	2007	Chi2
Edad < 40 años	61%	33%	P=0,000012
Relación masc/fem	2.43 (71/ 29%)	1.59 (61/39%)	Ns
Pareja estable	75%	79%	Ns
Hijos	75%	43%	P=0,0083
Sin título MI	44%	24%	P=0,001
Otra especialidad	48%	37.5%	Ns
48 o mas hs.	55%	47%	Ns
Emergencia móvil	65%	67.5%	Ns
Trabajo en exceso	71%	59%	P=0,048
Remuneración aceptable o buena	58%	42%	P=0,012
Dedicación familiar	75% insuficiente	71% insuficiente	Ns
Conformidad*	92%	56%	P=0,0000

Discusión

Respecto a la comparación con estudios previos, el paso del tiempo se constata en varios resultados. La mediana de obtención del título de intensivista se ubica en 1994, es decir que al momento de realizar la primera encuesta un número cercano al 50% de los que responden hoy, no se había recibido. Por otra parte un grupo de colegas fue encuestado en ambos estudios y se puede registrar los cambios en las condiciones y las opiniones de ellos pero en el conjunto, ya que esos cambios no están identificados.

El grupo que responde hoy es de más edad que en 1994, sin embargo la presencia de hijos es menor y ambos datos tienen significación estadística. Este elemento es de alto impacto y coincide con los datos demográficos del país. Otro elemento es el relativo aumento del sexo femenino entre los intensivistas aunque no tuvo significación estadística.

En este grupo de encuestados es menor el número que no han obtenido el título de especialista y puede verse el lento progreso de las demandas de la SUMI en la exigencia del título. Un elevado número de colegas trabajan 48 horas semanales o más y el trabajo en emergencias móviles continúa siendo elevado. En este aspecto se debe señalar que la alta dedicación horaria a tareas de mucha responsabilidad no puede mantenerse por años sin generar consecuencias. Un grupo importante de intensivistas no respondió a la encuesta. Este dato no llama la atención ya que el escepticismo es uno de los síntomas del síndrome de desgaste.

La percepción de la calidad de la remuneración así como la conformidad con la elección de la especialidad disminuyeron notablemente. En esta encuesta se incluyen dos preguntas que no estaban en la encuesta previa. Una es cómo observa a la especialidad: pujante, estancada o en retroceso; y otra sobre la situación hipotética “¿qué aconsejaría a un hijo que plantea estudiar MI?” (anexo 1). Es posible que estos aspectos metodológicos modifiquen los resultados ya que en la encuesta previa se preguntaba directamente ¿volvería a elegir la especialidad? Salvando estas diferencias metodológicas los resultados de estas dos preguntas muestran un aumento de la disconformidad con la especialidad. Si bien la MI no ha dejado de crecer con un constante aumento del número de camas y unidades, no se ha generado una mejor calidad laboral a los intensivistas que continúan con el mismo sistema de trabajo^{5,6}. Otros datos actuales fundamentalmente de prensa, refieren elementos preocupantes sobre las condiciones del trabajo de los médicos en general. Los datos actuales contrastan más aún con la impresión que se publicaba en 1992 donde la Medicina Intensiva se había definido como especialidad solo en el cono sur de la América Latina y los autores transmitían una visión pujante y llena de desafíos⁷.

Conclusiones

La encuesta permite tener un panorama sobre algunos aspectos capitales de la profesión, y nos orienta a plantear preguntas nuevas y más claras.

Se observa una alta dedicación horaria y multiempleo que repercute en días libres, familia, actividad social, coincidiendo con otros estudios.

Los encuestados son autoexigentes, muchos siguen cursos formativos pero pocos consideran que la lectura es suficiente, obtienen una remuneración aceptable a costa de un gran esfuerzo personal.

Dos tercios ven a la especialidad estancada y consideran necesario incluir cambios. La pregunta de “consejo” a un hijo permite diferenciar mejor la evaluación general de los intensivistas sobre su especialidad.

Agradecimientos

A los Licenciados en Enfermería y Residentes de MI que colaboraron en recabar los datos

Bibliografía

- 1- Artucio H. La actividad de los intensivistas. Impacto de la actividad profesional en la vida privada. Pac Crítico 1996 (2-3):63-70.
 - 2- Artucio H. Quality of life of the intensivist in a developing country. 9th Congress of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine.
 - 3- Alvarez R, Machado A, Serra J. Diagnóstico de la situación profesional y laboral de los médicos intensivistas Uruguay, 2002.
 - 4- Levy MM. Caring for the caregiver. Crit Care Clin. 2004 Jul; 20(3):541-7
 - 5- Giordano A, Grecco G, Pittini G, Fariña G, Fischer D, Ribeiro D, et al. La medicina intensiva en el Uruguay antes de la crisis bancaria. Estudio de corte en octubre de 2001. Paciente Crit (Uruguay) 2003; 16(2): 131-42.
 - 6- Lombardi R, Giordano A, Santos C, Olivera W, Silva I. Primer Censo Nacional en Medicina Intensiva. Pac Crítico 2006, Vol 17, N° 2:11-29.
 - 7- Artucio H, Mazza N. International Perspectives on Critical Care. South America, In: Hall JB, Schmidt GA, Wood LDH. Principles of Critical Care 1992.
-

SUMI

Encuesta sobre la calidad de Vida de los Médicos Intensivistas

Se pide al encuestado que marque lo que corresponda. En las preguntas de horas y tiempos laborales se piden valores promedios. Si se preguntan juicios estos son según su criterio individual. Los datos son confidenciales y solo serán citados los valores promedios.

CI _____ 3Estado Civil: Pareja Estable ☐
Soltero ☐
1Edad _____ 2Sexo M ☐ F ☐ Sep. divorciado ☐
4 Montevideo ☐ Interior ☐ Hijos ☐

Fecha

5Graduación de médico _____ 6de M. Intensivista _____

7Otras especialidades: cardio – anestesia – m. Interna – nefro – otras

8Carga horaria semanal en M. Intensiva _____ 9otras esp. _____

Trabaja en:

10Nº de centros _____ 11E Móvil ☐ 12Trab. no médico ☐

13Trabaja en exceso ☐ 14 Noches que trabaja por semana _____

15Tiempo dedicado a la familia: suficiente ☐ insuficiente ☐

16Días libres a la semana: _____ 17Weekend libres al mes: _____

18Días de vacaciones consecutivos en el último año _____

19En este momento está desarrollando un curso formativo

20Lectura médica: suficiente ☐ insuficiente ☐ ausente ☐

21Asistencia a espectáculos: 1/semana ☐ 1/ mes ☐ <1/mes ☐
(cine, teatro, música, etc.)

Remuneración

22 en valores absolutos: buena ☐ aceptable ☐ mala ☐

23 en relación a las horas trabajadas: buena ☐ aceptable ☐ mala ☐

24 Eligió la M. Intensiva por razones: Científicas ☐
Vocacionales ☐
Económico – laborales ☐
Otras ☐

25 Cómo ve el desarrollo de la especialidad: pujante ☐
estancado ☐
en retroceso ☐

26 En el caso hipotético que un hijo le pida consejo para seguir M. Intensiva ¿cuál sería su respuesta más cercana?

- a-Es una excelente opción ☐
- b-Es una buena posibilidad si tienes la vocación ☐
- c-No es muy buena opción, no lo recomiendo ☐
- d-Es muy mala, puedes arruinarte la vida ☐

27 Ante diferentes opciones que se han propuesto en el contexto del cambio del sistema de salud, señale en cuales de las siguientes puede estar de acuerdo (puede marcar de nada a todo)

- a-generar salidas a las guardias ☐
- b-limitar el número de horas ☐
- c-defender la jubilación anticipada a 60 años ☐
- d-procurar el monoempleo con remuneración adecuada ☐
- e-generar cargos intermedios de concurrencia diaria ☐

Otras propuestas:

PREDISPOSICIÓN GENÉTICA A LAS INFECCIONES: “DEL LABORATORIO A LA CAMA DEL PACIENTE”

Cardinal P¹, Rieppi G², Bengochea M³. (faltan los nombres propios de los doctores)

Aún en la era post-genómica en que vivimos las infecciones continúan siendo un terrible flagelo para nuestras sociedades; por ejemplo: la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó en el año 2000 que la neumonía aguda determina el fallecimiento de 50 millones de personas por año, de las cuales 39 viven en países subdesarrollados.

Es bien conocido que las comorbilidades y el envejecimiento incrementan la susceptibilidad individual a las infecciones. Sin embargo, la mitad de los pacientes que fallecen por neumonía aguda bacteriémica neumococcica tienen entre 18 y 65 años de edad, y muchos de ellos no tienen patologías asociadas. La virulencia de los gérmenes explica solo de forma parcial esta realidad; factores no vinculados al microorganismo agresor tienen una influencia aún más importante que estos.

Sorensen et al fueron los primeros en demostrar fehacientemente la predisposición genética a las infecciones. Estudiaron a 960 familias que adoptaron niños menores de un año. Estimaron el riesgo relativo de morir precozmente del adoptado, cuando los padres adoptivos o biológicos habían fallecido precozmente. Demostraron que la muerte de causa infecciosa de los padres biológicos antes de los 50 años determina un riesgo relativo de muerte por la misma causa para el hijo de 5.81, muy superior al resto de las entidades analizadas. Concluyeron que la muerte prematura en adultos tiene una fuerte predisposición genética, especialmente cuando se vincula a infecciones.

Los estudios en hermanos permiten comprender la importancia de los factores genéticos respecto a los ambientales. Hermanos homo y dicigóticos comparten la totalidad y a lo sumo el 50% del material genético respectivamente. Se ha demostrado que el riesgo de desarrollar algunas enfermedades como la tuberculosis, lepra, *helicobacter pylori*, *plasmodium falciparum* y HIV es más del doble en los homocigóticos.

Los polimorfismos son variaciones naturales de un gen o secuencia de ADN que determina la existencia de al menos dos alelos; si compromete a un único par de bases se denomina polimorfismo de nucleótido único (SNPs). Los Polimorfismos de los genes que participan en el reconoci-

miento antigénico, la respuesta pro inflamatoria, la respuesta anti-inflamatoria, en los mecanismos efectores del sistema inmune y la cascada de la coagulación son los candidatos a influir en la respuesta individual ante una agresión microbiológica, siendo probablemente los determinantes, al menos parcialmente, de la proteiforme respuesta antiinfecciosa.

La predisposición a la enfermedad infecciosa es de base poligénica lo cual implica la participación de múltiples genes cuya influencia individual es escasa. Los grupos de alelos que se heredan juntos se denominan haplotipos y pueden ser “beneficiosos” o “adversos”, por ejemplo en función de la patología, del carácter estudiado o del tiempo de evolución de la enfermedad. Actualmente, es posible por técnicas de biología molecular disponibles en nuestro medio identificar estas variantes génicas aunque continúa siendo tema de intensa investigación y debate su vinculación con el pronóstico del individuo.

No es el objetivo del presente artículo profundizar en el análisis de los SNP. Sin embargo y a modo de ejemplo mencionaremos exclusivamente al factor de necrosis tumoral alfa (TNF α) por su importancia. El gen del TNF es altamente polimórfico con varios SNPs y microsatélites. La sustitución de guanina por adenina en la posición -308 (G-308A) se ha asociado con un incremento en la producción del mediador. Mira JP et al estudiaron la frecuencia del -308A (TNF2) en 89 pacientes sépticos y 87 voluntarios sanos; encontraron que el TNF2 se identifica en el 39% vs 18% (p=ns). En el subgrupo de sépticos, los que fallecieron tuvieron una frecuencia de 52% vs 24% (p=0,008). Este trabajo estimó que los portadores del alelo de TNF2 tienen 3,7 veces más riesgo de morir por sepsis.

En el presente siglo, la biología molecular multiplicará exponencialmente sus aplicaciones en el campo de la medicina clínica. Transitar el difícil “camino del laboratorio a la cama del paciente” mediante el desarrollo de estudios que integren predisposición genética, interacción microorganismo-huésped y tratamiento es el desafío actual, pudiendo constituir la base para el diseño de innovadoras y personalizadas terapias capaces de mejorar los magros resultados que hoy tenemos.

1) Médico Intensivista. CASMU., 2) Prof. Agdo. Medicina Intensiva.
Mail: pablocardinal@adinet.com.uy

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA EN LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA CON Y SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Zunini, G¹; Rando K²; Vázquez T¹; Solla, G²; Prestes, I³; Bounus, A³; Mendieta, C³; Requelme, S³; Patrone, J³.

Cátedra de Anestesiología Hospital de Clínicas, Universidad de la República y Servicio de Cirugía Cardíaca del Sanatorio Americano

Resumen

Teóricamente en la cirugía de revascularización miocárdica (RVM) sin circulación extracorpórea (CEC) se espera menor deterioro de la función respiratoria que en la cirugía con CEC. Los estudios realizados hasta el momento no son concluyentes.

Objetivos:

Estudiar la evolución intra-operatoria y pos-operatoria del cociente entre presión arterial y fracción inspirada de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) en la cirugía de RVM con y sin CEC y determinar la incidencia de complicaciones respiratorias en ambos grupos.

Pacientes y Métodos:

Se estudiaron retrospectivamente 147 pacientes (73 con CEC y 74 sin CEC). Se realizaron gasometrías arteriales en el preoperatorio inmediato, post inducción anestésica, al final de la cirugía, al ingreso a centro de tratamiento intensivo (CTI), a las 2 horas del ingreso a CTI y posterior a la extubación. Se registró la evolución postoperatoria de los pacientes y sus complicaciones. Resultados: Existe un descenso significativo del $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ luego de la inducción anestésica en ambos grupos de pacientes. En el grupo con CEC existe una caída significativa del mismo luego de la RVM que se mantiene al menos hasta las 2 horas del post-operatorio. La gasometría post-extubación muestra un aumento significativo del $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ en el grupo con CEC, llegando a valores similares a los del grupo sin CEC. No hay diferencias en la duración de la Asistencia Respiratoria Mecánica (ARM), estadía en CTI o internación hospitalaria. Los pacientes operados con CEC desarrollaron más edema pulmonar pero no presentaron mayor incidencia de otras complicaciones respiratorias.

Discusión y conclusiones:

Si bien hay una asociación entre los pacientes operados sin BCP y la hipoxemia intraoperatoria con edema pulmonar, no podemos afirmar que la CEC sea la causa de dichos eventos. Dadas las limitaciones del estudio, el edema de origen cardiogénico, también puede estar implicado.

PALABRAS CLAVES

Cirugía cardíaca
Anestesia
Edema pulmonar
Revascularización miocárdica
Complicaciones

Abstract

One of the theoretical advantages of off pump coronary artery bypass graft surgery (OPCABG) is lesser impairment of pulmonary function, than in conventional coronary artery bypass graft (CABG). Although evidence is lacking to confirm this hypothesis.

Objectives:

To compare the evolution of the ratio between the arterial oxygen pressure and the inspired fraction of oxygen ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$), intra and postoperative, during OPCABG and coronary artery bypass graft (CABG) with cardio pulmonary bypass (CPB); and determine the incidence of respiratory complications in both groups.

Patients and methods:

147 patients (73 CABG, 74 OPCABG) were retrospectively enrolled. Serial arterial blood gases were measured: preoperative, post anesthesia induction, at the end of surgery, after arrival to the Intensive Care Unit (ICU), 2 hours after arrival to the ICU and after extubation. Postoperative complications and evolution was recorded. Results: In both groups, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratios decreased after anesthetic induction. In the conventional CABG, there was a significant decline in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ after revascularization, which is maintained until 2 hours in the postoperative period. In the OPCABG, this decline is not significant. In the conventional CABG group, after extubation, arterial blood gases showed a significant increase in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ reaching values comparable with the OPCABG. Patients operated with CPB had more pulmonary edema, but no differences were found in other complications. No differences were found in the time of extubation, ICU stay and length of stay (LOS).

Discussion & conclusions:

Even though there is an association between the patients operated with CEC and intraoperative hypoxemia with postoperative edema, we cannot assume that those findings were due to ECE. Due to methodological limitations, cardiogenic edema can be implied too. Other respiratory complications, extubation time, ICU staying and LOS were similar in both groups.

KEYWORDS

Cardiac surgery
Anesthesia
Pulmonary edema
Coronary artery bypass graft (CABG)
Complications

1) Profesor Agregado de la Cátedra de Anestesiología, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay. 2) Asistente de la Cátedra de Anestesiología, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay. 3) Residente de la Cátedra de Anestesiología, Hospital de Clínicas, Montevideo Uruguay. 4) Médica Intensivista de Centro Cardiológico Americano.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de revascularización miocárdica (RVM) ha sido clásicamente realizada con circulación extracorpórea (CEC). Esta ha sido señalada como causante de alteraciones de la mecánica pulmonar (disminución de la compliance) y de la función respiratoria (hipoxemia), llevando a la aparición de complicaciones respiratorias intra y postoperatorias¹⁻⁸. La cirugía de revascularización miocárdica (RVM) ha sido clásicamente realizada con circulación extracorpórea (CEC). Esta ha sido señalada como causante de alteraciones de la mecánica pulmonar (disminución de la compliance) y de la función respiratoria (hipoxemia), llevando a la aparición de complicaciones respiratorias intra y postoperatorias¹⁻⁸. La circulación extracorpórea activa una respuesta inflamatoria^{9,10} que produce aumento de la permeabilidad capilar generalizada. La activación del complemento y la producción de mediadores inflamatorios desencadenan acumulación de neutrófilos activados que a nivel pulmonar producen lesión difusa^{11,12,13}. Por otra parte, el uso de protamina con la consiguiente producción de complejos heparina-protamina contribuye a la liberación de mayor cantidad de mediadores (C4A y C3A) amplificando la respuesta inflamatoria más allá de la terminación de la CEC. Este fenómeno puede ser de intensidad variable, constituyendo las formas más benignas el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y las más graves la disfunción orgánica múltiple (DOM). Al desarrollo de DOM podría contribuir la traslocación bacteriana que ocurre a nivel intestinal cuando se produce isquemia por bajo gasto cardiaco durante la CEC. Al fallo respiratorio aislado con índice PaO₂/FIO₂ menor a 200, se lo denomina síndrome de²² distrés respiratorio agudo (SDRA), el cual se presenta con una frecuencia de 0.4 a 2.5 % en los pacientes operados con CEC. Si bien esta entidad es poco frecuente, cuando acontece tiene una mortalidad que oscila entre 15-50%^{014,15,16,17,18}.

A la lesión pulmonar de origen inflamatorio que puede ocurrir se agregan durante la CEC la isquemia pulmonar y la desconexión de la asistencia respiratoria mecánica (ARM) con el consiguiente colapso alveolar y la aparición de micro y macro atelectasias¹⁰.

La cirugía de RVM sin CEC ha sido introducida posteriormente adquiriendo gran difusión por presentar algunas ventajas sobre la cirugía con CEC. Se ha observado menor disfunción neurológica y miocárdica, menor pérdida sanguínea, así como disminución de la estadía en CTI, menor duración de la internación y menores costos^{18,19}. Una ventaja hipotética de la cirugía de RVM sin CEC sería la menor respuesta inflamatoria y la ausencia de isquemia pulmonar. Además, el mantenimiento de la ARM a presión positiva disminuiría el colapso alveolar²⁰. Si bien desde el punto de vista teórico en cirugía de RVM sin CEC se espera un menor deterioro de la función respiratoria, los estudios realizados hasta el momento no resultan concluyentes.

Montes⁽¹⁰⁾ comparó dos grupos de pacientes adultos (n=19) sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, uno sin y otro con CEC, y analizó las pruebas de función pulmonar (curvas flujo/volumen, volúmenes pulmonares), pletismografía, gasometrías arteriales, índice PaO₂/FIO₂, derrame pleural, atelectasias y edema pulmonar, encontrando un empeoramiento de la función pulmonar en el curso de

la cirugía, pero sin diferencias entre ambos grupos. Contrariamente Staton y colaboradores⁹ realizaron un ensayo prospectivo que incluyó 200 pacientes, randomizados para RVM con y sin CEC, en el cual encontraron que la reducción de la compliance pulmonar era mayor en el grupo sin CEC asociado a la mayor reposición de fluidos. También encontraron mayor deterioro de la PO₂ con prolongación del tiempo de extubación en el grupo con CEC.

El presente estudio busca aportar nuevos datos que ayuden a establecer la relevancia clínica de los cambios fisiopatológicos que se producen a nivel respiratorio en uno y otro tipo de intervención.

Nuestro objetivo es establecer, para dos grupos de pacientes sometidos a RVM, uno con CEC y otro sin CEC:

- La evolución intraoperatoria y postoperatoria inmediata de la PaO₂ y del cociente PaO₂/FIO₂.
- La incidencia de complicaciones respiratorias: derrame pleural, neumotórax, bronquitis, neumonía, atelectasia y edema pulmonar.
- La duración de la ARM, los días de internación en CTI y el tiempo total de internación.

POBLACIÓN y MÉTODOS

Muestra

Se estudiaron retrospectivamente 147 pacientes operados de RVM de los cuales 73 se realizaron con CEC y 74 sin CEC. Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas: preoperatorios, de las hojas de anestesia y de las evoluciones postoperatorias de CTI. Ambos grupos fueron comparables en cuanto a distribución por edad, sexo, porcentaje de pacientes con FEVI menor o igual a 30%, porcentaje de pacientes con insuficiencia coronaria en clases III y IV de la New York Heart Association (NYHA), número de pacientes con insuficiencia cardíaca clase III y IV de la NYHA. Las morbilidades coexistentes también se distribuyeron de forma similar en ambos grupos: diabetes, dislipemia, hipertensión arterial (HTA), asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y tabaquismo. La única diferencia significativa entre ambos grupos fue el número de puentes realizados: 3,06 ± 0,99 y 2,65 ± 0,89 en los pacientes con y sin CEC respectivamente. **Tabla 1.**

	Con CEC (N = 74)	Sin CEC (N = 73)	P (dc)
Edad (± DE)	61,5 ± 9,7	62,2 ± 9,9	0,67
Género masculino	55	53	0,61
Número de puentes (±DE)	3,06 ± 0,99	2,65 ± 0,89	0,014*
Pacientes con FEVI <= 30%	3	4	1
Pacientes con insuficiencia coronaria NYHA clase III y IV	44	49	0,45
Pacientes con insuficiencia cardíaca NYHA clase III y IV	5	5	0,06
EPOC	13	14	0,39
Asma	6	1	0,46
Fumadores actuales	19	24	0,5
Diabetes	15	19	0,47
Dislipemia	35	31	0,57
HTA	53	49	0,7
Cirugía cardíaca previa	9	7	0,74

Tabla 1- Características de la muestra estudiada.

Anestesia y monitorización

Los pacientes fueron premedicados con benzodiazepinas 8 horas antes de la cirugía. En el preoperatorio inmediato se realizó la primera gasometría con el paciente ventilando

espontáneamente al aire (VEA). La monitorización intraoperatoria fue la habitual para este tipo de cirugía en nuestro medio: electrocardiograma de 5 derivaciones, saturometría de pulso, capnografía, presión arterial invasiva con catéter de arteria radial y presión venosa central. En algunos pacientes seleccionados se colocó catéter de Swan-Ganz para medida de gasto cardíaco (GC) y presiones de arteria pulmonar (PAP) y cálculo de índice cardíaco (IC), resistencia vascular sistémica (RVS) y resistencia vascular pulmonar (RVP).

Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica con cefuroxime 1.5 gr. y protección gástrica con ranitidina a la dosis de 50 mg. i/v. La inducción anestésica se realizó con fentanyl (5-10 µg/kg) y un hipnótico (propofol, midazolam o etomidato) a la mínima dosis para provocar pérdida de conciencia. La intubación orotraqueal se facilitó con el uso de pancuronio a la dosis de 0.1-0.2 mg/kg, las dosis posteriores se ajustaron a los requerimientos del paciente. El mantenimiento anestésico se realizó con infusión de fentanyl en dosis de 3-6 µg/kg/hora y propofol (0.05-0.1 mg/kg/min). Durante la CEC la infusión de fentanyl se realizó en dosis de 1-2 µg/kg/hora suministrándose isoflurano a través de un vaporizador conectado a la máquina de CEC. Los pacientes se ventilaban con un volumen corriente (VC) de 8-10 ml/kg y una frecuencia respiratoria (FR) de 10-12 ciclos/min, ajustando la presión arterial de CO₂ (PaCO₂) entre 35-45 mmHg. La FIO₂ usada fue 0.8-1. Los pacientes fueron ventilados con un ventilador Elena 900 C, Siemens. La reposición de volumen se ajustó para mantener la PVC, la presión en aurícula izquierda (PAI) o la presión enclavada en el rango normal en ambos grupos de pacientes.

La cirugía de RVM se realizó a través de una incisión de esternotomía mediana. La pleura se abrió en todos los pacientes en que se utilizó la arteria mamaria interna. En ambos grupos se realizó heparina a la dosis de 300 U/kg. La conexión a la CEC se efectuó a través de una cánula atrial única y aórtica. La temperatura durante la perfusión osciló entre 32-34° C. Se utilizó un oxigenador de membrana y el flujo se estableció en 2.2 l/min/m². Se utilizó cardioplejia anterógrada y retrógrada para la protección miocárdica. Los pacientes fueron calentados activamente hasta alcanzar 37°C de temperatura para proceder a la desconexión de la CEC. En el grupo sometido a CEC, se discontinuó la ventilación cuando el flujo de bomba fue total, desconectando el tubo endotraqueal del ventilador. Finalizada la CEC, los pacientes fueron conectados nuevamente a ARM, con igual modalidad ventilatoria. Posteriormente la heparina fue antagonizada con protamina a la dosis de 1,3 U por cada U de heparina sódica. Dosis adicionales de protamina fueron suministradas para llevar el tiempo de coagulación activada (TCA) al valor basal. Se procedió al cierre del tórax con alambres de acero en X y se posicionaron los drenajes mediastinal y pleural izquierdo. Algunos pacientes requirieron la colocación de un drenaje pleural derecho. En los pacientes operados sin CEC se utilizaron dispositivos Octopus para exposición y estabilización de la arteria coronaria intervenida. La arteria descendente anterior fue revascularizada en primer lugar, procediéndose a realizar las anastomosis de la cara lateral, posterior e inferior a continuación. Las anastomosis proximales fueron realizadas con pinzamiento lateral de la aorta.

Durante el traslado a CTI los pacientes fueron ventilados manualmente y a su llegada, conectados a un ventilador

Elena. Se continuó con una estrategia ventilatoria volumétrica con FIO₂ 1 e igual patrón ventilatorio, pero con el agregado de PEEP (5 cm H₂O). Los pacientes fueron extubados en CTI, de acuerdo al protocolo de la unidad, tan pronto se cumplieron los criterios: despierto o con respuesta al estímulo verbal, estable desde el punto de vista hemodinámico, PaO₂/FIO₂ > 200, reflejos protectores de vía aérea presentes y normotermia.

Variables estudiadas.

Se analizaron las gasometrías arteriales de 6 momentos diferentes: preoperatorio inmediato (tiempo1), post inducción anestésica a tórax cerrado (tiempo2), luego de la RVM antes de cerrar el tórax (tiempo 3), al ingreso a CTI (tiempo 4), a las 2±1 hora del ingreso a CTI (tiempo 5) y posterior a la extubación (tiempo 6). Se revisaron las radiografías de tórax (RxTx) a la llegada a CTI, el tiempo de extubación, la duración de la internación en CTI, y la estadía hospitalaria total. Se anotaron las complicaciones respiratorias diagnosticadas según los criterios clínicos y radiológicos de la unidad de terapia intensiva del sanatorio. Los datos obtenidos se ingresaron en una base de datos diseñada a tal fin.

Análisis de datos:

Con los datos obtenidos de las gasometrías y de la FiO₂ se calculó en índice PaO₂/FIO₂. Se analizó en conjunto para cada grupo de pacientes (con CEC y sin CEC) los índices PaO₂/FIO₂ en cada uno de los momentos estudiados. Los resultados de ambos grupos se compararon mediante prueba t de Student, previa comparación de varianzas. La incidencia de complicaciones respiratorias en ambos grupos fue comparada mediante la prueba de Chi-cuadrado aplicándose la corrección de Fisher o de Yates cuando así se requería. Se definieron clases en los rubros duración de ARM, internación en CTI e internación sanatorial y éstas se compararon entre los grupos con y sin CEC mediante prueba de Chi-cuadrado.

RESULTADOS

Evolución del PaO₂/FIO₂

La figura 1 muestra la evolución de los valores del PaO₂/FIO₂ para ambos grupos de pacientes con CEC y sin CEC. Los valores preoperatorios (tiempo 1) son iguales en ambos grupos y en los dos casos existe un descenso significativo (p<0,05) luego de la inducción anestésica (tiempo 2), que es comparable también en los dos grupos.

En el grupo con CEC hay un descenso significativo al final de la cirugía, luego de la RVM (tiempo 3) en relación al tiempo 2 (p<0,001). Dicho descenso se mantiene al llegar a CTI (tiempo 4) y en las primeras dos horas de la llegada (tiempo 5). En la gasometría posterior a la extubación (tiempo 6) hay una mejoría del índice PaO₂/FIO₂ que es significativo si se compara con el deterioro producido por la cirugía (tiempo 3).

En el grupo sin CEC los descensos en los tiempos 3, 4 y 5 constituyen una tendencia y no son significativos.

Al comparar ambos grupos entre si, se encuentra que las diferencias son significativas (($p<0,05$) en los tiempos 3, 4 y 5 (posterior a la RVM, a la llegada a CTI y a las dos horas. Luego de extubar al paciente dicha diferencia es menor y no reviste significado estadístico. **Figura 1.**

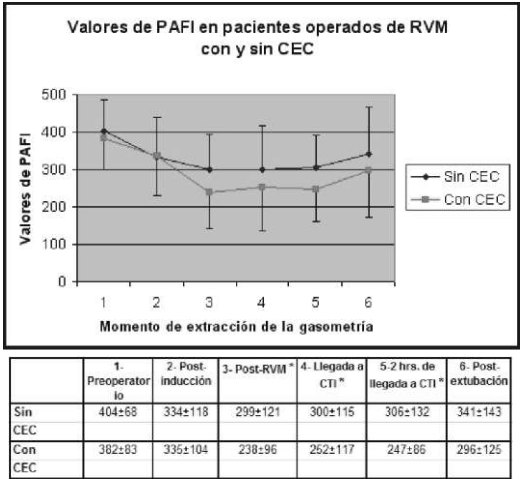


Figura 1. (Gráfica y tabla de valores). Evolución del índice PaO_2/FiO_2 en pacientes sometidos a RVM con y sin CEC. Se muestra el índice PaO_2/FiO_2 en cada uno de los momentos estudiados: tiempo 1 (preoperatorio), 2 (posterior a la inducción), 3 (posterior a la RVM), 4 (a la llegada a CTI), 5 (a las 2 horas de llegada al CTI) y 6 (posterior a la extubación). Diferencias entre ambos grupos de pacientes: * $p<0,05$.

Tiempo de extubación, duración de la estadía en CTI e internación sanatorial.

El 49,3% de los pacientes en el grupo sin CEC y el 47,9% en el grupo con CEC fueron extubados antes de las 8 horas. El 97,3% de los pacientes sin CEC y el 91,5% de los pacientes con CEC fueron extubados dentro de las primeras 24 horas sin diferencias significativas en ambos casos. En cuanto a la internación, también fue similar entre los grupos: el 70,8% de los pacientes del grupo con CEC fueron dados de alta al tercer día o antes; un 16,6% entre los 4 y 7 días y el 12,5% luego del séptimo día. En el grupo sin CEC los porcentajes son 67,6%, 27,9% y 4,4% respectivamente. **Figura 2.**

Los datos de la duración de la internación sanatorial también se muestran en la figura 2, no existiendo diferencias entre los pacientes con y sin CEC: 38% y 42% (hasta 9 días), 17% y 15% (entre 10 y 15 días) y 11% y 12% (más de 15 días). Se analizaron las complicaciones que se asociaron con la estadía en CTI mayor a 7 días y se encontró una asociación entre ésta y la falla cardíaca ($p = 0,000034$), la dehiscencia esternal ($p = 0,036$) y la hemorragia digestiva ($p = 0,019$). **Tabla 2.**

	Hasta 7 días N =128	Más de 7 días N =12	P
PCR	2	1	0,23
Falla cardíaca	9	6	0,000034*
IAM	7	2	0,17
Taponamiento	1	1	0,16
Arritmias y bloqueos	22	4	0,15
Sepsis	0	1	0,085
Infección de herida	5	2	0,1
Dehiscencia esternal	2	2	0,036*
AVE	2	1	0,23
Sangrado digestivo	1	2	0,019*

Tabla 2. Complicaciones que se asocian a estadías prolongadas en CTI.

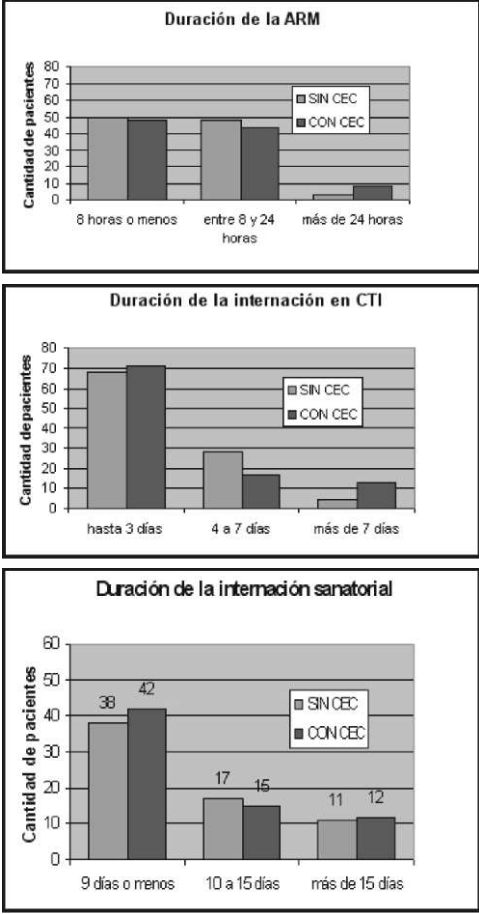


Figura 2. Duración de la ARM, estadía en CTI e internación hospitalaria en ambos grupos de pacientes con y sin CEC. No hay diferencias significativas entre los dos grupos en ninguna de las tres variables estudiadas.

Complicaciones respiratorias

El número de pacientes que se presenta con complicaciones respiratorias luego de la RMV sin CEC y con CEC es similar: 50 de 74 pacientes sin CEC (68%) y 55 de 73 pacientes con CEC (75%). En el grupo sin CEC 28 pacientes (39%) presentaron más de una complicación mientras que en el grupo con CEC ese número aumenta a 39 pacientes (53%), siendo el resultado significativo estadísticamente ($p<0,05$). En este último grupo la incidencia de edema pulmonar a la llegada a CTI es significativamente mayor ($p<0,05$) lo que explica esta diferencia. Se constató edema pulmonar radiográfico en 29 enfermos operados con CEC (39%) y en 17 pacientes intervenidos sin CEC (23%). **Tabla 3.** La bronquitis fue la complicación respiratoria más frecuente. La incidencia de neumonía, atelectasia, derrame pleural y neumotórax se detalla en la tabla no existiendo diferencias entre los grupos.

Limitaciones del estudio

El diseño retrospectivo, descriptivo y no randomizado determina que al comparar las poblaciones se encuentre una diferencia en el número de puentes realizados: $3,06 \pm 0,99$ y $2,65 \pm 0,89$ en los pacientes con y sin CEC respectivamente ($p<0,05$). Esto puede implicar una coronariopatía más severa en el grupo con CEC. Si bien el porcentaje de pacientes con

Complicaciones respiratorias	Con CEC N=73	Sin CEC N=74	p
Al menos una complicación	55	50	0,21
Más de una complicación	39	28	0,041*
Edema pulmonar	29	17	0,02*
Derrame pleural	20	16	0,41
Bronquitis	30	28	0,63
Atelectasia	8	7	0,76
Neumonía	4	3	0,68

Tabla 3. Incidencia de complicaciones respiratorias en ambos grupos de pacientes.

FEV1 <30%, disnea y angor clase funcional III - IV, es similar en los dos grupos, no se puede descartar que la miocardiopatía de los de los operados con CEC sea más severa y predisponga a desarrollar falla cardíaca diastólica o edema pulmonar cardiogénico. Dichas consideraciones deberán ser tomadas en cuenta para el análisis de los resultados.

DISCUSIÓN

Hay un descenso del índice PaO₂/FIO₂ post-inducción ^{2,2} anestésica a tórax cerrado (tiempo 2) en relación al preoperatorio (tiempo 1), idéntico para ambos grupos de pacientes. Esto está extensamente descrito y se vincula al aumento de la inhomogeneidad ventilación-perfusión (V/Q) y del shunt. La disminución de la compliance debido a la formación de atelectasias basales, que pueden llegar al 25% del volumen pulmonar, explica el deterioro de la función respiratoria en estas condiciones^{21,22}. Las atelectasias se producen como consecuencia de la denitrogenación, la pérdida de la válvula espiratoria y la disminución de la capacidad residual funcional (CRF) por los cambios en la forma del diafragma durante el decúbito dorsal y la relajación muscular. La pérdida del reflejo de vasoconstricción pulmonar hipóxica por el uso de FiO₂ altas ² puede contribuir al aumento de la inhomogeneidad entre la ventilación y perfusión pulmonar (V/Q)^{22,23}.

Luego de la RVM y antes de cerrar el tórax (tiempo 3), se observa una disminución del índice PaO₂/FIO₂ en ambos grupos con respecto al post-inducción (tiempo 2). La tendencia al descenso en ambos grupos se explica por los propios acontecimientos de la cirugía: la esternotomía, la apertura de la pleura y la manipulación pulmonar que produce mayor atelectasia. Además, el trauma quirúrgico puede determinar SRIS con edema pulmonar independientemente del tipo de cirugía²⁴.

En el grupo con CEC el PaO₂/FIO₂ desciende. Dicho descenso (desde la inducción hasta el fin de la RVM) es más pronunciado (p< 0,001) y los valores del PaO₂/FIO₂ en el tiempo 3 son menores que en el grupo sin CEC (p<0,05). Existe por tanto una asociación entre el empleo de CEC y el descenso del índice PaO₂/FIO₂ posterior a la RVM. No se puede afirmar que dicha asociación implique causalidad porque como se explicó en las limitaciones del estudio, si los pacientes con CEC tuvieran coronariopatía y miocardiopatía más severa, es posible que la hipoxemia responda a un mecanismo cardiogénico independiente de la CEC. Sin embargo la mayor incidencia de respuesta inflamatoria sistémica en las cirugías con CEC ha sido ampliamente demostrada^{9,14,23,24,25}, no pudiendo descartarse los mecanismos lesionales de edema pulmonar por aumento de la

permeabilidad vascular. El mecanismo de disparo de ésta respuesta inflamatoria sería el contacto de la sangre con los materiales extraños del circuito de CEC^{26,27}. Las técnicas de RVM sin CEC muestran una disminución en los marcadores de inflamación humoral. Varios autores encontraron una disminución en las concentraciones de factor de necrosis tumoral (TNF), en algunas interleukinas y en la activación del complemento^{28,29,30,31}. La respuesta inflamatoria celular también es más acentuada en la cirugía de RVM con CEC, presentando niveles de leucocitos más elevados¹⁴.

La isquemia pulmonar durante la CEC y la injuria por re-perfusión a la salida de la CEC también incrementa la liberación de radicales libres y el stress oxidativo con el consiguiente aumento de la permeabilidad capilar y edema pulmonar^{14,32}. La RVM sin CEC evitaría la isquemia e injuria por re-perfusión

Otro mecanismo que puede explicar la mayor hipoxemia de los pacientes operados con CEC en nuestro estudio es la formación de micro y macroatelectasias por desconexión de la ARM durante el tiempo de CEC. Esto determina colapso pulmonar y trastornos en la producción del surfactante⁹. El resultado es un aumento del shunt que sería el mecanismo fisiopatológico responsable del deterioro del intercambio gaseoso. El mantenimiento de la ventilación pulmonar durante el tiempo de CEC así como las maniobras de reclutamiento alveolar sistemáticas durante ese período, podría evitar la hipoxemia por este mecanismo.

El edema pulmonar es la única complicación postoperatoria asociada con el grupo de pacientes operados con CEC. Este resultado es acorde con el mayor deterioro del PaO₂/FIO₂ observado en el postoperatorio inmediato (tiempos 4 y 5) y los mecanismos discutidos de edema pulmonar. La consideración acerca de la causa del edema pulmonar (de origen cardiogénico y no por la CEC) también es aplicable a esta observación. Sin embargo, la incidencia de falla cardíaca postoperatoria es igual en ambos grupos; ello puede deberse a la falta de sensibilidad de los criterios utilizados para diagnosticar falla diastólica. Por otro lado la imagen de edema pulmonar radiológico puede corresponder a la presencia de microatelectasias. Apoya esta hipótesis, el hecho de que la resolución de las mismas se realiza en un período corto de tiempo y al momento de la extubación los valores de PaO₂/FIO₂ son similares en cada grupo, siendo el momento de la extubación también similar. El mantenimiento de la ventilación durante la CEC, las maniobras de reclutamiento alveolar y el empleo de PEEP, podrían antagonizar parcialmente estos efectos evitando la necesidad de tratamientos ulteriores.

La estadía en CTI y la internación hospitalaria tampoco se asocian a los eventos descritos previamente.

CONCLUSIONES

Si bien el uso de CEC en la cirugía de RVM se asocia a mayor deterioro del PaO₂/FIO₂ y a mayor incidencia de edema pulmonar post-operatorio, no podemos afirmar que el mecanismo sea por daño lesional de la membrana alveolo capilar durante la CEC, pudiendo estar implicados otros mecanismos como la formación de microatelectasias y el edema de origen cardiogénico.

Bibliografía

1. Pinilla JC, Oleniuk FH, Tan L, Rebeyka I, Tanna N, Wilkinson A et al. Use of a nasal continuous positive airway pressure make in the treatment of postoperative atelectasia in aortocoronary bypass surgery. *Crit Care Med* 1990; 18:836-840.
2. Tenling A, Hachenberg T, Tyden H, Wegenius G, Hendestierna G. Atelectasia and gas exchange after cardiac surgery. *Anesthesiology* 1998; 89:371-378.
3. Braun SR, Birnbaum ML, Chopra PS. Pre and postoperative pulmonary function abnormalities in coronary artery revascularization surgery. *Chest* 1978; 73:316-320.
4. Van Belle AF, Wesseling GJ, Penn OC, Wouters EF. Postoperative pulmonary function abnormalities after coronary artery bypass surgery. *Respir Med* 1992; 86:195-199.
5. Shenkman Z, Shir Y, Weiss YG, Bleiberg B, Gross D. The effect of cardiac surgery on early and late pulmonary functions. *Anaesthesiol Scand* 1997; 41:1193-1199.
6. Nicholson DJ, Kowalski SE, Hamilton GA, Meyer M, Serrette C, Duke P. Postoperative pulmonary function in coronary artery bypass surgery patients and early tracheal extubation : a comparative study between short-term mechanical ventilation and early extubation. *J Cardiothoracic Vasc Anesth* 2002; 16:27-31.
7. Vargas FS, Terra-Fihlo M, Hueb W, Texeira LR, Cukier A, Light RW. Pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Respir Med* 1997; 91:629-633.
8. Ranieri V, Vitale N, Grasso S, Puntillo F, Mascia L, Paparella et al. Time course of impairment of respiratory mechanics after cardiac surgery and cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med* 1999; 27:1454-1460.
9. Staton G, Williams W, Mahoney E, Hu J, Chu H, Duke PG et al. Pulmonary outcomes of off pump vs. on pump coronary artery bypass surgery in a randomized trial. *Chest* 2005; 127:892-901.
10. Montes FR, Maldonado JD, Paez S, and Ariza F. Off pump versus on pump coronary artery bypass surgery and postoperative pulmonary dysfunction. *J Cardiothoracic Vasc Anesth*. 2004 Dec; 18(6):698-703.
11. Wan S, LeClerc JL, Vincent JL. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass: mechanisms involved and possible therapeutic strategies. *Chest* 112:676-692, 1997.
12. Hall RI, Smith MS, Rocker G. The systemic inflammatory response to cardiopulmonary bypass: pathophysiological, therapeutic and pharmacological considerations. *Anesth Analg* 85:766-782, 1997.
13. Asberg AE, Videm V. Activation of neutrophil granulocytes in an in vitro model of a cardiopulmonary bypass. *Artif Organs*. 2005 Dec; 29(12):927-36.
14. Frass OM, Buhling F, Tager M, Frass H, Ansorge S, Huth C, Welte T. Antioxidant and antiprotease status in peripheral blood and Bal fluid after cardiopulmonary bypass. *Chest*, Volume 120(5). Nov 2001, 1599-1608.
15. Messent M, Sinclair DG, Quinlan GJ, Mumby S, Gutteridge J, Evans T. Pulmonary vascular permeability after cardiopulmonary bypass and its relationship to oxidative stress. *Crit Care Med* 1997; 25:425-429.
16. Milot J, Perron J, Lacasse Y, Letourneau, L, Cartier P, Maltais F. Incidence and predictors of ARDS after cardiac surgery. *Chest*, Volume 119(3), March 2001, 884-888.
17. Kaul TK, Fields BL, Riggins LS, Wyatt DA, Jones CR, Nagle D. Adult respiratory distress syndrome following cardiopulmonary bypass: incidence, prophylaxis and management. *J Cardiovasc Surg* 1998, 39:777-781.
18. Asimakopoulos G, Smith PL, Ratnatunga CP, Taylor KM. Lung injury and acute respiratory distress syndrome after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1999, 68:1107-1115.
19. Pfister AJ, Zaki MS, García JM, Mispireta LA, Corso PJ, Qazi AG et al. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 54:1805-1091, 1992.
20. Puskas JD, Williams WH; Duke PG, Staples JR, Glas KE, Marshall JJ et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patient undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thoracic Cardiovasc* 2003; 125:79
21. Yokoyama T, Baumgartner FJ, Gheissari A, Capouya ER, Panagiotides GP, Declusin RJ. Off-pump versus on-pump coronary bypass in high risk subgroups. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:1546-1550.
22. Kai R, Hedenstierna G. Lung function during anesthesia: solved and unresolved questions. *Current Opinion in Anesthesiology* 1997, 10viii-xi.
23. Faust R, Cucchiara R, Bechtle S. *Millers Anesthesia* 2005. Churchill Livingstone: Philadelphia Pennsylvania. Editorial: Elsevier 2005. Capítulo 28; 1151 a 1167.
24. Hachenberg T, Tenling A, Nystrom SO, T H, Hendestierna G. Ventilation-perfusion inequality in patients undergoing cardiac surgery. *Anesthesiology* 80:509-519, 1994
25. Fransen E, Maessen J, Dentener M, Senden N, Geskes G, Buurman W. Systemic inflammation present in patients undergoing CABG without extracorporeal circulation. *Chest* 1998, 113:1290-1295.
26. Weissman C. Pulmonary function after cardiac and thoracic surgery. *Anesth Analg* 88:1272-1279, 1999.
27. Butler J, Chong GL, Baigrie RJ, Pillai R, Westaby S, Rocker GM. Cytokine responses to cardiopulmonary bypass with membrane and bubble oxygenation. *Ann Thorac Surg* 1992; 53:833-8.
28. Butler J, Rocker GM, Westaby S. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993; 55:552-9.
29. Gu YJ, Mariani MA, Van Oeveren W, Grandjean JG, Boonstra PW. Reduction of the inflammatory response in patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1998; 65:420-424, 1998.
30. Diegeler A, Doll N, Rauch T. Humoral immune response during coronary artery bypass grafting: A comparison of limited approach, "off-pump" technique, and conventional cardiopulmonary bypass. *Circulation* 2000; 102: III 95-100.
31. Brasil L, Gomes W, Salomao R, Buffolo E. Inflammatory response after myocardial revascularization with or without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1998; 66:56-9.

AGRADECIMIENTOS

Dra. Puppo del Departamento de Investigación y Docencia del Hospital Central de las Fuerzas Armadas de Montevideo, Uruguay; por su ayuda en el análisis estadístico de los datos.

NORMAS DE ACEPTACION DE TRABAJOS

La Revista Paciente Crítico publicará trabajos en relación a la especialidad, siempre que se ajusten a los requerimientos científicos del Comité Editorial. Podrá introducir, con el conocimiento de los autores, las modificaciones necesarias para el proceso de edición. Los artículos entregados para su publicación en “Paciente Crítico” deberán adecuarse a las siguientes normas.

El manuscrito, redactado en español, se presentará escrito en papel tamaño carta, de un solo lado, a doble espacio y un margen izquierdo no menor a 4 cm. Se requerirá también una copia en versión electrónica, empleando el programa Word de Microsoft. Las tablas y figuras deberán estar incluidas en el mismo archivo. En caso de ser necesario se le solicitarán al autor los originales de tablas y figuras.

Cada componente del artículo debe comenzar en una nueva página, en esta secuencia:

1) Página del título, 2) Resumen y palabras claves, 3) Texto, 4) Agradecimientos, 5) Bibliografía, 6) Tablas: cada tabla, con título y notas al pie, en hojas separadas, 7) Leyendas de las ilustraciones.

Página del título

Debe incluir:

- Título del artículo, redactado en forma concisa pero informativa. Subtítulos si corresponde.
- Nombre completo de cada autor, con la mención del más alto grado académico.
- Cargos docentes o científicos que ocupan(n), nombre del departamento, institución o dependencia donde actúa(n).
- Nombre y dirección del autor responsable de la correspondencia acerca del manuscrito.
- Nombre y dirección del autor al que deben dirigirse los pedidos de apartados.

Resúmenes y palabras claves

La segunda página debe contener un resumen en español y en inglés de no más de 250 palabras que establezca los propósitos del estudio o investigación, procedimientos básicos, principales descubrimientos y conclusiones. Deben enfatizarse los aspectos nuevos e importantes del estudio y

las observaciones. Se debe usar la forma impersonal, omitiendo juicios críticos o comentarios sobre el valor del artículo. Se evitara las citas de los autores y las referencias a gráficos y cuadros.

Palabras clave. Se utilizará un máximo de cinco. Se colocarán a continuación del resumen y deberán describir el contenido del artículo y facilitar su inclusión en índices. El autor deberá determinarlas basándose en lo posible en los descriptores del MESH.

Texto

Comenzará en página 3. En general, aunque no necesariamente, constará de las siguientes secciones: Introducción – Revisión de literatura – Material y método – Resultados – Discusión- Conclusiones.

Los artículos muy extensos podrán necesitar subencabezamientos a estas secciones, con la finalidad de clarificar su contenido.

Introducción.

Se exponen con claridad la naturaleza, los fundamentos y los objetivos del estudio, dando una idea de su alcance e importancia, así como de sus limitaciones.

Los objetivos deben figurar al final de la introducción.

Material y método.

Se describen los procedimientos utilizados, de forma que el lector pueda juzgar sobre la propiedad de los métodos y el grado de precisión de las observaciones.

Se identifican los métodos, aparatos, (nombre y dirección del fabricante entre paréntesis) y los procedimientos en forma detallada, de manera de permitir la reproducción de los resultados.

Se darán referencias sobre los métodos establecidos, incluyendo además, en este caso, una breve descripción. Se describirán los métodos nuevos o modificados sustancialmente, explicando las razones de su uso y evaluando sus limitaciones.

Los productos químicos y fármacos de pacientes, iniciales o número de ingreso al hospital.

Se incluirá la cantidad de observaciones y el significado estadísticos de los hallazgos. Los tratamientos estadísticos

clásicos son utilizados sin explicaciones particulares.

Resultados.

Es el informe riguroso de la observación experimental. Deben presentarse en forma clara, concisa y lógica, utilizando cuadros, estadísticas, gráficas y otras ilustraciones que permitan una mejor interpretación de los hechos que se quieren demostrar. Deben ajustarse a los objetivos planteados en la introducción.

Discusión.

Se abre juicio sobre los resultados obtenidos, se explica, discute y puntualiza sobre su idoneidad y sus limitaciones, comparándolos con los de otros autores. Se debe mostrar cómo los datos obtenidos en los resultados pueden llevar al planteo inicial.

Conclusiones.

Se destacan los descubrimientos o aportes importantes del trabajo, los que deben estar íntegramente respaldados por los resultados y ser una respuesta a los objetivos de la investigación.

Agradecimientos.

Se dirigen solamente a aquellas personas que han contribuido sustancialmente al estudio.

Bibliografía

Las referencias bibliográficas se enumerarán consecutivamente, en el orden en que aparecen mencionadas en el texto. Se identificarán en el texto tablas y leyendas por números arábigos (entre paréntesis). Se redactarán de acuerdo con la forma adoptada por la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, usada en el *Índex Medicus*. Los títulos de las revistas se abreviarán de acuerdo con el estilo adoptado por el *Índex Medicus*, para lo que debe consultarse la “Lista de revistas indexadas” publicadas anualmente en el número de enero. Para las revistas latinoamericanas, se utilizarán las abreviaturas del *Índex Medicus Latinoamericano*.

Debe evitarse el uso de “abstract”, observaciones no publicadas y “comunicaciones personales”, como referencia. El autor debe revisar las referencias con las publicaciones originales.

Artículos de publicaciones periódicas

Elementos esenciales.

Autor o autores del artículo. Título del mismo. Título abreviado de la revista, año de publicación; volumen: páginas.

Se mencionarán hasta seis autores. Cuando el artículo tiene siete o más, se mencionan los seis primeros, seguidos de la expresión “et al”.

Libros y otras monografías.

Los datos bibliográficos se ordenan, en general, de la siguiente forma: autor, título, subtítulo, edición, lugar de publicación: editorial, año, páginas o volumen.

Autor personal.

Se menciona el apellido del autor y la inicial del nombre, todo en mayúsculas. En caso de varios autores, se mencionan todos separados por una coma. La inicial del nombre no lleva punto.

Autor corporativo.

Es la entidad responsable del trabajo. Se le menciona en su idioma original en forma desarrollada.

Título y subtítulo.

Se anotan tal como aparecen en la publicación.

Edición.

Se indica en números arábigos, seguida de la abreviatura Ed.

Pie de imprenta.

Lugar de publicación, editor (se menciona el principal, eliminando palabras como Compañía, Limitada, e Hijos, etc.) y año de publicación.

Parte o capítulo de un libro.

La ordenación de los datos bibliográficos es la siguiente: Autor. Si es la primera edición, no debe anotarse. Título. Edición. Ciudad de publicación. Editorial. Fecha. Páginas.

La entrada principal se hace por el autor del capítulo, seguido del título y a continuación la referencia completa del libro, precedido de la expresión latina “in”.

Congresos, conferencias, reuniones.

Se entran por título del congreso, seguido del número, lugar de realización y fecha.

Tablas

Deben formar parte del mismo documento, tanto en papel como en formato electrónico, respetando el doble espacio, numeradas consecutivamente y con título breve. Cada columna debe llevar un encabezamiento corto abreviado. Las notas explicativas irán al pie de la página, lo mismo que la explicación de las abreviaturas utilizadas en cada tabla. Se requerirá también una copia aparte en versión

NORMAS DE ACEPTACION DE TRABAJOS

electrónica, empleando el programa Excel de Microsoft.

Las tablas se citarán en el texto en orden consecutivo.

Fotografías

Estarán reproducidas en papel brillante de forma nítida. Pueden ser presentadas en formato digital, en cuyo caso no podrán estar incrustadas en el documento de texto. Deben tener formato JPG con una definición mínima de 300 DPI (puntos por pulgadas). Los títulos y las explicaciones detalladas irán aparte, en las leyendas para ilustraciones. Todas las ilustraciones deberán ir numeradas y referidas en el texto. Cuando se trate de microfotografías, se señalará la técnica utilizada así como la escala. Los símbolos y letras deben contrastar con el fondo.

Leyendas de las ilustraciones

Las leyendas deben escribirse a doble espacio, cada una en página separada, con el número correspondiente a la ilustración. Cuando se utilicen símbolos, números o letras para identificar parte de la ilustración, debe explicarse claramente en la leyenda.

Se podrá incluir secciones de revisión y puestas al día, casos clínicos y técnicas, de acuerdo a los trabajos enviados, según crea conveniente el Comité Editorial.

Esta publicación se adhiere al Comité Internacional de Editores de Revista Medicas (Vancouver).



**Órgano de la Sociedad
Uruguaya de Medicina Intensiva.**