

# Trauma por caída de altura en niños que requirieron hospitalización

## Trauma for fall of height in children who required hospitalization

CLAUDIA MOLISE<sup>a</sup>, PATRICIA STACH<sup>a</sup>, JORGE A. FIORENTINO<sup>a</sup>, NATALIA CAORSI<sup>a</sup>, MARÍA SOLLA<sup>a</sup>, ESTELA HOFFMAN<sup>a</sup>, SANDRA FIORINI<sup>a</sup>, JUAN DARTIGUELONGUE<sup>a</sup>, AGUSTÍN IGLESIAS<sup>a</sup>, FRANCO SCATOLO<sup>a</sup>, MARTÍN FEROLA<sup>a</sup>, SANTIAGO ROSSI<sup>a</sup>, PAULINA CENDRERO<sup>a</sup>, SABRINA CASTAÑEIRA<sup>b</sup>, ALEJANDRA VARGAS<sup>b</sup> Y MARIANA CELIZ<sup>c</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** En Argentina, el trauma es la causa más frecuente de muerte en niños mayores de 1 año, con una elevada morbilidad y un alto costo para el sistema de salud. La caída de altura es la principal causa de lesiones traumáticas luego de los eventos por vehículo a motor.

**Objetivos.** Explorar factores relacionados con traumatismos por caída de altura en pacientes hospitalizados, clasificar sus causas, describir la topografía lesional y analizar factores de riesgo y el evento traumático a través del Índice de Trauma Pediátrico (ITP).

**Material y métodos.** Estudio de sección transversal con posterior tratamiento analítico mediante regresión logística. Se incluyeron 113 niños en forma consecutiva, de 0 a 18 años que requirieron hospitalización por trauma por caída de altura entre el 15 de noviembre de 2014 al 14 de noviembre de 2015, con seguimiento longitudinal hasta el alta. Dentro del universo de niños con trauma, se eligió el subconjunto de pacientes arriba mencionado. Se realizó una entrevista a los padres y se diseñó una ficha médica con datos obtenidos de las historias clínicas. Los pacientes enrolados se dividieron en dos grupos según el Índice de Trauma Pediátrico (ITP) para identificar potenciales factores de riesgo mediante un modelo de regresión logística. Se estratificaron en tres grupos etarios para el análisis de la topografía lesional.

**Resultados.** De los 113 pacientes incluidos en el estudio, el 55,9% las caídas fueron por negligencia, siendo las le-

siones más frecuentes el traumatismo encéfalo craneano (TEC) en menores de 3 años y de los miembros en niños mayores; los factores de riesgo identificados fueron el juego durante el evento y la presencia de gas natural, ambos predictores de trauma de menor gravedad.

**Conclusiones.** Se pudo solo determinar la asociación de dos de los factores de riesgo explorados, probablemente relacionados a la edad de los pacientes en relación a las múltiples variables incluidas. La causa más frecuente de trauma fue por negligencia; el TEC fue la lesión más frecuente en niños pequeños y en los mayores fue el compromiso de miembros en la población estudiada.

**Palabras clave:** Traumatismos Craneoencefálicos, Pediatría, Lesiones Encefálicas, Monitoreo Epidemiológico, Accidentes por Caídas.

### ABSTRACT

**Introduction.** Trauma injuries are the main cause of mortality in children older than 1 year, producing high morbidity and high costs in health system. After motor vehicle-related injuries, falls are the leading cause of unintentional injuries in children.

**Objectives.** To explore factors related to trauma due to height fall in hospitalized patients, to classify the causes of trauma due to height fall, to identify the injuries topography and to analyze the association between risk factors and trauma events using the Pediatric Trauma Index.

**Methods.** In this cross-section study, with posterior logis-

a. Médicos pediatras. Departamento de Urgencia. HNRG.

b. Licenciadas en Trabajo Social. Departamento de Urgencia. HNRG.

c. Licenciada en Kinesiología y Estadística. Departamento de Urgencia. HNRG.

**Correspondencia:** Claudia Molise molise@hotmail.com

**Fuentes de financiamiento:** el presente trabajo de investigación fue realizado con el apoyo del programa de la beca "Ramón Carrillo-Arturo Oñativia", categoría individual, otorgada por el Ministerio de Salud de la Nación, a través de la Comisión Nacional Salud Investiga.

**Conflicto de interés:** ninguno que declarar.



tic regression analysis, one hundred and thirteen children consecutively admitted for trauma due to fall height, from 0 to 18 years old, from November 15th, 2014 to November 14th, 2015 were prospectively evaluated. Parental interviews were conducted, and medical file, based on clinical records was designed. The sample was divided in two groups according to the Pediatric Trauma Index in order to identify risk factors through a logistic regression model. Patients were stratified in 3 age groups for the analysis of lesion topography.

**Results.** Of the 113 patients included, 55.9% of the falls were due to negligence, cranioencephalic trauma (TEC) was the main trauma in children less than 3 years old, and limb fractures predominated in older population. In the multiple regression analysis, the risk factors identified were game activity and gas for home use, both predictors of less severity trauma.

**Conclusions.** We could only determine the association of two of the risk factors explored, probably related to the number of patients in relation to the multiple variables included. We can demonstrate only the association of two of all risk factors explored, probably related with n of patients and the multiple variables included. The most frequent cause of trauma was due to negligence. In the studied population, TEC was the most frequent injury in small children and in the older children the commitment of members,

**Key words:** *Cranioencephalic Trauma, Pediatrics, Brain Injuries, Epidemiological Monitoring, Accidental Falls.*

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones traumáticas son la principal causa de morbimortalidad en niños, adolescentes y adultos menores de 40 años, tanto en los países desarrollados, como en vías de desarrollo. Además por cada niño fallecido, 4 a 6 sufren algún grado de discapacidad, mientras que estas lesiones son responsables de la muerte de 3 de cada 4 adolescentes.<sup>1</sup>

En Argentina las estadísticas coinciden en que las muertes por traumatismos representan del 30 al 35% del total de defunciones entre 1 a 5 años, lo que los convierte en uno de los principales problemas pediátricos de la actualidad. Después de los eventos por vehículo a motor,<sup>2</sup> las caídas son la causa más frecuente de muerte en los niños.<sup>3</sup> Estas cifras no expresan adecuadamente el deterioro familiar, en lo afectivo, en lo laboral y en lo económico, tanto en los costos directos como hospitalización, atención ambulatoria, rehabilitación e indirectos pérdida de productividad por años de vida perdidos.<sup>4</sup>

Es necesario entonces, enfocar el trauma como una enfermedad y erradicar su connotación

accidental, para lo cual resulta necesario investigar factores epidemiológicos pertenecientes al agente productor, al huésped y al medio ambiente.<sup>5</sup> El relevamiento de realidades locales constituye la base indispensable para asignar prioridades y monitorear el resultado de las tareas preventivas, planificando estrategias que resulten más efectivas y económicas que la intervención tardía.<sup>6</sup>

En la actualidad, se utiliza erróneamente el término “accidente” haciendo referencia a las lesiones no intencionales que originan daño a las personas y que ocurren en forma brusca o imprevista y esto excluye del significado la noción de “casual” o “inevitable”.<sup>7</sup> En los países en los cuales el desarrollo tecnológico acompañó la idea de valorar la vida y el bienestar de sus habitantes, se ha logrado mediante el aporte de la legislación y la educación ciudadana, disminuir el impacto de la “enfermedad trauma”. En Suecia, a lo largo de una experiencia de más de 30 años, se logró reducir la incidencia y la mortalidad en la infancia en forma significativa; uno de los pilares para conseguir estos logros fue la implementación de una base de datos completa, con permanente registro y supervisión de las lesiones por trauma. Esta base de datos permitió conocer el problema en profundidad, y evaluar la eficacia de las medidas que se iban implementando.<sup>8</sup>

La carencia de registros de estas lesiones, constituye probablemente el primer escollo a superar si se quiere reducir su incidencia y morbimortalidad. Si bien se dispone de algunas cifras de mortalidad por trauma y de algunos registros de pacientes internados, éstos reflejan sólo un aspecto del problema. Los datos de todos los pacientes lesionados son más difíciles de obtener, existiendo solamente algunas publicaciones parciales sobre el tema.<sup>9-16</sup>

A partir de investigaciones en distintas series, se permitió identificar algunos factores de riesgo en la infancia: falta de supervisión de un adulto, sexo masculino del paciente, ausencia de cobertura de salud, etnia negra, baja instrucción materna, y bajo nivel socioeconómico.<sup>17-22</sup>

Los objetivos del presente trabajo fueron: explorar factores relacionados con traumatismos por caída de altura en pacientes hospitalizados, clasificar sus causas, describir la topografía lesional, analizar los factores de riesgo ambientales, educacionales, sociales, económicos y el evento trauma definido como Índice de Trauma Pediátrico (ITP), donde  $\leq 8$  significa grave y no grave  $> 8$ .<sup>23</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los criterios de inclusión fueron: niños y adolescentes entre 0 y 18 años de edad que presentaron lesiones por caída de altura y requirieron hospitalización. Los criterios de exclusión fueron consultas por maltrato, controles ulteriores y pacientes que concurren a consultorios externos o de distintas especialidades. Se tuvieron en cuenta los pacientes hospitalizados según una muestra de conveniencia por orden cronológico, incorporando un estudio de sección transversal con posterior tratamiento analítico mediante regresión logística en 113 pacientes entre el 15 de noviembre de 2014 y el 14 de noviembre de 2015, con seguimiento longitudinal hasta el alta.

Al ingreso se ofreció a los padres la posibilidad de participar en el estudio, para lo cual firmaron el consentimiento informado y asentimiento informado para niños de 7 a 13 años y mayores de 14 años (*Anexos 1, 2 y 3*). En caso afirmativo, se realizó una entrevista a los padres (*Anexo 4*) y los médicos investigadores completaron la ficha médica a partir de los datos secundarios de las historias clínicas (*Anexo 5*). Dicha encuesta fue realizada por trabajadoras sociales, y validada por los Comités de Trauma y Emergencia del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez (HNRG), de Lesiones de la Sociedad Argentina de Pediatría, autorizada por los Comités de Ética en Investigación y de Docencia e Investigación del Hospital. Asimismo, se cumplió con la Ley 25.326 referida a la Protección de datos personales. Se interrogó sobre la existencia de potenciales factores de riesgo posiblemente asociados con trauma grave por caída de altura: características demográficas del paciente y de sus padres, edad, nacionalidad, grado de instrucción, localidad de residencia, factores de riesgo socioeconómicos tales como pobreza, indigencia, cobertura de salud, tipo de vivienda, vivienda en asentamiento, protección para altura, escaleras peligrosas, y otras causas como imprudencia (falta de cautela, templanza, moderación y sensatez que alguien manifiesta a la hora de actuar), negligencia (omisión de la conducta debida para prever y evitar el daño causado), etc.; asimismo datos del incidente, ámbito de ocurrencia, superficie de aterrizaje, día de la semana y mes del evento, ITP al ingreso, asistencia inicial y durante la internación, requerimiento de terapia intensiva, asistencia respiratoria mecánica, tratamiento quirúrgico y evolución al alta, días de internación, complicaciones y secuelas. Todos los datos fueron consignados en la ficha médica y en la

encuesta de cada paciente. Los datos fueron luego volcados en una planilla Excel para ser analizados posteriormente.

Las variables continuas se expresaron como media, desviación estándar o mediana y rango intercuartílico según fuera la distribución; y las variables categóricas, como frecuencia absoluta y porcentaje. Se realizó la comparación univariada de las variables comparando 2 grupos estratificados de acuerdo con el punto final ITP grave al ingreso ( $\leq 8$ ) o no grave ( $>8$ ). Las variables continuas se compararon por medio de la prueba de Mann-Whitney o de la mediana según correspondiera y las variables categóricas se evaluaron con la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Se consideró significativo un nivel  $p < 0,05$ ; seleccionando para el análisis de regresión logística las variables que hubieran resultado en un  $p$ -valor  $< 0,20$  en la comparación entre nivel de trauma.

Se realizó análisis por regresión logística ingresando al modelo todas las variables por bloque paso por paso evaluando factores de confusión e interacción y por pasos hacia atrás para comparar resultados. Se eligieron en el modelo final las variables estadísticamente significativas (test de Wald) que produjeron datos válidos y confiables tanto en su ajuste global como local (test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow).

Se utilizó el programa stata 8.0.

## RESULTADOS

Los 113 pacientes se categorizaron según dos tipos de lesiones: trauma grave (ITP  $\leq 8$ ) y no grave (ITP  $> 8$ ) obteniéndose un 22,1% (n: 25) y 77,9% (n: 88), respectivamente. Los estadísticos descriptivos para el ITP fueron: mediana 10, media 9.32 y rango 2-12.

En primer lugar se reporta el análisis descriptivo y posteriormente se describe el análisis comparativo, de asociación y predicción.

El análisis descriptivo de la muestra arrojó los datos demográficos y clínicos que se muestran en la Tabla 1.

En relación a los datos del evento la consulta fue realizada en un período menor a 6 horas en el 92,9% (n: 104/112), siendo el ámbito de ocurrencia más frecuente el domicilio en el 78,8% (n: 89). El tipo de caída más común fue la caída libre pura (*Ver nota en Tabla 4*) en el 74,3% (n: 84) con una mediana de altura 1.8 metros (rango 0,5-12). El 49,6% (n: 56) de los niños no estuvieron acompañados en el momento de la caída y en el 83,2% (n: 94) de



los casos la superficie de impacto fue el concreto. La actividad más frecuente fue el juego 60,2% (n: 68), la caída desde la escalera representó 35,5% (n: 39) y un 15,5% (n: 17) desde cama cucheta (para ambas n: 110). El 96,4% (n: 108) este grupo de niños no presentó enfermedad predisponente y el 16,8% (n: 18/107) si presentó antecedentes de trauma previo. En el 59,8% (n: 67/112) el traslado al hospital fue realizado por el Sistema de Atención Médica de Emergencias (SAME) y las unidades de internación fueron neurocirugía 38,05% (n: 43), traumatología 28,31% (n:32), y terapia intensiva e intermedia 12,39% (n: 14) requiriendo ARM el 6,2% (n: 7). El tratamiento fue quirúrgico en el 47,8% (n:54). La media de días de internación totales fue 7, la mediana 3 (n: 108), y el rango (1-60); en UTI 6,78 días, 2,5 y 1-35 días, respectivamente.

Presentaron complicaciones y/o secuelas el 7,2% (n:8/111) con 0% de mortalidad (ver Tabla 2).

Otros datos a destacar fueron: niños escolarizados 92,1% (n: 58/63), 72% de las madres y el 68% de los padres no alcanzaron el nivel secundario completo y solo el 25,7% de las mujeres (n: 27/105) y el 58,5% de los hombres tuvieron empleo formal (n: 55/94).

El 56,1% (n: 60/107) de las familias fue beneficiario de algún tipo de subsidio (mediana de 1) y rango (0 a 5). Con respecto a los ingresos totales, la mediana de ingresos mensuales fue \$ 6.000 (rango 615 a 25.000). En base a la línea de pobreza fijada en \$6000 correspondiente a la Canasta Básica Total (CBT) para agosto de 2015 (según datos de la

Universidad Abierta Interamericana) el 45,7% (n: 43/94) fueron pobres y se consideraron ingresos inferiores a \$ 3.600, Canasta Básica Alimentaria (CBA) según la misma fuente, para categorizar indigencia, (n: 23). Esto representó un 50% de familias indigentes dentro de la categoría pobreza.

A los fines de identificar la topografía de la lesión, se dividieron a los pacientes en 3 grupos: menores de 3 años, de 3 a 10 años y mayores de 10 años (ver Tabla 3).

Se realizó el análisis entre variables clínicas y demográficas y el nivel de trauma pediátrico (ITP grave/no grave). Asimismo se exploró la asociación entre los factores de riesgo y el evento traumático grave.

Se construyeron modelos uni, bivariados y de regresión logística (ver Tabla 4).

**Tabla 1**

| Variable                       | n: 113     |
|--------------------------------|------------|
| Edad (meses) mediana           | 49 (2-186) |
| Género n (varones/mujeres)     | 66/47      |
| Localidad n (%)                |            |
| C.A.B.A                        | 73 (64,6)  |
| Conurbano                      | 40 (35,4)  |
| Topografía lesional n (%)      |            |
| Sistema nervioso central       | 38 (33,6)  |
| SNC, abdomen y cabeza y cuello | 7 (6,2)    |
| Miembros superiores/inferiores | 37 (32,7)  |
| Otros                          | 31 (27,5)  |
| Traslado a UTI. n (%)          | 12 (10,6)  |
| Necesidad de ARM. n (%)        | 7 (6,2)    |
| Días de UTI                    | 0 (0-35)   |
| Días internación (mediana)     | 3 (0-60)   |

SNC: Sistema nervioso central.

**Tabla 2.** Características socio-ambientales

| Variable                               | n: (113)      |
|--|---------------|
| Habitat                                | n (%)         |
| Asentamiento                           | 42 (37,2)     |
| Hacinamiento                           | 40 (35,7)     |
| Gas natural                            | 43 (38,4)     |
| Cobertura                              | 7 (6,9)       |
| Escalera insegura                      | 61 (79,2)     |
| Ventana insegura                       | 29 (27,1)     |
| Terraza insegura                       | 31 (67,4)     |
| Ámbito ocurrencia                      | n (%)         |
| Doméstico                              | 89 (78,8)     |
| Escolar                                | 4 (3,5)       |
| Via pública                            | 6 (5,3)       |
| Area juegos/recreación                 | 12 (10,6)     |
| Deportivo                              | 1 (0,9)       |
| Otros                                  | 1 (0,9)       |
| Caída (metros)                         |               |
| Mediana                                | 1,80 (0,5-12) |
| Acompañamiento                         | n (%)         |
| Al momento de la caída.                | 57 (50,4)     |
| Actividad al momento de la caída n (%) |               |
| Juego                                  | 68 (60,2)     |
| Actividad escolar                      | 2 (1,8)       |
| Actividad deportiva                    | 3 (2,7)       |
| Recreación con adulto                  | 4 (3,5)       |
| En brazos                              | 1 (0,9)       |
| Otros                                  | 35 (31)       |
| Causa del evento n (%)                 |               |
| Imprudencia                            | 3 (2,7)       |
| Negligencia                            | 62 (55,9)     |
| Accidental                             | 44 (39,6)     |
| Intencional                            | 1 (0,9)       |
| Otros                                  | • (0,9)       |

**Tabla 3.** Comparación de topografía lesional entre grupos etarios

| Topografía lesional n (%)      | EDAD              |                       |                      |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
|                                | ≤ 35 meses (n=40) | 36 a 120 meses (n=58) | > a 120 meses (n=15) |
| SNC: Sistema Nervioso Central  | 29 (72,5)         | 9 (15,5)              | 0 (0)                |
| SNC, abdomen y cabeza y cuello | 0 (0)             | 5 (8,6)               | 2 (13,3)             |
| Miembros superiores/inferiores | 4 (10)            | 28 (48,3)             | 5 (33,3)             |
| Otros                          | 7 (17,5)          | 16 (27,6)             | 8 (53,3)             |

SNC: Sistema Nervioso Central.

**Tabla 4.** Comparación de todas las variables de resultado entre grupos según ITP

|                                     | ITP grave n=25 | ITP no grave n=88 | P- valor |
|-------------------------------------|----------------|-------------------|----------|
| Edad. (meses) Mediana               | 26 (2-180)     | 57,50 (7-186)     | <0,01    |
| Género (n)                          |                |                   |          |
| Varón/mujer                         | 14/11          | 52/36             | 0,82     |
| Actividad al momento de caída n (%) | 10 (40)        | 58 (65,9)         | <0,02    |
| Juego                               |                |                   |          |
| Asentamiento n (%)                  | 9 (36)         | 33 (37,5)         | 0,90     |
| Localidad. n (%)                    |                |                   |          |
| C.A.B.A                             | 17 (68)        | 56 (63,6)         | 0,81     |
| Conurbano                           | 8 (32)         | 32 (36,4)         |          |
| Ámbito ocurrencia n (%)             |                |                   |          |
| Doméstico                           | 22 (88)        | 67 (76,1)         | 0,27     |
| Tipo caída n (%)                    |                |                   |          |
| Propia altura                       | 1 (4)          | 14 (15,9)         |          |
| Libre pura*                         | 23 (92)        | 61 (69,3)         | 0,07     |
| Libre impura**                      | 1 (4)          | 13 (14,8)         |          |
| Acompañamiento por adulto. n (%)    | 12 (48)        | 45 (51,1)         | 0,82     |
| Lugar desde inicio de caída. n (%)  |                |                   |          |
| Escalera                            | 10 (41,7)      | 29 (33,7)         | 0,47     |
| Otros                               | 14 (58,3)      | 57 (66,3)         |          |
| Traslado n (%)                      |                |                   |          |
| SAME                                | 19 (76)        | 48 (55,2)         |          |
| Propios medios                      | 5 (20)         | 38 (43,7)         | 0,07     |
| Otros                               | 1 (4)          | 1 (1,1)           |          |
| Factores educacionales n (%)        |                |                   |          |
| Secundaria de los padres            |                |                   |          |
| Madre                               | 6 (24)         | 25 (28,4)         |          |
| Padre                               | 7 (33,3)       | 23 (31,1%)        | 0,66     |
| Empleo madre n (%)                  |                |                   |          |
| Desocupada o informal               | 6 (28,6)       | 18 (21,4)         |          |
| Empleo formal                       | 3 (14,3)       | 24 (28,6)         | 0,39     |
| Ama de casa                         | 12 (57,1)      | 42 (50)           |          |
| Subsidios n (%)                     | 14 (58,3)      | 46 (55,4)         | 0,80     |
| Pobreza n (%)                       | 11 (44)        | 32 (36,4)         | 0,28     |
| Altura peligrosa n (%)              | 14 (58,3)      | 40 (46)           | 0,28     |
| Vivienda precaria n (%)             | 17 (70,8)      | 46 (52,9)         | 0,11     |
| Hacinamiento n (%)                  | 11 (44)        | 29 (33,3)         | 0,32     |
| Gas natural n (%)                   | 6 (24)         | 37 (42,5)         | 0,09     |

SAME: Sistema de Atención Médica de Emergencias

\*Caída libre pura: no se interpone ningún objeto en la interfase desde el lugar y la superficie de aterrizaje de la caída

\*\*Caída libre impura: existe un objeto que amortiza la caída desde la altura de la misma y la superficie de aterrizaje

**Tabla 5.** Factores de riesgo de trauma. Regresión multivariada

| Factores de riesgo               | Coefficientes regresión B | ODDS RATIO (IC95%)  | P     |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------|-------|
| Actividad al momento de la caída | 1,260                     | 3,525 (1.359;9.144) | 0,010 |
| Gas natural                      | -1,064                    | 0,345 (0.120;0,996) | 0,049 |

El modelo elegido es el que mejor predice el evento manteniendo un buen ajuste (test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow de 0,75) y ajuste local con ninguna celda igual a 1, aceptable en la clasificación. Se clasificaron correctamente al 74% de los sujetos (porcentaje global) con una sensibilidad del 40% y especificidad del 84%.

El coeficiente b de la variable actividad al momento de la caída es positivo lo cual indica que la probabilidad de tener ITP grave aumenta con el nivel del factor.

El coeficiente b del factor gas natural es negativo. La probabilidad de tener ITP grave disminuye al aumentar el nivel de factor.

## DISCUSIÓN

El presente estudio fue realizado con el propósito de detectar factores asociados con gravedad en 113 niños hospitalizados con diagnóstico de trauma por caída de altura que, junto a la patología respiratoria aguda baja, constituyen la causa más frecuente de admisiones hospitalarias en Clínica y Unidad de Terapia Intensiva, tal como se comunica en otras publicaciones.<sup>24</sup>

La población incluida se correlacionó con los datos obtenidos en el trabajo previo de los autores: "Trauma en pediatría. Estudio epidemiológico en el Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez" (n=237 de los cuales 128 pacientes sufrieron caída de altura).

En la presente serie, predominó el sexo masculino (58,4%) y la mediana de edad fue de 49 meses lo que coincide con otras series publicadas. Además, en relación a la variable edad de los niños, aquéllos con trauma grave presentaron una correlación inversamente proporcional entre edad de la víctima y gravedad de la lesión.<sup>25</sup>

Si bien el 91% de los niños eran argentinos, sólo el 54,5% de las madres y el 48,5% de los padres lo eran, mientras que el resto provenía mayoritariamente de otros países de Latinoamérica. En el grupo trauma grave hubo mayor porcentaje de madres bolivianas y en el grupo trauma no grave fueron mayormente padres argentinos. Esta variable no se asoció con gravedad del trauma en el mode-

lo ajustado, a diferencia de la publicación anterior de los autores.<sup>25,26</sup>

En algunos trabajos se reporta una frecuencia más alta de incidentes durante los meses de verano y los fines de semana, cuando los niños no concurren a la escuela. Esta asociación se ha atribuido a la mayor actividad al aire libre, en ámbitos no seguros y sin la debida vigilancia o supervisión de los adultos a cargo.<sup>17</sup> En el presente estudio, la mayor cantidad de eventos se registró en los meses de primavera y el día viernes. Con respecto al ámbito de ocurrencia, es importante resaltar que en el 79% de los casos fue doméstico. En un alto porcentaje de los casos se detectaron varios elementos de inseguridad, como escaleras, camas cuchetas, balcones, terrazas y ventanas inseguros.<sup>27-29</sup>

El primero de los objetivos específicos fue detectar alguna circunstancia que podría haber sido prevista inmediatamente antes del incidente tal como negligencia en el cuidado o niños imprudentes, lo cual se observó en un amplio porcentaje. La comprensión de esta matriz conductual debería contribuir a reforzar las medidas de prevención del trauma y sus consecuencias.<sup>30-33</sup>

En el segundo objetivo, y en relación con la topografía de las lesiones traumáticas estratificadas por grupos etarios, se comprobó una frecuencia más alta de trauma craneoencefálico en niños menores de 3 años. Como el centro de gravedad se desplaza en dirección cefálica y el desarrollo psicomotor es incompleto, la cabeza es más propensa a lesionarse durante una caída, siendo el mecanismo de lesión más frecuente. En el grupo de 3 a 10 años, el aumento en la incidencia de fracturas en los miembros se explica porque los niños no logran enderezarse por completo cuando caen, y lo hacen sobre sus extremidades, lo que genera traumatismos indirectos en tórax, abdomen y pelvis. En el grupo de niños mayor a 10 años, las lesiones se asemejan a las del adulto, con mayor frecuencia de lesiones en miembros inferiores, columna y lesiones intra-abdominales.<sup>34</sup>

Con respecto a las condiciones socioeconómicas, las variables pobreza e indigencia, se fijó la lí-

nea de pobreza en \$6000 (agosto 2015) de acuerdo a la Canasta Básica Total (CBT) y la de indigencia en \$3.600 que corresponde al valor de la Canasta Básica Alimentaria (CBA). Es necesario destacar que estos porcentajes se fijaron teniendo en cuenta los ingresos totales, ya sea por trabajo formal, informal y subsidios, lo cual puede generar un sesgo en el valor de los ingresos, y no permite descartar pobreza e indigencia. Además el valor real no se pudo fijar en base al INDEC por falta de actualización al momento de realizar el estudio, utilizando como fuente el Observatorio de la Universidad Abierta Interamericana. En base a este indicador, en el presente trabajo la mitad de los pacientes fueron pobres y del total de los mismos, el 50% fueron indigentes.

En una publicación anterior de los mismos autores, observamos que la altura de la caída en metros resultó de mediana 1 (rango intercuartílico 1-3) (media 1,94 DS 1,2) en las familias con vivienda no asentamiento, y mediana 2,65 (rango intercuartílico 2-3) (media 2,6 DS 0,93) en los residentes en vivienda tipo asentamiento; este resultado fue estadísticamente significativo. Se consideró altura peligrosa<sup>26</sup> definida esta como altura mínima de caída de un metro en los menores de dos años y de dos metros en los mayores de esa edad; en el 98,1% de las viviendas en asentamiento y en el 50,2% en las viviendas no asentamiento (52,1%) ( $p < 0,01$ , Chi cuadrado). En este estudio no se encontró una diferencia significativa en la relación entre residir en un asentamiento y altura en metros. Se encontró diferencia significativa entre vivienda en asentamiento y tipo de caída predominando el tipo de caída libre pura, lo cual podría reflejar la falta de protección de las viviendas en dicho grupo.<sup>25</sup>

En relación con la variable requerimiento de cuidados intensivos, el 13,5% de los pacientes con ITP grave requirió internación en la Unidad de Terapia Intensiva. Como en estudios previos,<sup>25</sup> dicho parámetro contribuyó a detectar pacientes con asistencia de alta complejidad.

En el análisis bivariado entre grupos de trauma grave y no grave, las variables edad, actividad al momento de la caída, topografía lesional, diagnóstico al ingreso, nacionalidad de la madre, días de internación en UTI y días totales de internación, los resultados fueron significativos entre ambos grupos, pero no hubo diferencias en la frecuencia de vivienda situada en asentamientos entre ITP grave (40,8%) e ITP no grave (38,1%).

Sin embargo, en el análisis multivariado solo

quedaron incluidas la actividad al momento de la caída (juego) y la presencia de gas natural como factores de protección. Los autores consideran que la razón principal fue la baja representatividad en variables con múltiples categorías o incluso con menos categorías pero con baja  $n$  por celda. Se necesitará incrementar el tamaño de la muestra para poder alcanzar un buen ajuste tanto global como local que aporte confianza a los resultados obtenidos.

De acuerdo a los hallazgos encontrados, la prevención resulta ser la terapéutica disponible más económica e importante para evitar el trauma y sus complicaciones.<sup>35</sup> Numerosos trabajos coinciden en la importancia del registro y las características de los distintos tipos de eventos traumáticos no intencionales, a fin de descubrir la naturaleza y magnitud de un problema que parece incrementarse en el tiempo.<sup>36,37</sup>

Es imprescindible generar estrategias de difusión sobre prevención para médicos y padres y prolongarlas temporalmente.<sup>38,39</sup>

La fortaleza de este estudio se basa en recabar, en forma exhaustiva los datos mencionados en el análisis descriptivo. Como debilidad que el haber incluido múltiples variables para este tamaño muestral no permitió obtener conclusiones robustas. Debido a que es una muestra basada en un centro asistencial especializado, implica que la población que asiste al centro puede estar influida por diferentes tipos de sesgo.

### Relevancia para políticas e intervenciones sanitarias

En Argentina, las Unidades Centinela del Sistema de Vigilancia de Lesiones (SI.VI.LE) comenzaron a funcionar en el año 2003 y proporcionan información que es analizada por el Programa Nacional de Prevención y Control de Lesiones que funciona dentro de la Dirección de Promoción y Protección de la Salud del Ministerio de Salud de la Nación. El problema de las caídas ha sido abordado por la Dirección de epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación y en el Boletín Epidemiológico Anual 2010 se publicaron estrategias preventivas considerando que se debe hacer hincapié en la educación, la capacitación, la creación de entornos más seguros, la priorización de la investigación relacionada con las caídas y el establecimiento de políticas eficaces para reducir los riesgos.

En los niños, las intervenciones eficaces incluyen programas comunitarios polifacéticos; modifi-



caciones técnicas del mobiliario, de los equipos de las zonas de recreo y de otros productos; y leyes sobre la instalación de protecciones en las escaleras y ventanas. Otras estrategias preventivas prometedoras son el uso de barreras de protección, los programas de visitas a domicilio, las campañas educativas públicas masivas y la formación de las personas y las comunidades en materia de atención médica pediátrica en caso de caída.

La OMS recomienda dar prioridad a la investigación y a las iniciativas de salud pública para definir mejor la carga de enfermedad, explorar los factores de riesgo y apoyar políticas que creen entornos más seguros y reduzcan los factores de riesgo; fomentar medidas técnicas que eliminen los factores que posibilitan las caídas; impulsar la formación de los profesionales sanitarios en materia de estrategias preventivas basadas en datos científicos, y promover la educación individual y comunitaria para aumentar la concienciación.

#### Relevancia para la formación de recursos humanos en salud

##### Equipo de salud:

- Difusión a través del Boletín Informativo de la Sociedad Argentina de Pediatría, de las Estrategias de Prevención (al Subcomité de Lesiones de dicha Sociedad).
- Proponer como tema en el Programa de Actualización Pediátrica (PRONAP) 2019 (al Subcomité de Lesiones de dicha Sociedad).

##### Padres:

- Tríptico sobre prevención, distribuido entre los padres que concurren a los hospitales pediátricos y a los servicios de pediatría de los hospitales del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, a través de la red pediátrica de dichos hospitales y servicios.

#### Relevancia para la investigación en salud

Según datos de la OMS, cada año se producen 37,3 millones de caídas que, aunque no sean mortales, requieren atención médica y suponen la pérdida de más de 17 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD). La mayor morbilidad corresponde a los mayores de 65 años, a los jóvenes de 15 a 29 años y a los menores de 15 años. Cerca de un 40% de los AVAD perdidos en todo el mundo debido a las caídas corresponden a los niños, constituyendo un importante problema mundial de salud pública. Se calcula que

anualmente se producen 424.000 caídas mortales, lo que convierte a las caídas en la segunda causa mundial de muerte por lesiones no intencionales, por detrás de los traumatismos causados por el tránsito. Más del 80% de las muertes relacionadas con caídas se registran en países de bajos y medianos ingresos.

El principal factor de riesgo de las caídas es la edad. Dichos eventos, en el grupo de menores a 3 años, se deben en gran parte a su estado de desarrollo, a su curiosidad innata y al aumento de su nivel de independencia, que les lleva a adoptar conductas de mayor riesgo.<sup>26</sup> Aunque la supervisión insuficiente de los adultos es un factor citado frecuentemente, las circunstancias suelen ser complejas y hay interacciones con la pobreza, la monoparentalidad y los entornos particularmente peligrosos.

Los hallazgos encontrados representan un avance en una patología prevalente, pero sin evidencia concluyente con respecto a algunos objetivos planteados. Es necesario realizar un estudio similar pero con una muestra más numerosa que soporte el análisis multivariado, y así poder estimar con mayor precisión los potenciales factores de riesgo.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Neira J, Bosque L, Zengotita S. Informe estadístico sobre trauma. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía del Trauma, 2000.
2. Leveau C, Ubeda C. Muertes por lesiones de tránsito en Argentina: un análisis espacial para el período 2001–2009. *Rev Panam Salud Publica* 2012; 315:439-42.
3. Waisman I. Ponencia en la Mesa Redonda: Accidentes. Primera causa de muerte en niños, adolescentes y jóvenes. Cómo lograr cambios. 2001; 2º Congreso Argentino de Pediatría General Ambulatoria. Buenos Aires.
4. Zori E, Schnaiderman D. Trauma en la infancia. Estudio epidemiológico en Bariloche. *Arch Argent Pediatr*. 2002; 1004294.
5. Waisman I, Nuñez JM, Sánchez J. Epidemiología de los accidentes en la infancia en la Región Centro Cuyo. *Arch Argent Pediatr* 2000; 98:2-11.
6. Waisman I, Maina C. Medios de comunicación y accidentes. *Arch Argent Pediatr* 2000; 98(6):406-9.
7. Judy K. Unintentional Injuries in pediatrics. *Pediatr Rev* 2011; 32(10):431-8.
8. Sundelin C, Rasmussen F, Berfenstam R, et al. Information through television: does it promote child safety? *Inj Prev* 1996; 2(1):36-40.

9. Salud Materno-Infanto-Juvenil en cifras. UNICEF y Sociedad Argentina de Pediatría. 1997.
10. Programa Nacional de Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud y Acción Social, Buenos Aires, Argentina. 1999; N° 81.
11. Programa Nacional de Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud y Acción Social, Buenos Aires, Argentina. 1999; N° 41.
12. Programa Nacional de Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud y Acción Social, Buenos Aires, Argentina. 1999; N°18.
13. Cesco J, Cesco M, Guiñazu D. Mortalidad por accidentes en la provincia de San Luis. Arch Argent Pediatr. 1996; 94 (4):211-7.
14. Iñón AE. Uniendo esfuerzos (Editorial). Arch Argent Pediatr 1998;96 (1):1-2.
15. Iñón AE. Trauma en pediatría. Rev Cir Inf 1994; 4:5-7.
16. Waisman I. Mortalidad por accidentes en niños y adolescentes de la región. Boletín SAP Río Cuarto 1998; 2:3-7.
17. Bosque L, Neira JA. El término accidente. Rev Hosp Niños (B. Aires) 2001; 43(191):2-3.
18. Waisman I. Los pediatras argentinos y las lesiones no intencionales en la infancia. Arch Argent Pediatr. 2002; 100(4):275-7.
19. Oyetunji TA, Stevenson AA, Oyetunji AO, et al. Profiling the ethnic characteristics of domestic injuries in children younger than age 5 years. Am Surg 2012; 78(4):426-31.
20. Scholer SJ, Hickson GB, Ray WA. Sociodemographic factors identify US infants at high risk of injury mortality. Pediatrics 1999; 103(6 Pt 1):1183-8.
21. Kendrick D, Marsh P. How useful are sociodemographic characteristics in identifying children at risk of unintentional injury? Public Health 2001; 115(2):103-7.
22. Poulos R, Hayen A, Finch C, et al. Area socioeconomic status and childhood injury morbidity in New South Wales, Australia. Inj Prev 2007; 13(5):322-7.
23. Teppas JJ, Mollit DL, Talbert JL, Bryant M. The Pediatric Trauma Score as a predictor of injury severity in the injured child. J Pediatr Surg 1987; 22:14.
24. Mazurek AJ. Epidemiology of paediatric injury. J Accid Emerg Med 1994;11(1):9-16.
25. Fiorentino JA, Molise C, Stach P, et al. Trauma en pediatría. Estudio epidemiológico en pacientes internados en el Hospital de Niños "Ricardo Gutiérrez". Arch Argent Pediatr. 2015;1 13(1):12-20.
26. Gelfman M, Ledesma J, Hauier F et al. Trauma por caída de altura en pediatría. Arch Argent Pediatr. 2005;103(5):414-419
27. Sawyer JR, Flynn JM, Dormans JP, et al. Fracture patterns in children and young adults who fall from significant heights. J Pediatr Orthop 2000; 20(2):194-202.
28. Hajar-Medina MC, Tapia-Yáñez JR, Lozano-Ascencio R, et al. Accidentes en el hogar en niños menores de 10 años. Causas y consecuencias. Salud Pública Mex 1992; 34(6):615-25.
29. Gershanik A. Prevención de accidentes en la infancia. PRONAP 1996. Módulo 2. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 1996:(11-30).
30. Schwebel DC, Kendrick D. Caregiver supervision and injury risk for young children: time to re-examine the issue. Inj Prev 2009; 15(4):217-9.
31. Ruiz-Casares M, Trocmé N, Fallon B. Supervisory neglect and risk of harm. Evidence from Canadian Child Welfare System. Child Abuse Negl 2012; 36(6):471-80.
32. Britton JW. Kids can't fly: preventing fall injuries in children. WMJ 2005; 104(1):33-6.
33. Bergman AB, Rivara FP. Sweden's experience in reducing childhood injuries. Pediatrics 1991; 88(1):69-74.
34. Lyons RA, Lo SV, Heaven M, Littlepage BN. Injury surveillance in children—usefulness of a centralised database of accident and emergency attendances. Inj Prev 1995; 1(3):173-6.
37. Morrison A, Stone DH, Doraiswamy N, et al. Injury surveillance in an accident and emergency department: a year in the life of CHIRPP. Arch Dis Child 1999; 80(6):533-6.
38. Navascués del Río JA, Vázquez Estévez J. Accidentes en la infancia: los sistemas de trauma. Rev Esp Pediatr 1999; 55(2):111-6.
39. Waisman I, Rodríguez MI, Malamud B, et al. Un proyecto para prevención de accidentes desde el consultorio del pediatra. Arch Argent Pediatr. 2005;103 (1):23-30.

**Texto recibido:** 14 de agosto de 2018.

**Aprobado:** 29 de abril de 2019.

**No existen conflictos de interés a declarar.**

**Forma de citar:** Molise C, Stach P, Fiorentino JA y col. Trauma por caída de altura en niños que requirieron hospitalización. Rev. Hosp. Niños (B. Aires) 2019;61 (273):68-76.