

# Valor de la autopsia en una unidad de cuidados intensivos neonatológicos

A. Pavón Delgado<sup>a</sup>, M.V. Salinas Martín<sup>b</sup>, A. Losada Martínez<sup>a</sup>, M. Fontillón-Alberdi<sup>b</sup>, J.M. Núñez Solís<sup>a</sup> y C. Zamarriego Zubizarreta<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Gestión Clínica de Neonatología. <sup>b</sup>Departamento de Anatomía Patológica. Hospital Universitario Infantil Virgen del Rocío. Sevilla. España.

## Objetivos

Conocer el perfil de los casos sometidos a autopsia, analizar la discrepancia clinicopatológica e investigar los factores predictivos de un rendimiento alto.

## Pacientes y método

Se estudiaron retrospectivamente todas las autopsias practicadas en una unidad de cuidados intensivos neonatológicos de tercer nivel entre enero de 1999 y diciembre de 2005. De manera independiente, dos patólogos y dos neonatólogos establecieron la concordancia clinicopatológica según la clasificación de Goldman modificada. Se compararon los neonatos sometidos a autopsia con los que no lo fueron, y se investigaron los factores predictivos de hallazgos insospechados.

## Resultados

Se practicaron 128 autopsias (41,4 %) en 309 fallecimientos ocurridos durante el período de estudio. Las necropsias se realizaron con más frecuencia en los recién nacidos mayores de 36 semanas de edad gestacional ( $p < 0,001$ ), peso superior a 1.500 g ( $p < 0,001$ ) y con malformación ( $p < 0,007$ ). Sin embargo, la probabilidad de que se concediera la autopsia decreció cuanto mayor era la edad del paciente fallecido ( $p < 0,016$ ). Se observaron diagnósticos insospechados en el 49,2 % de las necropsias, siendo relevantes en el 21,1 %. En 4 casos (3,1 %) existió una discrepancia clinicopatológica con implicaciones en el pronóstico. No fue posible predecir los hallazgos insospechados relevantes en función del diagnóstico clínico *ante mortem*, la edad gestacional, el peso al nacer, el sexo y la edad en el momento del fallecimiento.

## Conclusión

La autopsia continúa siendo el método de referencia e insustituible para demostrar diagnósticos insospechados y relevantes. La necropsia debe solicitarse de manera sistemática ante toda muerte neonatal. Sin embargo, factores

como la edad gestacional, el peso de nacimiento, la presencia de malformaciones y la edad de fallecimiento influyen en la probabilidad de ser concedida.

## Palabras clave:

*Autopsia. Recién nacido. Cuidados intensivos neonatológicos.*

## VALUE OF AUTOPSY IN A NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT

### Objectives

1) To identify the profile of the cases requested for autopsy; 2) to analyze the clinicopathological discordance; 3) to investigate predictive factors for unsuspected clinically relevant diagnoses.

### Patients and method

All autopsies performed between January 1999 and December 2005 in a tertiary neonatal intensive care unit, were retrospectively reviewed.

Clinicopathological concordance was assessed independently by two neonatologists and two pathologists, according to a modification of the Goldman classification. A comparison was made between newborns who had an autopsy performed and those who did not and predictive factors for unsuspected findings were investigated.

### Results

During the study period, there were 309 deaths, and autopsies were performed in 128 (41.4%) of these cases. Autopsies were more common in newborns who had gestational age > 36 weeks ( $p < 0.001$ ), birthweight > 1500 g ( $p < 0.001$ ) and congenital defects ( $p < 0.007$ ). However, the probability that the autopsy was granted decreased with increasing death age ( $p < 0.016$ ). Unsuspected diagnoses were observed in 49.2% of the autopsies, being a major finding in 21.1% of the cases. A clinicopathological

**Correspondencia:** Dr. A. Pavón Delgado.  
Hospitales Universitarios Virgen del Rocío de Sevilla.  
Avda. de Manuel Siurot, s/n. 41013 Sevilla. España.  
Correo electrónico: antonio.pavon.sspa@juntadeandalucia.es

Recibido en julio de 2007.

Aceptado para su publicación en mayo de 2008.

discordance involving the prognosis was found in four cases (3.1%). Relevant unsuspected findings could not be predicted from the ante-mortem clinical diagnosis, gestational age, birthweight, sex, and death age.

### Conclusion

**The autopsy remains the “gold standard” method to reveal major and unsuspected diagnoses and there is no substitute for it. Postmortem examination should be requested systematically in every neonatal death. However, several factors such as gestational age, birthweight, presence of congenital defects and death age, influence the likelihood of autopsy being granted.**

### Key words:

*Autopsy. Newborn. Intensive Care Neonatal.*

## INTRODUCCIÓN

Es bien conocido el valor de la autopsia para confirmar o modificar sustancialmente los diagnósticos realizados *ante mortem* en todas las edades de la vida<sup>1-5</sup>, por lo que está considerado un instrumento útil en el control de calidad de los cuidados médicos<sup>1,4,5</sup> y en la mejora de la atención de los pacientes<sup>2-5</sup>. Además, en el período neonatal puede llegar a descubrir patologías de origen genético, lo cual es por sí mismo de gran relevancia para los padres en la planificación de futuras gestaciones<sup>4,6-9</sup>.

Sin embargo, la probabilidad de que la necropsia revele hallazgos insospechados relevantes ha disminuido a lo largo de las últimas décadas<sup>10</sup>, lo cual puede deberse al avance en los medios de diagnóstico<sup>11</sup>. Este aspecto, junto con la concienciación de que la autopsia tiene un coste y consume recursos, hace que, frente a la petición sistemática y universal, se plantee la selección de aquellos candidatos en los que sería esperable un mayor rendimiento, esto es, aquellos que presenten discrepancias clinicopatológicas relevantes<sup>1,12</sup>. Esta cuestión es de la mayor importancia en el ámbito de la neonatología, no sólo por las conocidas implicaciones que toda muerte neonatal puede tener para los padres en la planificación de futuras gestaciones<sup>4,6-9</sup>, sino también por la preocupación existente entre los neonatólogos ante el descenso experimentado en los últimos años en el número de necropsias practicadas en todo el mundo<sup>9,13,14</sup>.

El conocimiento por parte del médico del valor que la autopsia tiene en el ámbito de su práctica diaria puede ser determinante a la hora de solicitarla a los padres y, consecuentemente, a la hora de que éstos la acepten o la rechacen<sup>15,16</sup>. Con la finalidad de optimizar este procedimiento en nuestro centro, nos hemos propuesto conocer el perfil de los casos sometidos a autopsia, analizar la discrepancia clinicopatológica encontrada y definir las circunstancias en las que sería esperable un mayor rendimiento.

## PACIENTES Y MÉTODO

### Situación y población de estudio

Se han estudiado todas las autopsias practicadas en los fallecimientos ocurridos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatológicos (UCIN) de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío de Sevilla entre enero de 1999 y diciembre de 2005. Esta UCIN da cobertura a todos los recién nacidos en su área de influencia –55.374 en el período de estudio– y además actúa como centro de referencia para la cirugía general, la neurocirugía y la cardiología, por lo que atiende toda la patología que le corresponde, a excepción de otro postoperatorio de cirugía cardiovascular distinto del cierre del ductus arterioso. En nuestra unidad, ya desde antes del período de estudio, es una práctica protocolizada que el médico responsable de la atención clínica, en el momento que se produzca el fallecimiento, solicite de manera directa a los padres el consentimiento para la realización de la necropsia total.

### Fuente de datos

Todas las autopsias fueron realizadas por patólogos expertos del Servicio de Anatomía Patológica conforme a examen protocolizado que no cambió durante el período de estudio. En todas ellas se procedió a la apertura de las tres cavidades y al examen macroscópico y microscópico pertinente de todos los órganos. Con los hallazgos se elaboró un informe estructurado que, además de todos aquellos diagnósticos y de la causa del fallecimiento basado exclusivamente en el examen *post mortem*, incluyó una lista de los diagnósticos clínicos y la causa principal responsable de la muerte emitidos antes del procedimiento. Este informe y la historia clínica sirvieron como fuente de datos para establecer la concordancia clinicopatológica.

### Procedimiento y definiciones

Dos neonatólogos adscritos a la UCIN y dos patólogos expertos en autopsia perinatal, actuando de manera independiente, asignaron la concordancia clinicopatológica. Cuando existió discordancia entre ellos, la asignación final se efectuó por consenso.

Se consideraron a efectos del análisis los diagnósticos clínicos y patológicos mayores, como aquellas enfermedades subyacentes y causas de muertes principales<sup>17</sup>. La concordancia clinicopatológica, como expresión de los hallazgos inesperados en el examen *post mortem*, se clasificó siguiendo una adaptación de los criterios establecidos por Goldman et al<sup>17</sup>; que se exponen a continuación de manera resumida: *a)* el grado 1 comprende diagnósticos mayores no sospechados clínicamente y que, en caso de que se hubieran conocido antes de la muerte, habrían llevado a una actitud terapéutica diferente y, eventualmente, a un mejor pronóstico; *b)* el grado 2 incluye aquellos diagnósticos mayores no sospechados clínicamente

TABLA 1. Características de los pacientes sometidos a autopsia frente a los no sometidos a autopsia y factores predictivos de errores mayores

		Sometidos a autopsia (N = 128*)	No sometidos a autopsia (N = 181)	P	Grados I/II (N = 27)	Grados III/IV (N = 101)	P
Edad gestacional (semanas)	23 <sup>0</sup> -28 <sup>6</sup>	31 (24,2)	76 (42,0)	0,001	7 (26)	24 (23,8)	0,253
	29 <sup>0</sup> -35 <sup>6</sup>	29 (22,7)	48 (26,5)		9 (33,3)	20 (19,8)	
	≥ 36	68 (53,1)	57 (31,5)		11 (40,7)	57 (56,4)	
Peso al nacer (g)	≤ 1.000	29 (22,7)	77 (42,5)	0,001	7 (26)	22 (21,8)	0,361
	1.001-1.500	15 (11,7)	28 (15,5)		5 (18,5)	10 (9,9)	
	≥ 1.501	84 (65,6)	76 (42,0)		15 (55,5)	69 (68,3)	
Edad al fallecer (días)	≤ 2	59 (46,1)	60 (33,1)	0,065**	12 (44,4)	47 (46,5)	0,772
	3-9	33 (25,8)	54 (29,8)		6 (22,2)	27 (26,7)	
	≥ 10	36 (28,1)	67 (37,0)		9 (33,3)	27 (26,7)	
Sexo	Varón	74 (57,8)	101 (55,8)	0,816	14 (51,9)	60 (59,4)	0,516
	Mujer	54 (42,2)	80 (44,2)		13 (48,1)	41 (40,6)	
Malformación		53 (41,4)	48 (26,5)	0,007	10 (37)	35 (34,7)	0,824

\*Valores expresados como número de casos y entre paréntesis el porcentaje.

\*\*Asociación significativa ( $p < 0,016$ ; Man-Whitney).

TABLA 2. Concordancia clinicopatológica

	N (%)
Grado I	4 (3,1)
Grado II	23 (18)
Grado III	36 (28,1)
Grado IV	65 (50,8)
N.º de autopsias	128 (100)

cuyo conocimiento antes de la muerte muy probablemente no habría cambiado la actitud terapéutica o el pronóstico; c) el grado 3 engloba los diagnósticos no sospechados clínicamente pero juzgados de menor relevancia por considerarse diagnósticos secundarios, sin responsabilidad primaria en la causa del fallecimiento, aunque su conocimiento habría ayudado a una mejor comprensión de los procesos fisiopatológicos que condujeron a la muerte del paciente, y d) el grado 4 clasificaría los casos en los que existe completa concordancia entre diagnósticos clínicos y patológicos.

Se diseñó un protocolo de recogida de datos que incluyó el sexo, el peso al nacer, la edad gestacional, la edad al fallecimiento, el diagnóstico principal, la causa desencadenante del fallecimiento sospechada *pre mortem*, la causa desencadenante del fallecimiento diagnosticada *post mortem* y la existencia o no de malformación. El proceso de análisis ha consistido en comparar los casos sometidos y no sometidos a autopsia y describir la discordancia clinicopatológica. Se ha procurado buscar factores predictivos para la discordancia más relevante –grados I y II–, también conocidos como “errores mayores”.

#### Análisis estadístico

Se ha practicado la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para variables cuantitativas. Para la com-

paración de variables, se ha utilizado la chi al cuadrado o la U de Mann-Whitney según se tratase de variables categóricas o cuantitativas, asumiendo bilateralidad en la hipótesis y un nivel de significación superior al 95% ( $p < 0,05$ ). En el proceso de análisis se ha empleado el programa estadístico SPSS versión 14.00.

#### RESULTADOS

En el período de estudio se produjeron 309 fallecimientos, en los que se practicaron 128 autopsias (41,4%). Se observó una asociación positiva entre edad gestacional, peso al nacer, presencia de malformaciones y la autorización de la necropsia, de tal manera que ésta se realizó con más frecuencia en los recién nacidos mayores de 36 semanas de edad gestacional ( $p < 0,001$ ), peso superior a 1.500 g ( $p < 0,001$ ) y con malformación ( $p < 0,007$ ) (tabla 1). La edad de fallecimiento también se asoció con la práctica del examen necrópsico ( $p < 0,016$ ). La autopsia fue aceptada más frecuentemente en los menores de 3 días (59/119; 49,5%) que en los mayores (69/190; 36,3%) ( $p < 0,021$ ).

Se encontraron diagnósticos insospechados en la mitad de las necropsias, y en una de cada cinco los hallazgos fueron relevantes (grados I y II) (tabla 2). En 4 casos (3,1%) existió una discrepancia clinicopatológica con implicaciones en el pronóstico (grado I) (tabla 3); 2 casos resultaron malformaciones aórticas, y en los otros 2, patología infecciosa. No fue posible predecir las autopsias que tendrían un rendimiento alto –aquellas que obtendrían diagnósticos insospechados relevantes– en función del diagnóstico clínico, la edad gestacional o peso al nacer, el sexo y la edad al fallecer (tabla 1).

#### DISCUSIÓN

Este estudio pone de manifiesto que el examen *post mortem* realizado en una UCIN sirvió para demostrar

TABLA 3. Casos de discordancia clinicopatológica (errores tipo I)

Edad de la gestación (semanas)	Peso al nacer (g)	Sexo	Edad al fallecer (días)	Diagnóstico clínico	Diagnóstico anatomopatológico
37	2.050	M	12	Encefalopatía de causa no aclarada	Sepsis nosocomial*
39	2.650	V	11	EHI. Fallo multiorgánico	Bronconeumonía por <i>Candida albicans</i> **
35	2.040	V	7	Sepsis "clínica". Shock	Interrupción del arco aórtico
33	1.200	M	18	Enterocolitis necrosante	Coartación aórtica

\*Causa inmediata del fallecimiento.

\*\*Se sospecha patología sobreañadida.

EHI: encefalopatía hipóxico-isquémica.

diagnósticos insospechados y relevantes en 1 de cada 5 casos. Además, en función del diagnóstico clínico de presunción, edad gestacional, peso al nacer, sexo y edad de fallecimiento, no se pudo predecir *ante mortem* en qué pacientes se hallarían tales diagnósticos. También se constata que diversos factores inherentes al caso pueden ser determinantes para la concesión o no de la autopsia.

Existe preocupación porque en las últimas décadas se ha notificado una disminución en la práctica de autopsias<sup>9,13,14</sup>. Los factores que podrían explicar este fenómeno son múltiples y probablemente, en parte, relacionados con la complejidad del proceso de solicitud y autorización del examen *post mortem*<sup>15,16,18</sup>. Se han investigado una serie de características que pueden predecir la práctica de dicho examen. A este respecto, los datos de este estudio demuestran una clara asociación con la edad gestacional, el peso al nacer, la edad al fallecer y la existencia de malformaciones, que son todos concordantes con la bibliografía<sup>6,9,12,14,16,19</sup>. Sin embargo, estos datos reflejan meras asociaciones estadísticas y no explican los motivos que llevan al médico a solicitar la necropsia con mayor o menor convicción, ni mucho menos las razones por las que los familiares se niegan a autorizarla. Resulta obvio la carencia de investigación centrada en las actitudes, expectativas y barreras psicológicas que subyacen tanto en el médico como en los padres ante la eventualidad de la solicitud-autorización de una autopsia clínica<sup>18</sup>. El conocimiento de estos factores debería servir para elaborar estrategias que permitan mejorar la eficiencia de la petición.

Se pueden aventurar diversas hipótesis acerca de los factores asociados con la realización o no del examen *post mortem*. La edad gestacional y el peso al nacer parecen íntimamente relacionadas entre sí por simple correlación biológica. La actitud y la expectativa del propio médico pueden contribuir al menor número de autopsias en los grandes inmaduros<sup>18</sup>. Aunque se solicite de forma sistemática, como es la práctica habitual en nuestro hospital, es posible que el mayor o menor énfasis con el que se proceda sea diferente en cada profesional. Frecuentemente se piensa que la inmadurez por sí sola es la

responsable de la muerte, aunque un estudio reciente reveló hallazgos insospechados y iatrogenia en un significativo número de casos<sup>20</sup>. La edad en el momento del fallecimiento y la existencia de malformaciones evidentes podrían guardar relación con actitudes tanto del médico como de los padres<sup>16,18</sup>. El médico puede que no haya dispuesto del tiempo suficiente para practicar los exámenes complementarios conducentes al diagnóstico. Los padres estarían en la misma situación y desearían que se les respondiera con más certeza sobre las causas de la pérdida de su hijo, pero también es posible que inter venga en ellos un sentimiento de vinculación creciente con la edad del niño, de tal manera que percibirían la autopsia como lesiva e innecesaria si piensan que su bebé ha sido ya extensamente estudiado<sup>15</sup>.

La tasa del 41,6% de autopsias en nuestra experiencia es consecuente con lo publicado en otras series cercanas en el tiempo<sup>5,6,12</sup>, y resulta notablemente superior al 10% de la serie de adultos en nuestro propio hospital, como también ha sido referido por otros<sup>5,10,17</sup>. Este dato tendría que valorarse en relación con un porcentaje de referencia, que, según sabemos, no ha sido definido, y que cada unidad asistencial debería establecer basándose en la eficiencia de los costes y los recursos utilizados en autopsias en términos de mejora de la calidad asistencial<sup>1,4,5</sup>, progreso científico y respuesta a las demandas de un diagnóstico preciso por parte de los padres<sup>16</sup>.

Sorprende la escasez de publicaciones de series de autopsias practicadas exclusivamente en neonatos, sobre todo si las comparamos con el considerable número de las que se centran en adultos<sup>10</sup>. El rendimiento que notifican todas es bastante homogéneo. Aproximadamente, en la mitad de los casos se encuentran hallazgos inesperados, que se consideran relevantes en el 18-26%, y en el 3-4% se juzga con implicaciones pronósticas<sup>6-9,12,13</sup>. Los datos de nuestra serie, exclusiva de neonatos, de manera global concuerdan plenamente con los referidos más arriba. Además, del análisis pormenorizado de los casos se derivan importantes implicaciones para la práctica clínica, lo que ilustra el valor de la autopsia como instrumento de control de calidad<sup>1,4,5</sup>. Es indudable que los dos casos de malformación cardiovascular grave y otros dos de patolo-

gía infecciosa sobreañadida de nuestra experiencia obligan a reflexionar sobre planteamientos diagnósticos en futuros pacientes.

Un interesante hallazgo de nuestro estudio es que no fue posible predecir *ante mortem* en qué grupo de pacientes la autopsia aportaría diagnósticos insospechados relevantes. A diferencia de los factores asociados con la práctica de la autopsia, este aspecto ha sido investigado *ex profeso* en contadas ocasiones<sup>1,12</sup>; sin embargo, resulta de la mayor importancia para seleccionar a aquellos pacientes en los que la autopsia tendría un mayor rendimiento. Un estudio llevado a cabo en adultos<sup>1</sup> falló, al igual que el nuestro, en predecir los casos con diagnósticos insospechados relevantes (grados I y II de concordancia clinicopatológica). Otro estudio realizado en recién nacidos<sup>12</sup> demostró que la autopsia se practicó con más frecuencia en aquellos casos en los que el clínico tuvo más incertidumbre en el diagnóstico *ante mortem*, y esto se correlacionó con un mayor rendimiento, por lo que los autores concluyen que la autopsia es de poca rentabilidad cuando se dispone en vida del patrón de referencia diagnóstico. Sin embargo, esta situación ocurrió en su experiencia en una minoría de pacientes (14%) y tampoco fue garantía de ausencia de hallazgos relevantes. A nuestro juicio, y tanto en cuanto no se disponga de un método fiable de selección de candidatos con rendimiento alto, debe plantearse la petición universal de la necropsia ante toda muerte neonatal.

En resumen, este estudio confirma que la autopsia, tal como se lleva a cabo en una UCIN de tercer nivel en los inicios del siglo XXI, continúa siendo el método de referencia e insustituible para demostrar diagnósticos relevantes e insospechados, y, por lo tanto, un instrumento de utilidad en el control y la mejora de la calidad asistencial. La necropsia debe solicitarse de forma sistematizada ante toda muerte neonatal, pero existen ciertos factores que influyen en la respuesta de los padres.

### Agradecimientos

A J. Fernández Alonso y M. Cañadas García de León.

### BIBLIOGRAFÍA

- Landefeld CS, Chren MM, Myers A, Geller R, Robbins S, Goldman L. Diagnostic yield of the autopsy in a university hospital and a community hospital. *N Engl J Med*. 1988;318:1249-54.
- Combes A, Mokhtari M, Couvelard A, Trouillet JL, Baudot J, Heuin D, et al. Clinical and autopsy diagnoses in the intensive care unit: a prospective study. *Arch Intern Med*. 2004;164:389-92.
- Kumar P, Taxy J, Angst DB, Mangurten HH. Autopsies in children: are they still useful? *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1998;152:558-63.
- Castellanos Ortega A, Ortiz Melón F, García Fuentes M, Prieto Valderrey F, Santidrian Miguel JP, Mazorra Macho F. The evaluation of autopsy in the pediatric intensive unit. *An Esp Pediatr*. 1997;46:224-8.
- Newton D, Coffin CM, Clark EB, Lowichik A. How the pediatric autopsy yields valuable information in a vertically integrated health care system. *Arch Pathol Lab Med*. 2004;128:1239-46.
- Barr P, Hunt RJ. An evaluation of the autopsy following death in a level IV neonatal intensive care unit. *Paediatr Child Health*. 1999;35:185-9.
- Betremieux P, Casadevall I, Odent S, Jouan H, Lefrancois C, Naber MC, et al. Autopsy in neonatal death. *Arch Fr Pediatr*. 1989;46:341-5.
- Craft H, Brazy JE. Autopsy. High yield in neonatal population. *Am J Dis Child*. 1986;140:1260-2.
- Brodie M, Laing IA, Keeling JW, McKenzie KJ. Ten years of neonatal autopsies in tertiary referral centre: retrospective study. *BMJ*. 2002;324:761-3.
- Shojania KG, Burton EC, McDonald KM, Goldman L. Changes in rates of autopsy-detected diagnostic errors over time: a systematic review. *JAMA*. 2003;289:2849-56.
- Griffiths PD, Paley MN, Whitby EH. Post-mortem MRI as an adjunct to fetal or neonatal autopsy. *Lancet*. 2005;365:1271-3.
- Dhar V, Perlman M, Vilela MI, Haque KN, Kirpalani H, Cutz E. Autopsy in a neonatal intensive care unit: utilization patterns and associations of clinicopathologic discordances. *J Pediatr*. 1998;132:75-9.
- Kumar P, Angst DB, Taxy J, Mangurten HH. Neonatal autopsies: a 10-year experience. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000;154:38-42.
- Okah FA. The autopsy: experience of a regional neonatal intensive care unit. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2002;16:350-4.
- McHaffie HE, Fowlie PW, Hume R, Laing IA, Lloyd DJ, Lyon AJ. Consent to autopsy for neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2001;85:F1-3.
- VanMarter LJ, Taylor F, Epstein MF. Parental and physician-related determinants of consent for neonatal autopsy. *Am J Dis Child*. 1987;141:149-53.
- Goldman L, Sayson R, Robbins S, Cohn LH, Bettmann M, Weisberg M. The value of the autopsy in three medical eras. *N Engl J Med*. 1983;308:1000-5.
- Snowdon C, Elbourne DR, Garcia J. Perinatal pathology in the context of a clinical trial: attitudes of neonatologists and pathologists. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89:F204-7.
- Landers S, Kirby R, Harvey B, Langston C. Characteristics of infants who undergo neonatal autopsy. *J Perinatol*. 1994;14:204-7.
- Elder DE, Zuccollo JM. Autopsy after death due to extreme prematurity. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2005;90:F270-2.