

ARTÍCULO ORIGINAL

El error médico en la prescripción de medicamentos
y el impacto de una intervención educativa

Antonio Lavallo-Villalobos¹, Teresita de Jesús Payro-Cheng², Karina Alicia Martínez-Cervantes²,
Patricia Torres-Narváez³, Lorena Hernández-Delgado⁴, Gerardo Flores-Nava⁵

¹Subdirección de Pediatría, ²Servicio de Pediatría, ³Servicio de Neonatología, ⁴Servicio de Infectología Pediátrica, ⁵División de Pediatría Clínica, Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Secretaría de Salud, México, D. F., México.

*Si un curandero ha llevado a cabo una operación en un señor con una lanceta de bronce y ha causado la muerte de ese señor o si ha abierto la cuenca del ojo y destruyó el ojo, se le amputará la mano
Códice de Hammurabi, a.c. 1756*

Resumen

Introducción. El error médico se define como la falla de una acción planeada, para ser completada como se pretende, o un plan equivocado que puede generar costos extras para el hospital y el paciente. Existen diferentes tipos de error médico, uno de ellos es en la prescripción de medicamentos.

Material y métodos. Se realizó un estudio comparativo en dos fases; en la primera se determinó la frecuencia y causas del error en la medicación; en la segunda se analizó la respuesta a medidas correctivas. En la primera fase se revisaron los expedientes de pacientes hospitalizados en las diferentes áreas de la Subdirección de Pediatría en un período de dos meses. Se cuantificó el porcentaje de errores en la medicación, tipo de error, fármacos, día de la semana, horario y vía de administración. Con los resultados se aplicaron acciones correctivas; posteriormente se realizó la segunda fase del estudio para determinar el porcentaje de disminución. Se utilizó estadística descriptiva, pruebas de Chi cuadrada y t de Student.

Resultados. En la primera fase se revisaron 232 expedientes, 57.3% tuvieron uno o más errores, con un total de 397, que corresponde a 2.9 por expediente. En la segunda fase se analizaron 226 expedientes,

Solicitud de sobretiros: Antonio Lavallo Villalobos, Subdirección de Pediatría, Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Calzada de Tlalpan 4800, Col. Sección XVI, Deleg. Tlalpan, C.P. 14080, México, D. F., México.

Fecha de recepción: 31-01-2007.

Fecha de aprobación: 05-06-2007.

detectando 17.6% con errores, 111 en total, y de 2.7 por expediente. La disminución por expediente fue en 41.7%, y en el total 71% con diferencia significativa ($P < 0.05$), mientras que en errores por expediente sólo disminuyó 3.5% con una P no significativa.

Conclusión. Se demuestra que las actividades de supervisión y verificación en las indicaciones médicas, apegándose a protocolos de atención médica, rutas críticas y manuales de prescripción pediátrica, sí influyen en la disminución del error en la prescripción, dándose a conocer un decálogo de seguridad del paciente pediátrico.

Palabras clave. Error médico; error en medicación; seguridad del paciente.

Introducción

La seguridad del paciente es uno de los principales objetivos de la atención médica. Es una actividad compleja que incluye decisiones y acciones en la que participan médicos, enfermeras, farmacéuticos, pacientes y familiares.¹

El error médico se define como la “falla de una acción planeada para ser completada como se pretendía, o bien un plan equivocado para lograr un objetivo en la seguridad del paciente”. Un ejemplo es el error en la medicación que se clasifica en prevenible y no prevenible. Puede ser producido en: a) la escritura o redacción, ya sea en el nombre del fármaco, en las unidades de medida, en el uso del punto decimal, en la vía de administración, tiempo de infusión o intervalo; b) la interpretación de la dosis por el personal encargado de la preparación, así como en la vía de administración; c) la dificultad para dosificar algunos medicamentos, en los que debido a su presentación es necesario realizar diluciones para su aplicación. Existen otros factores como la mala transcripción de una indicación, el no consultar protocolos de atención médica o manuales de posología, el estrés, el ruido, las presiones de tiempo, el trabajo excesivo en áreas críticas, el turno nocturno, el nivel de preparación o entrenamiento, el tiempo de labor excesivo y la fatiga.² Un tema aparte son los efectos colaterales de los fármacos, que se catalogan como reacción adversa; en cambio, un evento adverso a drogas es aquel

en el cual se genera como una lesión producida por el medicamento. También existe el término de evento potencialmente adverso o casi-evento adverso, que es producido por medicamentos que tienen potencialidad de dañar al paciente pero que no causan una lesión permanente, debido a que se detectan antes de administrarse al paciente, o bien porque éste es capaz de absorber fisiológicamente el daño, por ejemplo: un paciente recibe co-trimazol conociéndose alérgico a las sulfas, pero no desarrolla ninguna reacción, si presentara urticaria se catalogaría como un evento adverso prevenible.²

El paciente pediátrico es especialmente susceptible a errores en la medicación, pues los fármacos deben calcularse en base a peso, superficie corporal, dosis máximas y mínimas, edad gestacional y extrauterina, función hepática y renal. Es necesario considerar que la posología, la farmacocinética y la farmacodinamia de muchos medicamentos se estudian en el adulto y al extrapolarse a la edad pediátrica se les expone a reacciones adversas capaces de causar lesión.³⁻⁸

En México se desconocen cifras del error en la medicación, por lo que se decidió efectuar este estudio en dos fases. La primera con el objetivo de determinar la frecuencia y las causas. En la segunda, una vez aplicadas las acciones educativas correctivas, determinar su impacto, con la meta de disminuir la frecuencia del error en 50%.

Material y métodos

El estudio se realizó en dos fases. En la primera se revisaron, en elección consecutiva, los expedientes de pacientes hospitalizados en los diferentes servicios de la Subdirección de Pediatría del Hospital General "Dr. Manuel Gea González": neonatología (terapia intensiva, intermedia, crecimiento y desarrollo), pediatría médica, terapia intensiva pediátrica y urgencias. En el período de tiempo de enero a febrero del año 2004 se incluyeron a los que se les administraron medicamentos o soluciones parenterales.

Las variables analizadas fueron: peso, superficie corporal, dosis del medicamento, intervalo de aplicación, dilución, vía de administración, edad gestacional y extrauterina, sitio de hospitalización, nivel de entrenamiento del que elaboró la indicación, turno de labores y día de la semana. Las referencias fueron los protocolos de atención médica o manuales terapéuticos nacionales y extranjeros. Se revisó la redacción y omisión de punto decimal; en

el caso de soluciones parenterales: líquidos totales y composición electrolítica (sodio, potasio, calcio, magnesio, bicarbonato, glucosa kilo-minuto).

Los resultados del primer estudio fueron analizados junto con todo el personal médico y de enfermería; en conjunto, se implementaron acciones correctivas en lo que se llamó decálogo de seguridad para el paciente. En cada mesa de trabajo y a la entrada de cada servicio, así como en sitios de lavado, se instalaron cartulinas con todos los puntos del decálogo, se implementó que las indicaciones médicas siempre estuvieran autorizadas por la firma del médico con mayor entrenamiento, se estableció que la declaración del error no sería sujeta a penalización. En el cuadro 1 se describen las acciones realizadas.

En la segunda fase del estudio, con los mismos parámetros y variables, durante los meses de enero y febrero de 2005, con la meta de disminuir la frecuencia del error en 50%, se realizó un estudio comparativo.

Cuadro 1. Acciones implementadas para evitar el error en la medicación

1. Dosis mal calculada: tener siempre a la mano un manual de bolsillo o protocolo de atención médica para consultar las dosis adecuadas y correctas. Verificar el peso, o calcular la superficie corporal del paciente. Ratificar las unidades en que se calculan los medicamentos y/o las soluciones; como gramos, miligramos, microgramos, nanogramos, litros, mililitros o microlitros, miliequivalentes, etc. Si se divide la dosis total en varias tomas revisar el contenido de cada toma, ejemplo: ampicilina 100 mg por kg por día en un niño de 8 kg, correcto: ampicilina 200 mg cada 6 horas, incorrecto: ampicilina 800 mg cada 24 horas o ampicilina 800 mg cada 6 horas
2. Dosis mal diluida: revisar libros de texto donde se indique la dilución correcta de los medicamentos, tanto para vena periférica como para catéter central. Indicar la dilución o aforación en todos los medicamentos que lo requieran, el tiempo de infusión preciso, como: antibióticos, anticonvulsivantes, aminos, barbitúricos, sedantes, etc., e indicar en que tipo de solución se diluirán, como solución salina, agua estéril o solución glucosada (incluir la concentración)
3. Posología equivocada: consultar las dosis adecuadas y correctas. Recordar que si se cambia la vía de administración del medicamento en algunos, también cambia la posología. Indicar la frecuencia con que se debe administrar el medicamento. En caso de recetas, indicar por cuántos días se utilizará el fármaco
4. Redacción equivocada: escribir lo más claro posible, evitar sobreponer letras o encimar palabras. No usar abreviaturas a menos que sean las internacionalmente aceptadas. Las indicaciones deben llevar los siguientes puntos: nombre completo y correcto de la sal, número de dosis al día, unidad de medida en que se administra la dosis, horario con que se administrará el medicamento, vía por la que se va a administrar, cantidad en mililitros o litros en que se diluirá (en caso de que se requiera dilución), tiempo de infusión, usar el cero de manera correcta, si se trata de decimales utilizar el 0 antes del punto decimal, si se trata de enteros evitar colocar el 0 posterior al punto. En caso de recetas indicar por cuántos días se utilizará el medicamento
5. Otras medidas: evitar órdenes verbales (sólo usarlas en los casos de extrema urgencia o que sea imposible realizarlas por escrito), verificar dosis correctas y ser muy claro y específico, no copiar la indicación anterior, puede estar equivocada. Comprobar el peso del paciente, no usar abreviaturas, especificar la dosis exacta, vía de administración correcta, escribir en forma legible y concreta, asegurarse que el paciente no es alérgico al medicamento prescrito

Se utilizó estadística descriptiva con frecuencias simples, porcentajes y medidas de tendencia central y dispersión. En el análisis comparativo entre el primero y segundo estudios se emplearon la prueba de chi cuadrada o la t de Student, dependiendo de las variables, tomando como significativo el valor de P igual o menor de 0.05. Se empleó el paquete estadístico PRIMER®. El estudio fue aprobado por las comisiones de ética e investigación del hospital.

Resultados

En la primera fase se revisaron 232 expedientes, de los cuales se encontraron errores en 133 (57.3%), algunos de estos tenían uno o más con límite de uno a ocho, hubo un total de 397 errores, que se consideró como 100%. El promedio de error por expediente fue de 2.9. La etapa etaria más afectada fue la de recién nacido (53.5%). El tipo de error más frecuente se produjo en la redacción de la prescripción, seguido de dosis mal calculada, en tercer lugar dilución incorrecta y en cuarto lugar el intervalo de administración (Cuadro 2).

En el cuadro 3 se analiza la frecuencia de error por servicios, el primer lugar lo ocupó la terapia intermedia neonatal con 28.9%, y crecimiento y desarrollo quedó en último lugar con 1.6%.

Los antimicrobianos fueron los fármacos con mayor error (34.3%), seguidos por las soluciones endovenosas (29.3%), y por último los fármacos de menor uso como la insulina y los hemoderivados (Cuadro 4).

Los días de la semana con más frecuencia de error fueron: jueves con 19.4%, lunes con 16.6%, sábado y domingo con 14.8% y 13.7% respectivamente. El horario con mayor error fue el matutino con 71.6% (Cuadro 5).

La vía endovenosa fue la más utilizada con 85.6% en comparación con 13.8% de la vía oral, siendo lo esperado por las características de los padecimientos motivo de ingreso.

En la segunda fase, una vez implementadas las medidas preventivas se analizaron 226 expedientes, encontrando 40 con errores (17.6%) y un total de 111 errores, lo que da un promedio de 1.5 de errores por expediente. En la estratificación por

Cuadro 2. Tipo de error

	Núm.	%
En la redacción de la prescripción	149	37.5
En el cálculo de la dosis	139	35.1
En la dilución	62	15.6
En la frecuencia de administración	47	11.8
Total	397	100.0

Cuadro 3. Área donde se cometió el error

	Núm.	%
Terapia intermedia neonatal	115	28.9
Terapia intensiva pediátrica	92	23.2
Pediatría médica, hospitalización	75	18.8
Terapia intensiva neonatal	66	16.7
Urgencias pediátricas	43	10.8
Crecimiento y desarrollo	6	1.6
Total	397	100.0

Cuadro 4. Medicamentos en que se cometió error

	Núm.	%
Antimicrobianos	136	34.3
Líquidos endovenosos	116	29.3
Esteroides intravenosos	38	9.7
Electrolitos	33	8.3
Analgésicos	20	5.0
Vitaminas y minerales	19	4.8
Anticonvulsivantes	13	3.2
Aminas	6	1.5
Diuréticos	6	1.5
Hemoderivados	5	1.2
Insulina	5	1.2
Total	397	100.0

áreas los porcentajes de errores fueron: en la terapia intermedia neonatal 16%, intensiva pediátrica 38%, intensiva neonatal 46% y pediatría médica 35% (Fig. 1).

El análisis comparativo con el estudio inicial se muestra en el cuadro 6, donde se aprecia que los porcentajes de disminución de expedientes con error fue de 41.7% y en el total de errores de 71%, con diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$), mientras que en errores por expediente sólo disminuyó 3.5%. En la figura 1 se muestra la comparación de porcentajes antes y después de implementar las acciones de mejora. En todas las áreas se observó disminución; en dos de ellas la diferencia fue estadísticamente significativa, siendo más notorio en la terapia intermedia neonatal.

Discusión

Errar es de humanos, con ese título y mediante una publicación, el Instituto de Salud de los Esta-

dos Unidos de Norteamérica, impulsó en el año 2000 una mejora en la seguridad del paciente.² Previamente, la Academia Americana de Pediatría publicó en 1998, normas con esa misma finalidad.⁹ En Europa, a fines del siglo XX y principios del XXI, las experiencias se multiplicaron.³⁻⁵

El error en la medicación, motivo de nuestro reporte, es sólo una parte pequeña de lo que significa la seguridad del paciente, tanto a nivel hospitalario como ambulatorio. Considerando que el accionar médico mediante prescripciones terapéuticas es el inicio de una cadena. ¿Qué experiencia o jerarquía tiene quien elabora la prescripción?, ¿quién prepara, diluye o fracciona los medicamentos? (¿la enfermera, la auxiliar de enfermería o la pasante en servicio social de enfermería?), ¿existen farmacéuticos en el hospital?, ¿existe el equipo y área adecuados para la preparación de los mismos?^{10,11}

En la primera fase se encontró mayor porcentaje de errores en la terapia intermedia neonatal en comparación con las otras áreas; la explicación para este resultado es que tiene mayor índice de ocupación y menos personal médico y paramédico. En la segunda fase el porcentaje de errores disminuyó notablemente de 65 a 16%. En cambio, en la terapia intensiva neonatal la disminución fue de 58 a 46.4%. En esta área se atiende a pacientes sumamente graves que requieren una diversidad de acciones terapéuticas. Respecto a que la mayoría de los errores se presentaron en el turno

Cuadro 5. Turno en el que ocurrió el error

	Núm.	%
Matutino	284	71.6
Vespertino	64	16.1
Nocturno	49	12.3
Total	397	100.0

Cuadro 6. Disminución de los errores después de aplicar las medidas*

	Antes	Después	% disminución	P*
Expedientes con error	57.3%	17.6%	41.7	<0.05*
Errores por expediente	2.9	2.7	3.5	NS**
Total de errores	397	111	71.0	<0.05**

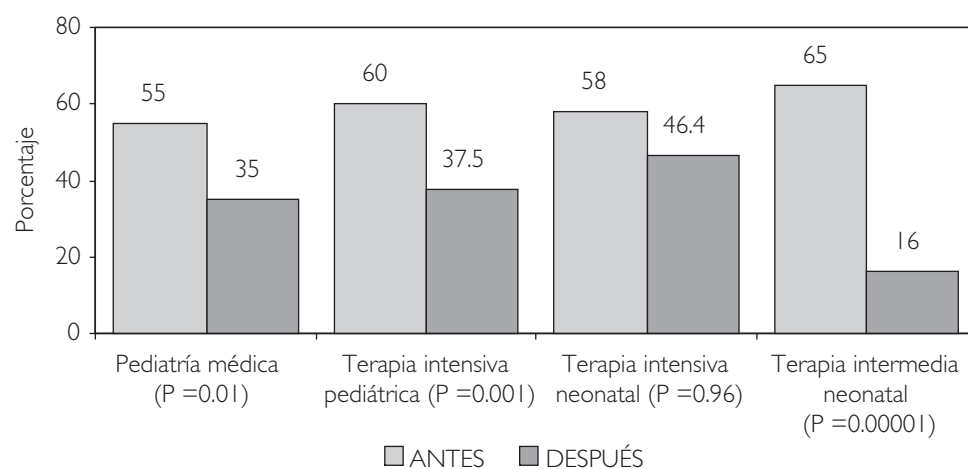
* t de Student
 ** chi cuadrada
 NS: no significativa

matutino, la explicación es que en éste es donde generalmente se indican los lineamientos de manejo para 24 horas. Los antibióticos y las soluciones parenterales son las terapéuticas más utilizadas en el servicio, por lo tanto tienen más riesgo de error.

El error en la medicación ha sido analizado en su frecuencia, factores de riesgo y prevención desde finales de la década de los años ochenta en diferentes estudios.^{12,13} Uno de ellos es el de Brennan y col.,¹⁴ que en 30 121 pacientes hospitalizados encontraron 3.7% de eventos adversos, prolongando los días de estancia, causando discapacidad y muerte; un análisis posterior de estos datos, reve-

ló que 69% de las reacciones fueron producidas por error en la medicación.¹⁵ Bates y col.¹⁶ encontraron 6.5% en revisión de expedientes, 28% de éstos fueron error en medicación. Por otro lado, el error médico en general puede generar discapacidad, como se demostró en la unidad quirúrgica de un hospital de Chicago, donde se grabaron los procedimientos, y en un análisis posterior de éstos, se detectaron acciones incorrectas que condujeron a 18% de discapacidad temporal.¹⁷

Es interesante considerar los costos económicos producto de este tipo de error. Classen y col.¹⁸ mencionan una frecuencia de 2.4% de los ingresos hospitalarios, prolongando la estancia en 1.9



*P: t de Student

Figura 1. Comparación de los porcentajes de error por servicio, antes y después.

Cuadro 7. Decálogo de seguridad para el paciente pediátrico

1. Sigue la norma de lavado de manos
2. Sigue la norma para la prevención de bacteriemia en pacientes con línea vascular
3. Sigue los protocolos de atención médica
4. Revisa tus órdenes médicas, verifica la dosis, vía de administración, dilución del medicamento. Evita copiar la indicación anterior, puede estar equivocada
5. Revisa frecuentemente las condiciones de la vía aérea y los accesos vasculares
6. No realices ningún procedimiento si no tienes entrenamiento o experiencia. Hazlo con supervisión
7. No ocasionar dolor. Indica analgésico a dosis adecuadas
8. Órdenes verbales sólo en caso de urgencias
9. Detecta oportunamente el estrés en tus pacientes
10. Escucha a la enfermera, al paciente y sus familiares

días con costo extra de \$2 295 dólares. Bates y col.¹⁹ refieren 2.4 días más de estancia con costo de \$4 685 dólares. En un hospital de enseñanza de 700 camas aumentó la morbilidad y produjo incremento en costos de \$2.8 millones de dólares anuales, y el gasto extra para todas las áreas de atención de salud por ese motivo, en Estados Unidos de Norteamérica, se elevó a un billón de dólares anuales.¹¹

Pero lo más grave es la mortalidad que produce. En Australia se reportaron 18 000 defunciones y en los Estados Unidos de Norteamérica entre 44 000 a 98 000 muertes en el transcurso de un año donde se implicó el error médico en general.²

En los resultados de la primera fase de este estudio se encontró 54.4% de errores en la medicación, que es una cifra muy alta en relación a la mayoría de las publicaciones;^{9,12,14} sin embargo, se tomó como base el número de expedientes revisados, y no el total de ingresos al hospital, de ha-

berlo hecho así disminuiría de manera importante dicho porcentaje.

En el segundo estudio, una vez implementadas las medidas correctivas que fueron analizadas, discutidas y aceptadas por todo el personal, casi se logró el objetivo de disminuir el error en 50%, con significancia estadística en tres áreas, principalmente en terapia intermedia.

En conclusión, se identificaron las áreas, el tipo de error y los fármacos donde se cometen más errores. Se logró disminuir el total de éstos en 41.7%, lo que habla de una buena respuesta a las acciones educativas, demostrando que el trabajo de supervisión de las indicaciones y la verificación de las dosis mediante los protocolos de atención médica, rutas críticas y manuales de prescripción pediátrica, sí impacta en la disminución del error en la medicación. El siguiente objetivo es evaluar daños y costos. En el cuadro 7 se da a conocer un decálogo de seguridad para el paciente pediátrico.

IMPACT OF AN EDUCATIONAL INTERVENTION ON MEDICAL PRESCRIBING ERRORS

Introduction. A medical error is the failure of a planned action to be completed as intended or the use of a wrong plan to achieve an aim; it can generate extra costs for the hospital or the patient including permanent disability or death. Objective: To determine frequency and causes of error in medication. Predicated on the results of the first objective, the second objective, was to diminish prescribing errors by 50%, after applying the educational intervention which stressed preventive measures.

Material and methods. The study was carried out in 2 parts; the first part consisted of a retrospective study reviewing the records of hospitalized patients in different pediatrics services during a 2 months period. We quantified the percentage of errors in medication, type of error, drugs, day of the week, schedule, and administration way. Preventive measures were introduced and a second study was carried out in order to determine the impact of the educational intervention on the medical errors. We used descriptive statistics, chi square test and Student t.

Results. In the first part of the study we reviewed 232 charts; we identified prescription errors in 57.3% of the patient records. The total number of errors was 397, or 2.9 errors per chart. In the follow up study we reviewed 226 charts and detected prescription errors in only 17.6% of the charts. A total of 111 or 1.5 per chart. The decrease total errors 71% ($P < 0.05$), but the decrease per chart was only a 3.5%.

Conclusion. The number of prescription errors identified in this study was inordinately high. Not surprisingly, the educational intervention which stressed preventive measures had a significant impact in

reducing prescription errors during the period of study, stressing the need for continuous chart review to comply with quality assurance, and ensure patient safety.

Key words. Medical error; error in medication; medical care; patient safety.

Referencias

1. Leape LL, Berwick DM. Safe health care: are we up to it? *BMJ*. 2000; 320: 725-6.
2. Institute of Medicine. Committee on Quality Health Care in America. To err is human. Building a safer health system. Report of the Institute of Medicine. En: Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson ME, editores. Washington DC: National Academy Press; 1999. p. 26-48.
3. Walsh KE, Kaushal R, Chessare JB. How to avoid paediatric medication errors: an user's guide to the literature. *Arch Dis Child*. 2005; 90: 698-702.
4. Rowe C, Koren T, Koren G. Errors by paediatric residents in calculating drug doses. *Arch Dis Child*. 1998; 79: 56-8.
5. Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA*. 2001; 285: 2114-20.
6. Ross LM, Wallace J, Payton JY. Medication errors in a paediatric teaching hospital in the UK: five years operational experience. *Arch Dis Child*. 2003; 83: 492-7.
7. Taylor JA, Brownstein D, Christakis DA, Blackburn S, Strandjord TP, Klein EJ, et al. Use of incident reports by physicians and nurses to document medical errors in pediatric patients. *Pediatrics*. 2004; 114: 729-35.
8. Donosso A, Fuentes I. Efectos adversos en la UCIN. *Rev Chil Pediatr*. 2004; 75: 233-9.
9. Cheston M, Berlin C Jr, Mc Carver DG. Committee on Drugs and Committee on Hospital Care: Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. *Pediatrics*. 1998; 102: 428-30.
10. Schumock GT. Methods to assess the economic outcomes of clinical pharmacy services. *Pharmacotherapy*. 2000; 20 Supl 2: 2435-525.
11. American Academy of Pediatrics. Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. *Pediatrics*. 2003; 112: 431-6.
12. Weingart SN, Wilson RM, Gibberd RW, Harrison B. Epidemiology of medical error. *BMJ*. 2000; 320: 774-7.
13. Allnutt MF. Human factors in accidents. *Br J Anaesth*. 1987; 59: 856-64.
14. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligent in hospitalized patients. *N Engl J Med*. 1991; 324: 370-6.
15. Leape LL, Lawthers AG, Brenna TA, Johnson NG. Preventing medical injury. *QRB Qual Rev Bull*. 1993; 19: 144-9.
16. Bates DW, Cullen D, Lair N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug. *JAMA*. 1995; 274: 29-34.
17. Andrews LB, Stocking C, Krizek T, Gottlieb L, Krisek C, Vargish T, et al. An alternative strategy for studying adverse events in medical care. *Lancet*. 1997; 349: 309-13.
18. Classen DC, Pestonik SL, Evans RS, Lloyd JF, Burke JP. Adverse drug events in hospitalized patients: excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA*. 1997; 277: 301-6.
19. Bates DW, Spell N, Cullen D, Burdick E, Laird N, Petersen LA, et al. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. *JAMA*. 1997; 277: 307-11.