

# ¿Es adecuado utilizar las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales como sala de operaciones?

A. Parente, A. Cañizo, A. Huerga\*, A. Laín, M. Fanjul, N. Carrera, C. Corona, M. Fariñas\*, C. Menéndez\*, J. Cerdá, E. Molina, J. Vázquez

*Servicio Cirugía Pediátrica. \*Servicio Neonatología. Hospital Infantil Gregorio Marañón. Madrid.*

## RESUMEN

**Introducción.** Las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) son utilizadas en muchos centros como quirófano con objeto de evitar las co-morbilidades que produce el traslado de enfermos críticos. El motivo de este trabajo es analizar las ventajas e inconvenientes de este tipo de intervenciones quirúrgicas.

**Material y Métodos.** Entre enero de 2004 y diciembre de 2007 fueron intervenidos 405 recién nacidos en la UCIN. Las intervenciones quirúrgicas más frecuentes realizadas fueron: cierre diferido esternal (172), canulación ECMO (42), cierre de ductus (45), laparotomía por enterocolitis necrotizante (27), cierre de hernia diafragmática (20), plicatura diafragmática (5) y cierre de gastrosquisis (4). Realizamos un estudio retrospectivo de un grupo de 40 pacientes intervenidos por hernia diafragmática y enterocolitis necrotizante en la UCIN (grupo A) y los comparamos con un grupo de pacientes intervenidos en quirófano con la misma patología (grupo B). Estudiamos 22 variables preoperatorias, intraoperatorias y post-operatorias. Para el análisis estadístico se utilizó T-student y Chi-cuadrado, considerándose estadísticamente significativo  $p < 0,05$ .

**Resultados.** La edad media de los pacientes a la intervención fue de  $11,1 \pm 8$  días siendo el sexo predominante el masculino (60%). La edad gestacional y el peso medio para el grupo A fue de  $31,9 \pm 5,7$  semanas y  $1.735 \pm 123$  gramos, siendo para el grupo B de  $34 \pm 3,5$  semanas y  $2.037 \pm 728$  gramos, respectivamente ( $p = N.S.$ ). El 89,3% de los pacientes del grupo A estaban con intubación orotraqueal previa a la cirugía, siendo el 57,2% para el grupo B. Las necesidades de ventilación de alta frecuencia y drogas vasoactivas fueron superiores para el grupo A ( $p < 0,01$ ) y el tiempo operatorio fue similar en ambos grupos ( $81 \pm 34$  vs.  $98 \pm 33$  minutos). Encontramos una diferencia de temperatura corporal pre-postquirúrgica de  $0,60 \pm 0,48^\circ\text{C}$  para el grupo A y  $2,18 \pm 0,93^\circ\text{C}$  en el B ( $p < 0,01$ ). No apreciamos diferencias en cuanto a episodios de infección de herida, infección intraabdominal o necesidad de reintervención. La supervivencia de los pacientes fue discretamente superior para el grupo intervenido en el quirófano (82,3%) respecto al grupo intervenido en la UCIN (60%) sin existir diferencias estadísticamente significativas.

**Conclusiones.** En nuestra experiencia la UCIN es un lugar idóneo para realizar intervenciones quirúrgicas en pacientes críticos. La mayor

mortalidad para el grupo intervenido en la UCIN se explica por una mayor inestabilidad preoperatoria. El mantenimiento de la temperatura corporal previniendo la hipotermia es uno de los factores decisivos para disminuir la morbi-mortalidad.

**PALABRAS CLAVE:** Cirugía neonatal; UCIN; Quirófano.

## IS IT CORRECT TO USE NEONATAL INTENSIVE CARE UNITS AS OPERATING ROOMS?

### ABSTRACT

**Aim.** The neonatal intensive care unit (NICU) is used in many centres as operating room in order to avoid the co-morbidities that there produces the movement of critical patients. The motive of this work is to analyze the advantages and disadvantages of this type of surgical interventions.

**Methodology.** Between January, 2004 and December, 2007 405 newborns were operated in the NICU. The most frequent surgical realized interventions were: deferred closing breastbone (172), placement of ECMO (42), ligation of patent ductus arteriosus (45), laparotomies for necrotising enterocolitis (27), repair of congenital diaphragmatic hernia (20), plicature of diaphragms (5) and closing of gastroschisis (4). We realize a retrospective study of a group of 40 patients operated by diaphragmatic hernia and necrotising enterocolitis in the UCIN (group A) and compare them with a group of patients operated in the operating room with the same pathology (group B). We study 22 variables preoperative, intraoperative and postoperative. For the statistical analysis T-student and Chi-square was in use, being considered to be statistically significant  $p < 0,05$ .

**Results.** The average ages of the patients to the intervention were  $11.1 \pm 8$  days being the predominant sex the masculine one (60%). The age gestational and the average weight for the group A was  $31.9 \pm 5.7$  weeks and  $1,735 \pm 123$  grams being for the group B of  $34 \pm 3.5$  weeks and  $2,037 \pm 728$  grams respectively ( $p = N.S.$ ). 89.3% of the patients of the group A was with intubation orotracheal before the surgery, being 57.2% for the group B. The needs of high frequency ventilation and vasoactives drugs were higher for the group A ( $p < 0,01$ ) and the operative time was similar in both groups ( $81 \pm 34$  vs.  $98 \pm 33$  minutes). We find a difference of corporal temperature pre-post surgery of  $0,60 \pm 0,48^\circ\text{C}$  for the group A and  $2,18 \pm 0,93^\circ\text{C}$  in the B ( $p < 0,01$ ). We don't estimate differences as for episodes of infection of wound, intraabdominal infection or need of reintervention. The survival of the patients was discretely higher for the group operated in the operating room (82.3%)

**Correspondencia:** Alberto Parente Hernández. C/ Máiquez, 9-4ºF11. 28009 Madrid. E-mail: parente80@hotmail.com

*Comunicación presentada en el Congreso Cirugía Pediátrica Zaragoza 2008.*

Recibido: Mayo 2008

Aceptado: Diciembre 2008

with regard to the group operated in the NICU (60%) without statistically significant differences existed.

**Conclusions.** In our experience the NICU is a suitable place to realize surgical interventions in critical patients. The higher mortality for the group controlled in the UCIN explains for a major instability preoperative. The maintenance of the corporal temperature avoiding the hypothermia it's one of the decisive factors to diminish the morbi-mortality.

**WORD KEYS:** Neonatal surgery; NICU; Operating room.

## INTRODUCCIÓN

Las mejoras introducidas en los últimos años en el tratamiento de diversas malformaciones congénitas<sup>(1)</sup> y de las complicaciones asociadas a la prematuridad han aumentado la supervivencia de estos pacientes. Esto ha implicado un aumento en el número de cirugías realizadas en pacientes de bajo peso así como en pacientes inestables. Además, y de forma paralela, ha mejorado el manejo postoperatorio de los pacientes neonatales, lo que permite realizar en el momento actual cirugías correctoras en neonatos que en las décadas previas se consideraban no operables. Estas condiciones han obligado a los cirujanos pediátricos a plantearse cambios en los estándares que hasta el momento se aplicaban en las cirugías neonatales<sup>(2)</sup>.

El traslado de los pacientes neonatales inestables desde la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) hasta el quirófano ha sido asociado en diversas publicaciones<sup>(2,3)</sup> con inestabilidad hemodinámica, dificultades para mantener una correcta oxigenación y ventilación del paciente, hipotermia, movilidad del tubo endotraqueal o pérdida de alguno de los accesos vasculares del neonato. Así, en muchos centros se plantea realizar la intervención quirúrgica en los recién nacidos inestables en la propia UCIN para evitar estos riesgos innecesarios. Por otra parte la Unidad de Cuidados Intensivos posee una iluminación del campo quirúrgico peor que la habitual de un quirófano y una mesa de operaciones menos cómoda lo que puede aumentar el tiempo quirúrgico, lo que en estos pacientes implica habitualmente un aumento de la morbilidad<sup>(4)</sup>. Además, la esterilidad de un quirófano no siempre puede ser repetida en la UCIN lo que podría aumentar las infecciones en el postoperatorio.

Uno de los más importantes caballos de batalla de los cirujanos pediátricos en la cirugía neonatal es la lucha contra la hipotermia, especialmente en los abordajes abdominales por la pérdida de calor de las asas intestinales expuestas<sup>(5)</sup>. Mantener la temperatura que las cunas térmicas nos proporcionan evitando el traslado del paciente a quirófano y realizando la cirugía sobre esa misma cuna térmica puede minimizar la hipotermia mejorando las condiciones del neonato.

En este trabajo analizamos las posibles ventajas e inconvenientes que la UCIN puede presentar sobre el quirófano en este tipo de intervenciones quirúrgicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Entre enero de 2004 y diciembre de 2007 fueron intervenidos 405 recién nacidos en la UCIN. Los parámetros aplicados para utilizar la UCIN como sala de operaciones fueron inestabilidad hemodinámica, con necesidades de drogas vasoactivas o ECMO en las últimas 24 horas, o inestabilidad respiratoria, con parámetros del respirador que impliquen la posibilidad de uso de ventilación de alta frecuencia durante la intervención. No fue determinante en la decisión la técnica quirúrgica a realizar.

Entre las intervenciones quirúrgicas más frecuentes realizadas fueron: cierre diferido esternal (172), canulación para membrana de oxigenación extracorpórea ECMO (42), cierre de ductus (45), laparotomía por enterocolitis necrotizante (27), cierre de hernia diafragmática (20), plicatura diafragmática (5) y cierre de gastrosquisis (4). Todas las intervenciones fueron completadas en la UCIN bajo anestesia general, siguiendo los criterios de esterilidad habituales. En todos los pacientes se utilizaron medidas de monitorización invasivas y no invasivas estándar, en función de la patología a tratar, de igual manera que se hubiera realizado en quirófano.

Para nuestro estudio hemos elegido patologías habituales en una UCIN en las que la cavidad abdominal permanece abierta durante la cirugía. Así, realizamos un estudio retrospectivo de un grupo de 40 pacientes intervenidos por hernia diafragmática y enterocolitis necrotizante en la UCIN (grupo A) y los comparamos con un grupo de pacientes intervenidos en quirófano con la misma patología (grupo B). Estudiamos 22 variables que dividimos en preoperatorias: edad gestacional, peso y edad en el momento de la intervención, sexo, diagnóstico y necesidad de intubación previa a la cirugía; intraoperatorias: necesidad de ventilación de alta frecuencia al inicio de la intervención así como de diversas drogas vasoactivas (dopamina, dobutamina, adrenalina o noradrenalina), técnica quirúrgica realizada, duración de la intervención y temperatura al inicio y al final de la cirugía; y postoperatorias: supervivencia, tiempo de ingreso en UCIN, tiempo de ingreso hospitalario, infección de herida quirúrgica e infección intraabdominal.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS, utilizando T-student y Chi-cuadrado para las variables que cumplían criterios de uso de test paramétricos y Mann-Whitney test en aquellas que requerían uso de test no paramétricos. Se consideró estadísticamente significativo si  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La edad media de los pacientes a la intervención fue de  $11,1 \pm 8$  días, siendo el sexo predominante el masculino (60%). Al estudiar las variables preoperatorias en los dos grupos de estudio vemos que la edad gestacional media para el grupo A fue de  $31,9 \pm 5,7$  semanas, siendo para el grupo B de  $34 \pm 3,5$  semanas ( $p=0,26$ ). El peso medio en los pacientes interveni-

**Tabla I** Variables preoperatorias

	UCIN	Quirófano	p
Edad gestacional	31,9 ± 5,7 sem.	34 ± 3,5 sem.	> 0,05
Peso	1.735 ± 123 g	2.037 ± 728 g	> 0,05
% intubación	89,3%	57,2%	< 0,01
% VAFO	45%	0%	< 0,01
% dopamina	86,6%	35,3%	< 0,01
% dobutamina	50%	23,5%	< 0,05
% adrenalina	26,6%	0%	< 0,01
% noradrenalina	6,7%	0%	> 0,05

dos en la UCIN fue 1.735 ± 123 gramos y de 2.037 ± 728 gramos en los operados en la sala de operaciones (p=0,13).

El 89,3% de los pacientes del grupo A estaban con intubación orotraqueal previa a la cirugía, siendo el 57,2% para el grupo B, (p<0,01). Además, hasta el 45% de los pacientes que fueron operados en la UCIN precisaban de ventilación de alta frecuencia, mientras ninguno de aquellos intervenidos en quirófano requirieron ventilación de alta frecuencia (p<0,01). Al analizar el uso de drogas vasoactivas previa a la intervención vemos que en el 86,6% de los pacientes del grupo A se utilizó dopamina, en el 50% de ellos dobutamina, en el 26,6% adrenalina y en el 6,7% noradrenalina. Dentro del grupo B las necesidades fueron de 35,3% para dopamina, de 23,5% para dobutamina y en ningún paciente del grupo B se utilizó adrenalina ni noradrenalina. Las diferencias halladas en cuanto a intubación, ventilación en alta frecuencia y uso de drogas vasoactivas fueron estadísticamente significativas (Tabla I).

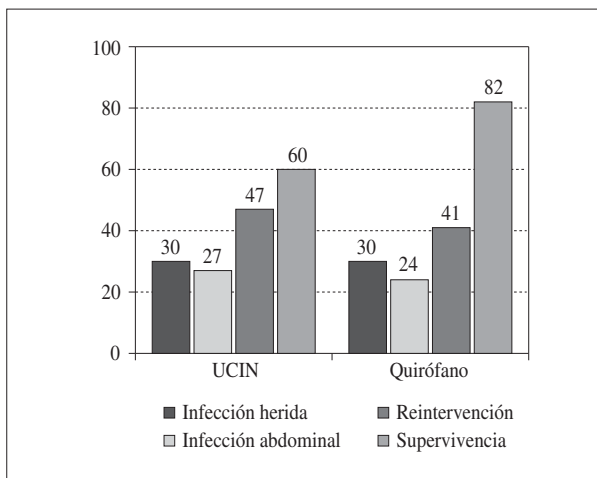
Cuando analizamos las variables intraoperatorias vemos que el tiempo operatorio fue mayor en los pacientes intervenidos en el quirófano (81 ± 34 vs. 98 ± 32 minutos), sin llegar a alcanzar significación estadística (p=0,11). Sin embargo, al estudiar la diferencia de temperatura corporal del paciente entre el inicio y el final de la cirugía esta fue de 0,60 ± 0,48°C para el grupo A y 2,18 ± 0,93°C en el B, siendo la diferencia estadísticamente significativa (p<0,01). En todos los pacientes de ambos grupos la temperatura corporal al inicio de la intervención varió entre 37,1°C y 35,9°C, por lo que consideramos que en todos los pacientes se inició la cirugía en situación de normotermia (Tabla II).

Dentro de las variables postoperatorias estudiadas, no encontramos diferencias significativas ni en incidencia de infección de herida (p=0,61), ni en incidencia de infección intraabdominal (p=0,55) ni en la necesidad de reintervención posterior (p=0,48). La supervivencia de los pacientes fue superior para el grupo intervenido en el quirófano (82,3%) respecto al grupo intervenido en la UCIN (60%), no llegando a ser la diferencia estadísticamente significativa (p=0,08). Tampoco existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de ingreso (p=0,74) (Fig. 1).

Se han analizado otras variables con independencia de los grupos A y B en los que se ha dividido la muestra. Por ello

**Tabla II** Variables intraoperatorias

	UCIN	Quirófano	p
Diferencia temperatura	0,60 ± 0,48°C	2,18 ± 0,93°C	< 0,001
Tiempo operatorio	81 ± 34 min	98 ± 32 min.	0,11

**Figura 1.** Variables postoperatorias.

hemos analizado la supervivencia en función de la edad gestacional y el peso, encontrando que la edad gestacional en los pacientes con supervivencia hospitalaria fue de 30,0 ± 5,1 semanas mientras que en los pacientes fallecidos fue 33,6 ± 4,3 semanas, siendo la diferencia estadísticamente significativa (p=0,02). El peso en los neonatos que sobreviven a alta hospitalaria fue 1.309 ± 895 gramos mientras en los fallecidos fue 2.003 ± 865 gramos (p=0,02). Además, la supervivencia es mayor en aquellos pacientes que no requirieron drogas vasoactivas aunque ésta es sólo significativa respecto a la dopamina. La supervivencia es similar al analizarla en función del sexo, siendo de 68% en niños y 68,1% en niñas (p=0,62).

## DISCUSIÓN

Muchos de los estudios previamente publicados describen la seguridad de la cirugía desarrollada en la UCIN, logrando unos resultados quirúrgicos similares a los encontrados cuando esa misma intervención se desarrolla en el quirófano<sup>(6-9)</sup>. En este estudio intentamos definir algunas de las ventajas que implica no requerir el traslado del paciente a la sala de operaciones y analizar si pueden existir complicaciones asociadas en el postoperatorio.

La hipotermia, uno de los caballos de batalla más importantes para un cirujano pediátrico, especialmente en el pacien-

te neonatal, compromete el estado general del paciente y aumenta la morbimortalidad. La pérdida de temperatura es aún más importante en la cirugía abdominal, por lo que quizá aquí es donde más dificultades encontramos para mantener condiciones de normotermia en el neonato. En nuestros resultados se cifra la diferencia entre ambos grupos en 2°C, con una gran significación estadística. Por ello pensamos que el desarrollo de la intervención en la UCIN puede ser utilizada por el cirujano infantil como un buen arma contra la pérdida de temperatura.

Del análisis de las variables preoperatorias se desprende que los neonatos intervenidos en la UCIN son pacientes más graves. Así el grupo A está compuesto por pacientes con una diferencia discreta en cuanto a edad gestacional y peso con respecto al grupo B y, sobre todo, una gran diferencia en cuanto a inestabilidad respiratoria y hemodinámica previas a la cirugía. Por otra parte estas variables se encuentran relacionadas con una mayor mortalidad. Así, podemos deducir que los neonatos intervenidos en la UCIN tienen un peor pronóstico inicial que los intervenidos en quirófano y eso justificaría un mayor número de complicaciones. Sin embargo no se encuentran en el estudio más complicaciones en uno de los grupos respecto al otro, mostrando una similar necesidad de reintervención y tiempo de ingreso hospitalario. Además, el gran aumento de mortalidad previsible en este grupo de pacientes inestables no se produce y las diferencias de supervivencia no son significativas.

En cuanto a los supuestos inconvenientes de la UCIN como quirófano, no existe mayor incidencia de infección de herida ni infección intraabdominal por lo que las medidas de esterilidad utilizadas deben considerarse suficientes.

Tampoco encontramos diferencias en el tiempo operatorio pese a que sería lógico pensar que el cirujano esté más adaptado y cómodo en el quirófano por encontrarse más habituado a él, y tener mejores condiciones de iluminación. Sería necesario realizar una encuesta a los cirujanos pediátricos para valorar el grado de discomfort a la hora de operar en la UCIN por no encontrarse en el lugar específicamente preparado para ello.

Como otros autores han expresado anteriormente, el hecho de que el equipo quirúrgico se complementa con el equipo de neonatología que habitualmente trata al paciente proporciona una mejoría en la toma de decisiones sobre el paciente y esto produce en los padres un grado de satisfacción mayor<sup>(10,11)</sup>. Para ello es necesario un esfuerzo adicional y una metodología de trabajo levemente diferente a la habitual que no altere el cuidado y tratamiento del resto de pacientes ingresados en la UCIN durante la cirugía.

## CONCLUSIONES

El mantenimiento de la temperatura corporal previniendo la hipotermia es uno de los factores decisivos para disminuir la morbi-mortalidad en el paciente neonatal intervenido en la UCIN. Pese a que los pacientes intervenidos en la UCIN tienen una edad gestacional y peso discretamente menores y una gran diferencia en cuanto a la inestabilidad hemodinámica y respiratoria previas a la cirugía no existen diferencias importantes en cuanto a la mortalidad o la presencia de complicaciones postquirúrgicas. Por todo ello la UCIN es un lugar ideal para desarrollar la cirugía del paciente neonatal inestable.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Zinder CL. Outcome análisis for gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1999; 34: 1253-1256.
2. Lee SK, McMillan DD, Ohlsson A, et al. Variations in practise and outcomes in the Canadian NICU Network: 1996-1997. *Pediatrics* 2000; 106:1070-1079.
3. Skarsgard ED, Blair GK, Lee SK. Toward evidence-based practices in neonatal surgical care-I: The Canadian NICU network. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 672-677.
4. Gould DS, Montenegro LM, Gaynor JW, Lacy SP, Ittenbach R, et al. A comparison of on-site and off-site patent ductus arteriosus ligation in premature infants. *Pediatrics* 2003; 112:1298-1301.
5. Moss RL, Dimmitt RA, Henry MC, et al. A meta-analysis of peritoneal drainage versus laparotomy for perforated necrotizing enterocolitis. *J Pediatr Surg* 2001; 36:1210-1213.
6. Frawley G, Bayley G, Chondros P. Laparotomy for necrotizing enterocolitis: intensive care nursery compared with operating theatre. *J Paediatr Child Health* 1999; 35: 291-295.
7. Finner NN, Woo BC, Hayashi A, Hayes B. Neonatal surgery: intensive care unit versus operating room. *J Pediatr Surg* 1993; 28:645-649.
8. Gavilanes AW, Heineman E, Herpers MJ, Blanco CE. Use of neonatal intensive care unit as a safe place for neonatal surgery. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1997; 76: F51-3.
9. Fanning NF, Casey W, Corbally MT. In-situ emergency surgery in the intensive care unit. *Pediatr Surg Int* 1998; 13:587-589.
10. Miles MS, Funk SG, Kasper MA. The neonatal intensive care unit environment: sources of stress for parents. *AACN Clin Issues Crit Care Nurs* 2:346-354, 1991.
11. Shields-Poe D, Pinelli J. Variables associated with parental stress in neonatal intensive care units. *Neonatal Netw* 1997; 16:29-37.