

Pérez C, Cirera E, Borrell C, Plasencia A. (en nombre del equipo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología sobre la Medida de Impacto en la Salud de los Accidentes de Tráfico en España) Fallecidos a 30 días por lesiones producidas en accidente de tráfico en España [Motor vehicle crash fatalities at 30 days in Spain]. *Gac Sanit* 2006;20(2):108-115. (NO PMID).

## Motor vehicle crash fatalities at 30 days in Spain

Catherine Pérez / Eva Cirera / Carme Borrell / Antoni Plasència, on behalf of the work group of the Spanish Society of Epidemiology for the Measuring of the Impact on Health of Road Traffic Accidents in Spain  
Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España.

(Fallecidos a 30 días por lesiones producidas en accidente de tráfico en España)

### Abstract

**Objectives:** To assess level of fulfilment and utility of the hospital discharge register (HDR) as a complementary source of information for estimating the number of deaths at 30 days due to motor vehicle crashes in Spain.

**Methods:** It is a cross-sectional study where we compared the number of people injured due to motor vehicle crashes hospitalised in a public hospital (HDR), in Spain during 2001, with the number of people severely injured or killed due to motor vehicle crashes reported by the police database (Dirección General de Tráfico, DGT) for the same year. A descriptive analysis was carried out by age, sex and region (Autonomous Community), as well as an estimation of the percentage of under-reporting of deaths by the DGT based on two assumptions.

**Results:** Police reported 27,272 severe injuries and 4,811 deaths during first 24 hours after the crash and after applying a fatality adjustment factor estimated 706 more deaths up to 30 days after the crash. The HDR reported 40,174 urgent hospitalisations. Of these, 1,099 died during the day of hospitalisation or within the following 30 days. The police only notified 68% of all cases that required hospitalisation. According to the number of deaths reported by police and contrasted with hospital register, estimations of the number of deaths at 30 days made by police could represent a level of under-reporting of between 3% and 6.6%, depending on the assumption considered.

**Conclusions:** This study showed that the HDR is an information source that complements police statistics and is useful to estimate the number of deaths and non-fatal injuries due to motor vehicle crashes in Spain.

**Key words:** Injury. Traffic accident. Police database. Hospital discharge. Under-reporting. Fatalities.

### Resumen

**Objetivos:** Valorar el grado de cumplimiento y la utilidad del conjunto mínimo y básico de las altas hospitalarias (CMBDAH) para estimar el número de fallecidos a 30 días por accidente de tráfico (AT).

**Método:** Las poblaciones del estudio fueron los heridos graves y fallecidos por AT registrados en la base de accidentes de la Dirección General de Tráfico (DGT) y los lesionados por AT ingresados en un hospital público. Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo por edad, sexo y comunidad autónoma y una estimación del porcentaje de subnotificación de muertes de la DGT según dos asunciones.

**Resultados:** Según la DGT, se registraron 27.272 heridos graves y 4.811 fallecidos en las primeras 24 h y se estimaron 706 fallecidos con la aplicación del factor de corrección a los 30 días. Según el CMBDAH, se produjeron 40.174 ingresos hospitalarios urgentes, en los que en 1.099 casos se produjo el fallecimiento el mismo día del ingreso o en los 30 días posteriores. Así pues, por la información obtenida por la policía, se detectó el 68% de los casos que requirieron ingreso hospitalario. Tomando como referencia el número de fallecidos según la DGT, completado por las muertes según el CMBDAH, las estimaciones de fallecidos a 30 días realizadas por la DGT fueron entre un 3 y un 6,6% inferiores según la asunción considerada.

**Conclusiones:** Este estudio pone de manifiesto la utilidad de la información suministrada por el CMBDAH para la obtención de información sobre el número de fallecidos y heridos graves complementaria a las estadísticas policiales.

**Palabras clave:** Lesión. Accidente de tráfico. Datos policiales. Infranotificación. Víctimas mortales.

The Spanish version of this manuscript can be downloaded (PDF format) from the web ([www.doyma.es/gs](http://www.doyma.es/gs)).

**Correspondence:** Catherine Pérez.  
Agència de Salut Pública de Barcelona.  
Pl. Lesseps, 1. 08023 Barcelona. España.  
E-mail: [cperez@aspb.es](mailto:cperez@aspb.es)

**Recibido:** 5 de abril de 2005.

**Aceptado:** 19 de diciembre de 2005.

### Introduction

Statistics about people injured in motor vehicle crashes have traditionally tended to be based on police sources: this is the case in both Spain and other countries. The United Nations Economic Commission for Europe proposed the following definition for people killed as a result of motor vehicle crashes: "people dying at the scene of the crash or in the following 30 days". This implies carrying out a follow-up on all people injured and hospitalized up to the end of that 30 day period. This is not feasible in prac-

tice, due to the great amount of resources required to carry out such a task.

The procedure employed to count the number of deaths based on the standard definition is variable. There are two basic methods for estimating the real number of motor vehicle crash fatalities at 30 days: *a)* contrasting data provided by police and health service records; *b)* applying a fatality adjustment factor. This is calculated periodically from a follow up of a representative sample of people severely injured in motor vehicle crashes<sup>1,2</sup>. However, this adjustment factor often fails to take into account differences in the severity of injuries and mortality by road user type or other relevant variables (such as the time and place of the crash, the kind of vehicle involved, and the age of the victim). It has been reported that the application of the fatality adjustment factor to all types of crash victims produces bias in the estimation of crash deaths by road user type. This is especially true in the case of pedestrians<sup>3</sup>.

Spain adopted the European definition of motor vehicle crash fatalities at 30 days in 1993 through the Ministerial Order of 18<sup>th</sup> February that modified the logic for compiling statistics on road traffic accidents. This order established that the number of motor vehicle crash fatalities during the first 24 hours must be determined by follow-up of all cases. However, victims dying within 30 days of the crash must be determined by applying the fatality adjustment factor. This was to be deduced from a follow-up study of a representative sample of people severely injured in motor vehicle crashes. Until such time as it is possible to exhaustively follow-up on all victims of motor vehicle crashes, the Dirección General de Tráfico (DGT, The Spanish Traffic Authority), under the supervision of the Spanish National Safety Council, will periodically carry out a follow-up study based on a representative sample of people injured at four year intervals, in order to calculate the appropriate adjustment factors<sup>4</sup>.

Six adjustment factors were calculated according to the type of area (urban or non-urban roads) and the relationship between the victim and the vehicle (driver, passenger, or pedestrian). The following adjustment factors were determined in the follow-up study carried out in 2000: 2.41 for drivers, 2.24 for passengers and 6.17 for pedestrians for non-urban roads, and 2.17 for drivers, 2.15 for passengers and 4.34 for pedestrians for urban areas.

The application of fatality adjustment factors to estimate the number of deaths based on the standard definition is an intermediate solution until it is possible to establish a mechanism that allows us to accurately establish the real number of motor vehicle crash deaths at 30 days. The present investigation aims to assess the level of fulfilment and utility of the hospital discharge register (HDR) as a complementary source of in-

formation for estimating the number of deaths at 30 days due to motor vehicle crashes in Spain.

---

## Methods

This is a cross-sectional descriptive study that compares different records. Two populations were included: *a)* people severely injured or killed as a result of motor vehicle crashes in Spain in 2001, as recorded by the police; *b)* people injured in motor vehicle crashes and urgently hospitalized in any Spanish public hospital and later discharged during the year 2001.

For the description of people severely injured or killed in motor vehicle crashes and estimations of fatalities due to motor vehicle crashes at 24 hours based on police records, we used information provided by the register of accidents and victims for 2001 of the Spanish Traffic Authority (DGT). The definition of severely injured was based on all of the people injured in motor vehicle crashes whose resulting condition required hospitalization for a period of more than 24 hours<sup>5</sup>.

From Hospital Discharge Register (HDR) data for the year 2001, we selected episodes of urgent hospitalization that had been recorded as motor vehicle crashes within the variable "Financing Regime". Where this was not applicable, we selected cases in which the external cause of injury (E Code) ranged from E811 to E826, as defined by the International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification (ICD-9-CM). It has been estimated that for 2001 the HDR coverage was over 98% of all public hospital admissions.

The following variables were included from the data base of the police dataset: age, sex, region (Autonomous Community) and severity of injury. From the HDR we used the following variables: sex, date of birth, the region in which the hospital was located, date of hospitalization and date of discharge (in order to calculate length of stay), destination on discharge, and diagnoses. The exact time of the hospitalization was not known.

We carried out a descriptive analysis for people injured and killed in motor vehicle crashes, calculating percentages and 95% confidence intervals, in order to study the distribution of the two study groups. The estimation of the number of deaths notified by the DGT based on adjustment factors was compared with the number of deaths calculated by the DGT and complemented with data from the HDR based on the two following assumptions: *a)* that the police only recorded fatalities relating to people who died at the scene of the crash or while being moved; *b)* that the police registered as fatalities victims who died at the scene of the crash, while being moved, and during the first day of hospitalization.

## Results

### *Level of fulfilment of the information in the HDR*

The socio-demographic and administrative variables and principal diagnoses were complete in more than 98% of cases. External causes of injury (E Code) were recorded in 70% of cases, and in 65% reference was made to a motor vehicle crash. However, the majority of the E codes were of a non-specific nature. As a result, specific information relating to the kind of accident and/or road user type (driver, passenger or pedestrian) was only recorded in 11% and 21% of cases, respectively. This prevented analysis based on the specific characteristics of the crash or of the vehicle.

### *Comparison between people severely injured and killed (DGT) and people injured and hospitalized (CHDR)*

According to the records of the DGT, 100,393 motor vehicle crashes occurred in the year 2001, with a total of 155,116 victims, of whom 27,272 were severely injured and 5,517 died. Of these, 4,811 died within the first 24 hours and a further 706 deaths were estimated within the period of between 24 hours and 30 days after hospitalization based on application of the adjustment factor.

According to the HDR, 40,174 injured people were urgently hospitalized as a result of the motor vehicle crashes that took place in 2001. Of these, 1,099 subsequently died within the first 30 days following hospitalization and 99 did so later.

Table 1 shows a similar distribution for severely injured according to age and sex for data provided by the DGT and the HDR. In the case of fatalities, the proportion of people over 59 years of age was greater among those hospitalized than among deaths reported by the police. The 27,272 people who were severely injured (and therefore susceptible to hospitalization) reported by the police in 2001 amounted to 68% of the 40,174 people who were injured and actually hospitalized in Spanish public hospitals in that same year. No significant differences in this percentage of under-reporting were observed with respect to the sex of the person injured, but this did occur with respect to age: those under 15 and over 74 were less represented in the records of the police. A great deal of variability was observed with respect to distribution by region, with Ceuta and Melilla presenting high rates of under-reporting whereas in other regions, such as the Balearic Islands and Castilla y León, DGT records tended to over-report with respect to those of the HDR. It is important to bear in mind that whereas the records of the DGT include the region in which the accident occurred, those of the HDR record the region in which the victim was hospitalized (which in some cases may not be the same as that in which the motor vehicle crash actually took place).

### *Estimation of the number of deaths according to the two sources of information*

According to data from the DGT, 4,811 persons died as a result of motor vehicle crashes in the first 24 hours following the accident, with this number rising to 5,517 according to the estimation of motor vehicle crash fatalities at 30 days. According to data from the HDR, 1,099 persons died in the 30 days following hospitalization, with 223 of them dying on the same day that they were admitted to hospital. For estimations of the real number of deaths at 30 days, two assumptions were made:

*Assumption A:* Supposing that the number of deaths in the first 24 hours after the accident provided by the DGT only refers to deaths at the scene of the crash, the number of deaths at 30 days could be estimated as: *Deaths recorded by the DGT + hospital deaths = 4,811 + 1,099 = 5,910.*

*Assumption B:* Supposing that the number of deaths in the first 24 hours after the crash according to data from the DGT includes deaths occurring on the same day as hospitalization: *Deaths recorded by the DGT + hospital deaths at 30 days – hospital deaths at 0 days = 4,811 + 1,099 – 223 = 5,687.*

Based on these suppositions, the 5,517 deaths at 30 days estimated by the DGT would represent an underestimation of -6.6% with respect to assumption A and of -3% with respect to assumption B (table 2). In the first assumption the underestimation was similar for both sexes (-5.9% men, -2.5% women), whereas in the second, it was greater amongst men (-5.8%) than amongst women (-1%). Figure 1 shows these percentages by age groups. With increasing age, the tendency to underestimate deaths increases, reaching its greatest level amongst those in the over 74 age group. Figure 2 shows percentages of variation according to the region in which the accident occurred (presupposing that this was the same region as that of hospitalisation). As can clearly be observed, a high degree of heterogeneity was observed between the different regions.

## Discussion

This study represents the first attempt to develop and use data relating to people injured in motor vehicle crashes and hospitalized in public hospitals based on the Hospital Discharge Register (HDR) for the whole of Spain. The study also documents the percentage of under-reporting of motor vehicle crash fatalities at 30 days by the police.

Pérez C et al. Motor vehicle crash fatalities at 30 days in Spain

**Table 1. People severely injured and killed in motor vehicle crashes reported by police (DGT), and people who were injured hospitalised or who died in hospitals (HDR) by sex, age and region**

	DGT				HDR				Total difference HDR-Severely injured DGT	
	Severely injured		Fatalities < 24 hours		Injured		Fatalities 24 hours-30 days		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Sex</b>										
Men	19,069	71.8	3,639	76.4	27,279	70.0	798	72.6	9,008	67.9
Women	7,503	28.2	1,124	23.6	11,687	30.0	300	27.3	4,484	62.6
Unknown	700	2.6	48	1	10	0.0	1	0.1		
<b>Age</b>										
< 15 years	1,044	4	129	2.7	2,999	7.7	27	2.5	1,982	34.5
15-29 years	11,137	43	1,538	32.8	16,381	42.0	333	30.3	5,577	66.6
30-44 years	6,382	24.7	1,194	25.4	8,201	21.0	173	15.7	1,992	76.2
45-59 years	3,699	14.3	851	18.1	5,235	13.4	159	14.5	1,695	68.6
60-74 years	2,605	10.1	649	13.8	4,173	10.7	189	17.2	1,757	59.7
> 74 years	1,018	3.9	334	7.1	1,926	4.9	209	19.0	1,117	47.7
Unknown					61	0.2	9	0.8		
<b>Region (Autonomous Community)</b>										
Andalucía	4,589	16.8	753	15.7	5,103	13.1	182	16.6	696	86.8
Aragón	1,318	4.8	195	4.1	1,260	3.2	61	5.6	3	99.8
Asturias	631	2.3	80	1.7	989	2.5	14	1.3	372	62.9
Islas Baleares	821	3	150	3.1	480	1.2	3	0.3	-338	170.0
Islas Canarias	838	3.1	168	3.5	1,053	2.7			215	79.6
Cantabria	285	1	44	0.9	437	1.1	18	1.6	170	62.6
Castilla-La Mancha	1,701	6.2	341	7.1	1,959	5.0	52	4.7	310	84.6
Castilla y León	2,633	9.7	532	11.1	2,399	6.2	91	8.3	-143	105.7
Cataluña	4,111	15.1	710	14.8	7,344	18.8	157	14.3	3,390	54.8
Comunidad Valenciana	2,771	10.2	440	9.1	4,570	11.7	130	11.8	1,929	59.0
Extremadura	674	2.5	142	3	963	2.5	49	4.5	338	66.6
Galicia	2,579	9.5	404	8.4	5,027	12.9	104	9.5	2,552	50.3
Madrid	1,767	6.5	338	7	2,796	7.2	130	11.8	1,159	60.4
Murcia	763	2.8	168	3.5	1,427	3.7	44	4.0	708	51.9
Navarra	227	0.8	100	2.1	230	0.6	2	0.2	5	97.8
País Vasco	1,338	4.9	179	3.7	1,903	4.9	42	3.8	607	68.8
La Rioja	176	0.6	65	1.4	208	0.5	8	0.7	40	81.5
Ceuta	19	0.1	2	0	123	0.3			104	15.4
Melilla	31	0.1			71	0.2	1	0.1	41	43.1
Unknown					634	1.6	11	1.0		
<b>Total</b>	<b>27,272</b>		<b>4,811</b>		<b>38,976</b>		<b>1,099</b>		<b>12,803</b>	<b>68.1</b>

DGT: Spanish Traffic Authority; HDR: Hospital Discharge Records.

**Table 2. Percentage variation in the global estimation of motor vehicle crash fatalities according to two different assumptions**

	«Real» estimates (DGT+HDR)	DGT <sup>a</sup> estimates	% variation <sup>b</sup>	CI 95%
Assumption A <sup>c</sup>	5,910	5,517	-6.6	-7.2 -6.0
Assumption B <sup>d</sup>	5,687	5,517	-3.0	-3.4 -2.6

<sup>a</sup>DGT estimates: deaths reported by DGT (4,811) + deaths estimated by application of the adjustment factors (706).

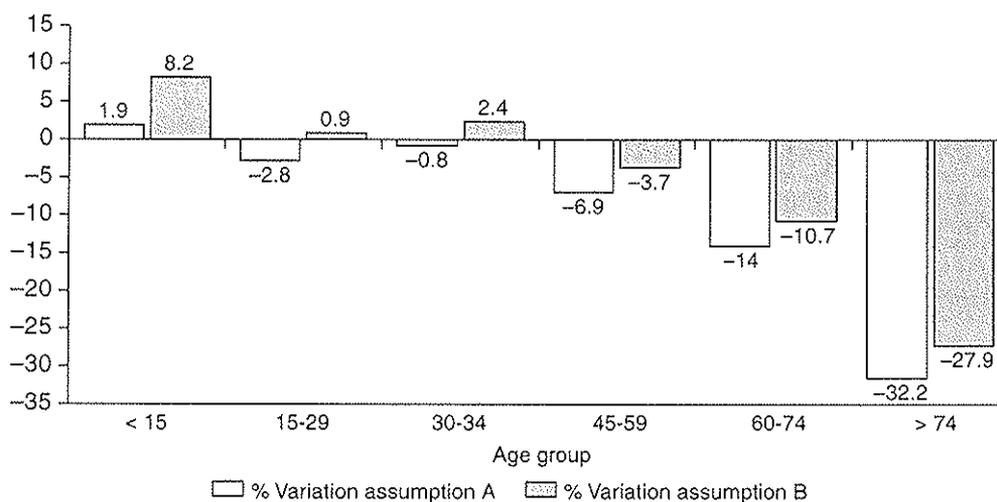
<sup>b</sup> $\frac{((DGT\ estimates / «Real»\ estimates) - 1) \times 100}{}$

<sup>c</sup>Assumption A: deaths reported by DGT (4,811) + deaths HDR up to 30 days (1,099).

<sup>d</sup>Assumption B: deaths reported by DGT (4,811) + deaths HDR up to 30 days (1,099) - deaths HDR on day 0 (223).

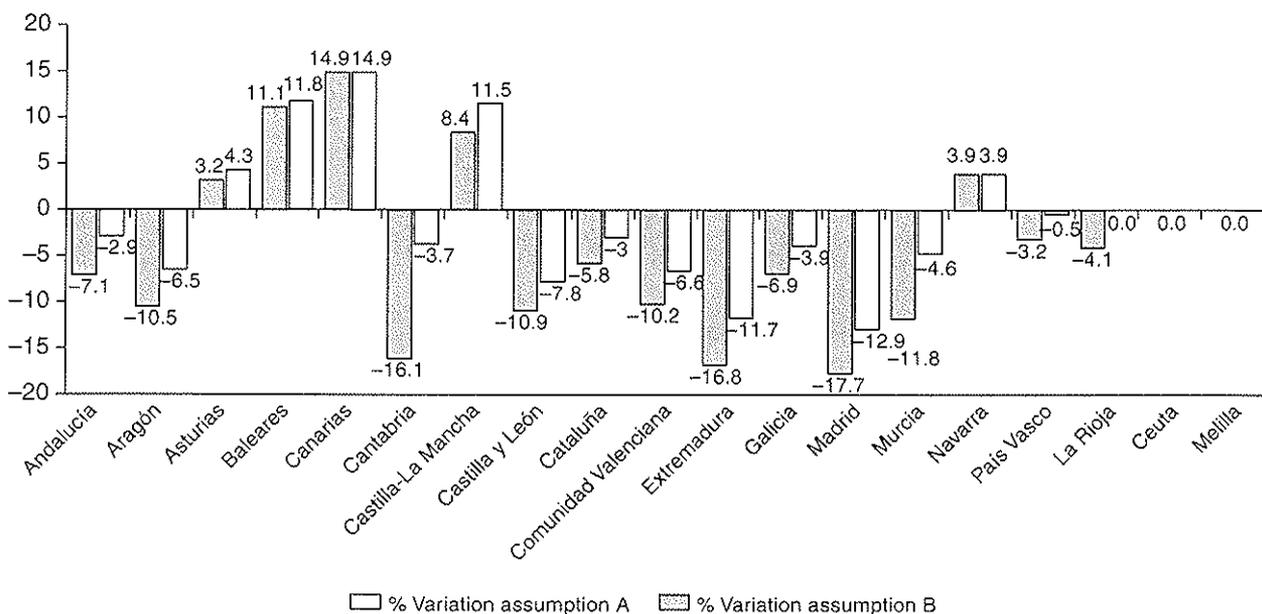
DGT: Spanish Traffic Authority; HDR: Hospital Discharge Records.

Figure 1. Percentage variation of estimates of the number of motor vehicle crash fatalities, by age group and by assumption.



-% Variation according to assumption A:  $[(\text{DGT estimates}/\text{assumption A estimates})-1] \times 100$ .  
 -% Variation according to assumption B:  $[(\text{DGT estimates}/\text{assumption B estimates})-1] \times 100$ .  
 DGT: Spanish Traffic Authority; HDR: Hospital Discharge Records.

Figure 2. Percentage variation of estimates of the number of motor vehicle crash fatalities, by region and by assumption.



-% Variation according to assumption A:  $[(\text{DGT estimates}/\text{assumption A estimates})-1] \times 100$ .  
 -% Variation according to assumption B:  $[(\text{DGT estimates}/\text{assumption B estimates})-1] \times 100$ .  
 DGT: Spanish Traffic Authority; HDR: Hospital Discharge Records.

*Level of fulfilment of the HDR and limitations of the data*

Socio-demographic and administrative variables and diagnoses of disease and injury were generally shown to present a good level of fulfilment. Even so, variables such as road user type and type of crash, as provided by the external cause of injury codes, were not sufficiently well documented to be of great utility. As a result, it was not possible to appropriately analyse these variables. Although these problems are not exclusive to this country<sup>6</sup>, their potential importance justifies taking extra measures to ensure the quality of information relating to these variables. The strategies that have been used until now for the remaining variables, and which are linked to the financing of hospitals, should be considered or amplified for variables involving incomplete information, and in particular with respect to the code for external causes of injury.

Furthermore, the characteristics of the information source imply certain operative limitations that must also be taken into consideration: although the HDR enjoys wide public coverage (98% for 2001), it excludes data from private hospitals. This could explain some of the differences observed between different territories; ie, the number of private beds available varies from one region to another. Furthermore, the lack of a personal identifier prevented us from eliminating potential cases of duplicated episodes or re-hospitalizations. Nevertheless, the number of such cases was minimized by the exclusion of non-urgent hospitalizations. This problem is examined in the literature and there is evidence that the lack of a means for identifying duplicates could lead to an overestimation of the incidence of injuries<sup>7</sup>.

Another problem that must be taken into account is the lack of information about the time of hospitalization. Hence, an accurate estimate of the real number of fatalities is rather imprecise, regardless of the assumption employed. Finally, and as occurs in other countries, it must be assumed that the recording of crashes by the police is not complete<sup>8-10</sup>. In general, the level of under-reporting tends to be greater for less serious crashes, for those involving fewer people or not involving third parties, and for crashes that occur in urban areas<sup>11</sup>.

*Estimation of the number of people severely injured and killed at 30 days*

Comparisons between the two sources of information show that at least a third of the patients hospitalized due to motor vehicle injuries were not identified by the police as being severely injured (and therefore regarded as susceptible to hospitalization). As a result, these cases would not have been the object of a follow-up 30 days after hospitalization in cases when such ac-

tion would otherwise have been carried out. This could have been because the crash was not recorded by the police (lack of coverage) or due to misclassification, with severe injuries being incorrectly diagnosed as minor injuries and therefore not meeting the general criteria for hospitalization.

Some studies have shown that relying on police officers to assess the severity of injuries may introduce certain bias<sup>11-13</sup>. For example, Laumon and Martin observed that 3.4% of people injured in crashes who were reported by the police to have suffered only minor injuries were, in fact, severely injured according to the Maxim Abbreviated Injury Severity scale<sup>14</sup> (MAIS). Similarly, 54.3% of people considered severely injured according to police records were classified as having only moderate or minor injuries by the MAIS. These same sources also refer to the fact that the police tend to overestimate the severity of injuries of certain types of road user, such as pedestrians.

The level of underestimation of deaths at 30 days made by the DGT with respect to those really occurring (based on the records of the DGT and on data from the HDR) oscillates between -3% and -6.6%, according to the assumption considered. This is similar to what was found in a study conducted in The Netherlands<sup>15</sup> in which estimates based on police statistics were shown to under-report hospitalizations by 7%. This under-reporting increases with the age of the victim and is particularly important amongst victims over 60 years of age. On the other hand, in the case of the under 15s, there is no under-reporting whatsoever and there could even be some degree of overestimation in the case of children. In addition, the failure to correctly identify serious injuries to children could also be due to the fact that children have a much greater probability of survival after suffering serious injuries than adults. On the other hand, in the case of the elderly, the opposite would tend to occur. Furthermore, in the case of people who already have a rather poor state of health, relatively minor injuries may lead to complications and even result in death.

Under-reporting of people injured in motor vehicle crashes in police records has also been reported in other studies. Nakahara and Wakai refer to the fact that only half of the children under 7 years of age who required medical treatment were reported as needing it by the police<sup>16</sup>. Other studies have cited levels of under-reporting of between 9% and 20%<sup>12,17</sup>.

The variability in under-reporting from one region to another is more difficult to explain as many of factors may be involved. These could include: variations in the coverage of private services (not included in this study); the fact that the region in which the crash occurred may not always have been the same region in which hospitalization took place; and the smaller number of crash fatalities in some regions.

This study constitutes a first attempt to estimate the number of motor vehicle crash fatalities at 30 days carried out in Spain without the need to apply an adjustment factor. The Hospital Discharge Register (HDR) was shown to be a useful tool for this purpose, but the definitive application of these data must involve establishing a probabilistic record linkage between the two data sources and other sources of relevant and related information such as hospital emergency records, if and when these are available. To achieve this goal, it is necessary to have access to more variables as this would make it possible to link records with a greater degree of validity. Given the lack of personal identifiers, it would at least be useful, to know the victim's date of birth (only his/her age is currently known) in the case of the DGT records. It would also be useful to know the time of hospitalization, type of crash, and vehicle involved (which would imply a greater level of fulfilment of the external cause of injury, E Code) in the case of HDR data. Ideally, knowing the name and surnames and/or National Identification Number of the victim would help to establish stronger record linkage and would allow more reliable estimations of the number of people injured and killed in motor vehicle crashes.

Given the quality and the utility of the data relating to hospitalizations presented in this study, it would certainly be useful for hospital emergency services to incorporate a similar information system providing a minimum data set including diagnoses and external cause codes when applicable. This would complement existing information provided on hospitalizations and would allow closer monitoring of the impact of road safety policies. It would, for example, make possible to observe trends relating to both the number of people injured and also the severity of these injuries.

In summary, this study constitutes the first attempt to describe the pattern of motor vehicle injuries in Spain and highlights the utility of the Hospital Discharge Register for this purpose. This tool, which was originally designed for administrative management purposes, could also be used to complement data provided by police records, on the number of deaths and severe injuries resulting from motor vehicle crashes. Improving the quality and level of fulfilment of external cause codes would also be of particular interest for planning and evaluating of road safety policies.

## Annex

### Work group

F. Javier Álvarez (Universidad de Valladolid), Mónica Colás (Dirección General de Tráfico), Julia Gonzá-

lez (Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo), Juan Carlos González-Luque (Dirección General de Tráfico), Pablo Lardelli (Universidad de Granada), Candelaria Mederos (Dirección General de Tráfico), Isabel Ricart (Agència de Salut Pública de Barcelona), Teresa Robledo (Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo), Agustín Rivero (Ministerio de Sanidad y Consumo), María Seguí-Gómez (Universidad de Navarra), and Pilar Zori (Dirección General de Tráfico).

This study has been partially published in the report: Pérez K, Cirera E, and work group of the Spanish Society of Epidemiology for the Measuring of the Impact on Health of Road Traffic Accidents in Spain. Estudio de la mortalidad a 30 días por accidentes de tráfico (EMAT-30). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2004.

## Acknowledgements

This study was financed by the Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo and conducted with the support of the Dirección General de Tráfico (DGT).

## References

1. IRTAD. Under-reporting of road traffic accidents recorded by the police at the international level. Special Report OCDE-Road Transport Programme. Norway: Public roads administration; 1994.
2. Berns S, Brühning E. Definitions and data availability compilation and evaluation of A-level roads and hospitalised victims in OECD countries. Accident and injury definitions. IRTAD Special Report, 1998.
3. Plasència A, Orós M, Diego J. Estadísticas de mortalidad por accidente de tráfico. *Med Clin (Barc)*. 1994;103:159.
4. Seguimiento de heridas graves a 30 días. Madrid: Ministerio de Interior. Dirección General de Tráfico; 2001.
5. Anuario Estadístico de Accidentes 2001. Madrid: Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior; 2002.
6. Langlois JA, Buechner JS, O'Connor EA, Nacar EQ, Smith GS. Improving the E coding of hospitalizations for injury: do hospital records contain adequate documentation? *Am J Public Health*. 1995;85:1261-5.
7. Smith GS, Langlois JA, Buechner JS. Methodological issues in using hospital discharge data to determine the incidence of hospitalized injuries. *Am J Epidemiol*. 1991;134:1146-58.
8. Rosman DL, Knuiman MW. A comparison of hospital and police road injury data. *Accid Anal Prev*. 1994;26:215-22.
9. Cercarelli LR, Rosman DL, Ryan GA. Comparison of accident and emergency with police road injury data. *J Trauma*. 1996;40:805-9.
10. Cryer PC, Westrup S, Cook AC, Ashwell V, Bridger P, Clarke C. Investigation of bias after data linkage of hospital ad-

- missions data to police road traffic crash reports. *Inj Prev.* 2001;7:234-41.
11. Laumon B, Martin JL. Analysis of bias in the epidemiological knowledge of road accidents in France. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2002;50:277-85.
  12. Agran PF, Castillo DN, Winn DG. Limitations of data compiled from police reports on paediatric pedestrian and bicycle motor vehicle events. *Accid Anal Prev.* 1990;22:361-70.
  13. Simpson HF. Comparison of hospital and police casualty data: a national study. Crowthorn, Berkshire. Transport research Laboratory, 1996.
  14. AAAM (Association for the Advancement of Automotive Medicine). The Abbreviated Injury Scale, 1990 Revision. Estados Unidos: AAAM, des Plaines, IL; 1990.
  15. Racioppi F, Eriksson L, Tingvall C, Villaveces A. Preventing road traffic injury: a public health perspective for Europe. Ginebra: World Health Organization; 2004.
  16. Nakahara S, Wakai S. Under-reporting of traffic injuries involving children in Japan. *Inj Prev.* 2001;7:242-4.
  17. Harris S. The real number of road traffic accident casualties in The Netherlands: a year-long survey. *Accid Anal Prev.* 1990;22:371-8.

## **Research positions in Environmental Epidemiology. Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Barcelona**

The newly established Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL) in Barcelona, Spain is opening seven (7) tenured or tenure-track posts at the level of assistant or associate professor in environmental epidemiology, in the areas of cancer, respiratory health and child health. Applications are invited from experienced and dynamic researchers who are keen to further develop their career through research in environmental epidemiology in national and international studies. Applicants should have a background in epidemiology or related fields including biostatistics, genetic epidemiology, exposure assessment or risk assessment. A very good knowledge of English is required.

CREAL is a joint initiative of the Government of Catalonia, the Municipal Institute of Medical Research (IMIM) and the Pompeu Fabra University (UPF). CREAL will develop advanced epidemiologic research on the environmental determinants of human health. CREAL will be based on the existing scientific activities of the Unit of Respiratory and Environment Health Research of IMIM. It is foreseen that CREAL will have a total of 15 senior and junior researchers and a staff of 80.

Applications will be received until positions are filled. Salary will depend on the experience of the applicant. Details of the posts and how to apply are available at [www.creal.info](http://www.creal.info). Potential applicants are welcome to contact Josep-Maria Antó ([jmanto@imim.es](mailto:jmanto@imim.es)) or Manolis Kogevinas ([kogevinas@imim.es](mailto:kogevinas@imim.es), telf +34 93 225 7568, fax +34 93 2216448) for further information.

## ORIGINALES

# Fallecidos a 30 días por lesiones producidas en accidente de tráfico en España

Catherine Pérez / Eva Cirera / Carme Borrell / Antoni Plasencia, en nombre del grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología sobre la Medida del Impacto en la Salud de los Accidentes de Tráfico en España  
Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España.

(Motor vehicle crash fatalities at 30 days in Spain)

## Resumen

**Objetivos:** Valorar el grado de cumplimiento y la utilidad del conjunto mínimo y básico de las altas hospitalarias (CMBDAH) para estimar el número de fallecidos a 30 días por accidente de tráfico (AT).

**Método:** Las poblaciones del estudio fueron los heridos graves y fallecidos por AT registrados en la base de accidentes de la Dirección General de Tráfico (DGT) y los lesionados por AT ingresados en un hospital público. Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo por edad, sexo y comunidad autónoma y una estimación del porcentaje de subnotificación de muertes de la DGT según dos asunciones.

**Resultados:** Según la DGT, se registraron 27.272 heridos graves y 4.811 fallecidos en las primeras 24 h y se estimaron 706 fallecidos con la aplicación del factor de corrección a los 30 días. Según el CMBDAH, se produjeron 40.174 ingresos hospitalarios urgentes, en los que en 1.099 casos se produjo el fallecimiento el mismo día del ingreso o en los 30 días posteriores. Así pues, por la información obtenida por la policía, se detectó el 68% de los casos que requirieron ingreso hospitalario. Tomando como referencia el número de fallecidos según la DGT, completado por las muertes según el CMBDAH, las estimaciones de fallecidos a 30 días realizadas por la DGT fueron entre un 3 y un 6,6% inferiores según la asunción considerada.

**Conclusiones:** Este estudio pone de manifiesto la utilidad de la información suministrada por el CMBDAH para la obtención de información sobre el número de fallecidos y heridos graves complementaria a las estadísticas policiales.

**Palabras clave:** Lesión. Accidente de tráfico. Datos policiales. Infranotificación. Víctimas mortales.

## Abstract

**Objectives:** To assess level of fulfilment and utility of the hospital discharge register (HDR) as a complementary source of information for estimating the number of deaths at 30 days due to motor vehicle crashes in Spain.

**Methods:** It is a cross-sectional study where we compared the number of people injured due to motor vehicle crashes hospitalised in a public hospital (HDR), in Spain during 2001, with the number of people severely injured or killed due to motor vehicle crashes reported by the police database (Dirección General de Tráfico, DGT) for the same year. A descriptive analysis was carried out by age, sex and region (Autonomous Community), as well as an estimation of the percentage of under-reporting of deaths by the DGT based on two assumptions.

**Results:** Police reported 27,272 severe injuries and 4,811 deaths during first 24 hours after the crash and after applying a fatality adjustment factor estimated 706 more deaths up to 30 days after the crash. The HDR reported 40,174 urgent hospitalisations. Of these, 1,099 died during the day of hospitalisation or within the following 30 days. The police only notified 68% of all cases that required hospitalisation. According to the number of deaths reported by police and contrasted with hospital register, estimations of the number of deaths at 30 days made by police could represent a level of under-reporting of between 3% and 6.6%, depending on the assumption considered.

**Conclusions:** This study showed that the HDR is an information source that complements police statistics and is useful to estimate the number of deaths and non-fatal injuries due to motor vehicle crashes in Spain.

**Key words:** Injury. Traffic accident. Police database. Hospital discharge. Under-reporting. Fatalities.

**Correspondencia:** Catherine Pérez.  
Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB).  
Pl. Lesseps, 1. 08023 Barcelona. España.  
Correo electrónico: cperez@aspb.es

**Recibido:** 5 de abril de 2005.

**Aceptado:** 19 de diciembre de 2005.

## Introducción

Tradicionalmente, tanto en España como en otros países, las estadísticas sobre lesionados por vehículo de motor se han basado principalmente en fuentes de origen policial. La Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas propuso esta definición de muerto en accidente de tráfico: «el fallecido en el lugar del accidente o en los 30 días siguientes». Esto supondría hacer un seguimiento de

todos los heridos que ingresan en un hospital hasta transcurridos 30 días. En la práctica esto no es viable, debido a la gran cantidad de recursos necesarios para hacer este seguimiento.

El procedimiento para contabilizar el número de muertos según la definición estándar es variable. Se evidencian dos modelos básicos de determinación de las defunciones a 30 días: *a)* según el número real de defunciones producidas por accidente de tráfico a partir del contraste entre fuentes de datos policiales y sanitarias, y *b)* con la aplicación de un factor de corrección calculado a partir de seguimientos periódicos de una muestra de heridos graves por accidente de tráfico<sup>1,2</sup>. Frecuentemente, este factor de corrección no suele tener en cuenta las diferencias de gravedad y mortalidad según el tipo de usuario y según otras variables relevantes (lugar y hora del AT, tipo de vehículo implicado, edad de la víctima, etc.). Se ha documentado que la aplicación general del factor de corrección a todo tipo de lesionados acarrea importantes sesgos en la estimación de las defunciones según categorías de usuario, especialmente en el caso de los peatones<sup>3</sup>.

España adoptó la definición europea de muerte por accidente de tráfico a 30 días en 1993, mediante la Orden Ministerial de 18 de febrero que modifica la estadística de accidentes de circulación. Establece que el número de fallecidos durante las primeras 24 h se determinará mediante el seguimiento de todos los casos; el de los fallecidos dentro de los 30 días se determinará con la aplicación a la cifra de muertos a 24 h del factor de conversión que se deduzca del seguimiento real de una muestra representativa de heridos graves. Hasta el momento en que esté plenamente garantizado el seguimiento real de todos los heridos durante ese período, la Dirección General de Tráfico, bajo la supervisión del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial realizará, al menos cada 4 años, un estudio de seguimiento de heridos graves para calcular los factores de corrección<sup>4</sup>.

Se calculan 6 factores distintos en función del tipo de zona (urbana o carretera) y el tipo de usuario (conductor, pasajero y peatón). En el estudio de seguimiento del año 2000 se establecieron los siguientes factores: en carretera, 2,41 para conductor, 2,24 para pasajero y 6,17 para peatón; en zona urbana, 2,17 para conductor, 2,15 para pasajero y 4,34 para peatón.

Así pues, la aplicación de factores de conversión para estimar el número de muertos según la definición estándar es un paso intermedio hasta poder establecer un mecanismo que permita conocer el número de fallecidos por accidente de tráfico a 30 días. En este sentido, la presente investigación pretende valorar el nivel de cumplimentación y la utilidad del registro de altas hospitalarias (CMBDAH) como fuente complementaria para estimar el número de fallecidos a 30 días por accidente de tráfico.

## Métodos

Se trata de un estudio descriptivo y transversal de comparación de registros. Se han incluido 2 series de casos: *a)* los heridos graves y fallecidos por accidente de tráfico en España registrados por la policía durante 2001, y *b)* los lesionados por accidente de tráfico ingresados con carácter urgente en algún hospital público de España y dados de alta en el año 2001.

Para la descripción de los heridos graves y fallecidos y la estimación de la mortalidad por accidente de tráfico a 24 h a partir de la información policial, se utilizó el registro de accidentes y víctimas de la Dirección General de Tráfico (DGT, Ministerio del Interior) del año 2001. Se define como herido grave toda persona herida en un accidente de circulación y cuyo estado precisa una hospitalización superior a las 24 h<sup>5</sup>.

A partir del CMBDAH del año 2001 se seleccionaron los episodios con ingreso urgente que constaban como accidente de tráfico en la variable «régimen de financiación» o, en su defecto, cuando constara como causa externa alguno de los códigos comprendidos entre E811 y E826, según la Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica (CIE9.MC). Se ha estimado que, durante 2001, el CMBDAH tuvo una cobertura del 98% del total de hospitales públicos.

De la base de datos de la DGT se han incluido las siguientes variables: edad, sexo, comunidad autónoma (CA) y lesividad. Del CMBDAH se han usado para el análisis las variables sexo, fecha de nacimiento para calcular la edad, CA del hospital, fecha de ingreso y fecha de alta para calcular el tiempo de estancia, destino al alta y diagnósticos. No se disponía de la hora de ingreso.

Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo para lesionados y fallecidos, calculando porcentajes e intervalos de confianza del 95% para estudiar la distribución de las dos poblaciones. La estimación del número de fallecidos notificados por la DGT con factor de corrección frente al número de fallecidos de la DGT, completado con el CMBDAH, se ha hecho según dos supuestos: *a)* asumir que la policía sólo registra los fallecidos que mueren en el lugar del accidente o durante el traslado, y *b)* asumir que la policía registra los fallecidos que mueren en el lugar del accidente, durante el traslado y durante el primer día de ingreso.

## Resultados

### *Nivel de cumplimentación de la información en el CMBDAH*

Las variables sociodemográficas, administrativas y diagnóstico principal estaban completas en más del 98%

de los casos. Consta algún código de causa externa de lesión (código E) en el 70% de los casos, mientras que en el 65% se hacía referencia a un accidente de tráfico. La mayoría de códigos de causa externa eran de carácter no especificado, por lo que sólo en el 11 y 21% de casos constaba información específica sobre el tipo de accidente o de usuario (conductor, pasajero o peatón), respectivamente. Esto ha impedido el análisis según características del accidente o del vehículo.

#### *Comparación de los heridos graves y fallecidos (DGT) y los lesionados ingresados (CMBDAH)*

Según el registro de la DGT, en 2001 se produjeron 100.393 accidentes de tráfico con un total de 155.116 víctimas, de las que 27.272 fueron heridos graves y 5.517 fallecidos. Un total de 4.811 fallecieron en las primeras 24 h y se estimó a partir de la aplicación del factor de corrección 706 fallecidos en el margen de 24 h a 30 días.

Según el CMBDAH, en el año 2001 se produjeron 40.174 ingresos hospitalarios urgentes de personas lesionadas en un accidente de tráfico, de los que 1.099 fallecieron en los primeros 30 días tras el ingreso y 99 lo hicieron más tarde.

En la tabla 1 se observa una distribución similar por edad y sexo de los heridos graves según los datos de la DGT y del CMBDAH. En el caso de los fallecidos, la proporción de mayores de 59 años es superior entre los ingresos hospitalarios con respecto a los registrados por la DGT. Los 27.272 heridos graves (susceptibles de ingreso hospitalario) registrados por la DGT en 2001 supusieron el 68% de los 40.174 lesionados realmente ingresados en los hospitales públicos españoles en ese año. No se observan diferencias en este porcentaje de subnotificación en función del sexo, pero sí de la edad: los menores de 15 años y los mayores de 74 están menos representados en el registro de la DGT. Con respecto a la distribución por CA, se observa una gran variabilidad: comunidades como Ceuta y Melilla presentan una elevada subnotificación, mientras que en otras, como Baleares y Castilla y León, se detecta una sobrenotificación del registro de la DGT en comparación con el CMBDAH. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que, mientras que el registro de la DGT recoge la CA donde ocurrió el accidente, el CMBDAH registra aquella donde fue ingresada la víctima (que en algunos casos puede no coincidir con la anterior).

#### *Estimación del número de fallecidos según ambas fuentes de información*

Según datos de la DGT, fallecieron 4.811 personas por accidente de tráfico en las primeras 24 h después del accidente, y 5.517 según la estimación a 30 días.

Según datos del CMBDAH, 1.099 personas murieron en los 30 días posteriores al ingreso, de los que 223 lo hicieron el mismo día del ingreso. Para la estimación del número real de fallecidos a 30 días se han hecho dos supuestos:

*Supuesto A:* suponiendo que el número de fallecidos durante las primeras 24h aportado por la DGT hace referencia sólo a las defunciones en el lugar del accidente, el número de fallecidos a los 30 días se podría estimar como: «defunciones en el registro de la DGT + defunciones hospital = 4.811 + 1.099 = 5.910».

*Supuesto B:* suponiendo que el número de fallecidos durante las primeras 24 h según los datos de la DGT incluya las defunciones ocurridas el mismo día del ingreso hospitalario: «defunciones en el registro de la DGT + defunciones hospital 30 días – defunciones hospital 0 días = 4.811 + 1.099 – 223 = 5.687».

A partir de estos supuestos, los 5.517 fallecidos a 30 días estimados por la DGT representarían una subestimación de –6,6% con respecto al supuesto A y de –3% con respecto al B (tabla 2). En el primer supuesto la subestimación es similar en ambos sexos (–5,9% hombres, –2,5% mujeres), mientras que en el segundo es mayor en los hombres (–5,8%) que en las mujeres (–1%). La figura 1 muestra estos porcentajes por grupos de edad. Al aumentar la edad aumenta la subestimación de las defunciones, que es máxima en los mayores de 74 años. La figura 2 muestra los porcentajes de variación según la CA del accidente (equiparándola a la CA de atención). Como se puede apreciar, hay una importante heterogeneidad entre las distintas comunidades.

---

## Discusión

Este estudio supone la primera explotación de los datos sobre lesionados por vehículo de motor ingresados en un hospital público, analizados a partir del CMBDAH en el conjunto de España. Además, el estudio documenta el porcentaje de subregistro de fallecimientos a los 30 días del accidente de la DGT.

---

## Nivel de cumplimentación del CMBDAH y limitaciones de los datos

Se constata que las variables sociodemográficas y administrativas y los diagnósticos de enfermedad y lesión presentan un buen cumplimiento. No obstante, variables como el tipo de usuario y de accidente, determinadas por el código de causa externa de lesión, no

Pérez C et al. Fallecidos a 30 días por lesiones producidas en accidente de tráfico en España

**Tabla 1. Heridos graves y fallecidos notificados por la Dirección General de Tráfico (DGT) y lesionados y fallecidos ingresados en un centro hospitalario (CMBDAH) según sexo, edad y CA del accidente (DGT) o de ingreso (CMBDAH)**

	DGT				CMBDAH				Diferencia total CMBDAH-heridos graves DGT	
	Heridos graves		Muertos < 24 h		Lesionados		Muertos 24 h-30 días		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Sexo</b>										
Varones	19.069	71,8	3.639	76,4	27.279	70,0	798	72,6	9.008	67,9
Mujeres	7.503	28,2	1.124	23,6	11.687	30,0	300	27,3	4.484	62,6
Desconocido	700	2,6	48	1	10	0,0	1	0,1		
<b>Edad</b>										
< 15 años	1.044	4	129	2,7	2.999	7,7	27	2,5	1.982	34,5
15-29 años	11.137	43	1.538	32,8	16.381	42,0	333	30,3	5.577	66,6
30-44 años	6.382	24,7	1.194	25,4	8.201	21,0	173	15,7	1.992	76,2
45-59 años	3.699	14,3	851	18,1	5.235	13,4	159	14,5	1.695	68,6
60-74 años	2.605	10,1	649	13,8	4.173	10,7	189	17,2	1.757	59,7
> 74 años	1.018	3,9	334	7,1	1.926	4,9	209	19,0	1.117	47,7
Desconocido					61	0,2	9	0,8		
<b>Comunidad autónoma</b>										
Andalucía	4.589	16,8	753	15,7	5.103	13,1	182	16,6	696	86,8
Aragón	1.318	4,8	195	4,1	1.260	3,2	61	5,6	3	99,8
Asturias	631	2,3	80	1,7	989	2,5	14	1,3	372	62,9
Baleares	821	3	150	3,1	480	1,2	3	0,3	-338	170,0
Canarias	838	3,1	168	3,5	1.053	2,7			215	79,6
Cantabria	285	1	44	0,9	437	1,1	18	1,6	170	62,6
Castilla-La Mancha	1.701	6,2	341	7,1	1.959	5,0	52	4,7	310	84,6
Castilla y León	2.633	9,7	532	11,1	2.399	6,2	91	8,3	-143	105,7
Cataluña	4.111	15,1	710	14,8	7.344	18,8	157	14,3	3.390	54,8
Comunidad Valenciana	2.771	10,2	440	9,1	4.570	11,7	130	11,8	1.929	59,0
Extremadura	674	2,5	142	3	963	2,5	49	4,5	338	66,6
Galicia	2.579	9,5	404	8,4	5.027	12,9	104	9,5	2.552	50,3
Madrid	1.767	6,5	338	7	2.796	7,2	130	11,8	1.159	60,4
Murcia	763	2,8	168	3,5	1.427	3,7	44	4,0	708	51,9
Navarra	227	0,8	100	2,1	230	0,6	2	0,2	5	97,8
País Vasco	1.338	4,9	179	3,7	1.903	4,9	42	3,8	607	68,8
La Rioja	176	0,6	65	1,4	208	0,5	8	0,7	40	81,5
Ceuta	19	0,1	2	0	123	0,3			104	15,4
Melilla	31	0,1			71	0,2	1	0,1	41	43,1
Desconocido					634	1,6	11	1,0		
<b>Total</b>	<b>27.272</b>		<b>4.811</b>		<b>38.976</b>		<b>1.099</b>		<b>12.803</b>	<b>68,1</b>

DGT: Dirección General de Tráfico; CMBDAH: conjunto mínimo y básico de altas hospitalarias.

**Tabla 2. Variación en la estimación global de las defunciones por accidente de tráfico según diferentes supuestos**

	Estimación «real» (DGT+CMBDAH)	Estimación DGT <sup>a</sup>	Variación (%) <sup>b</sup>	IC del 95%
Supuesto A <sup>c</sup>	5.910	5.517	-6,6	-7,2, -6,0
Supuesto B <sup>d</sup>	5.687	5.517	-3,0	-3,4, -2,6

<sup>a</sup>Estimación DGT: defunciones del registro de la DGT (4.811) + defunciones estimadas por la aplicación del factor de corrección (706).

<sup>b</sup>[(Est. DGT/Est. «real»)-1] x100.

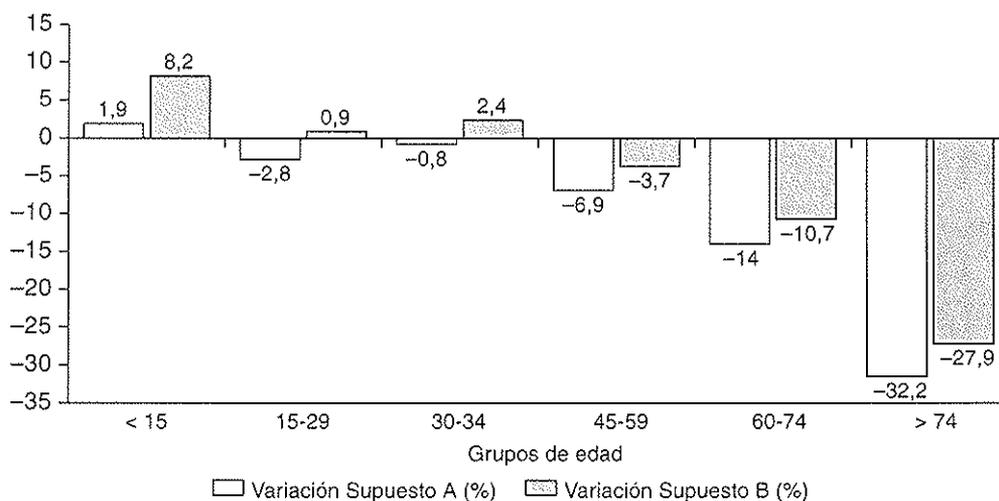
<sup>c</sup>Supuesto A: defunciones del registro de la DGT (4.811) + defunciones CMBDAH hasta 30 días (1.099).

<sup>d</sup>Supuesto B: defunciones del registro de la DGT (4.811) + defunciones CMBDAH hasta 30 días (1.099) - defunciones CMBDAH en el día 0 (223).

DGT: Dirección General de Tráfico; CMBDAH: conjunto mínimo y básico de altas hospitalarias.

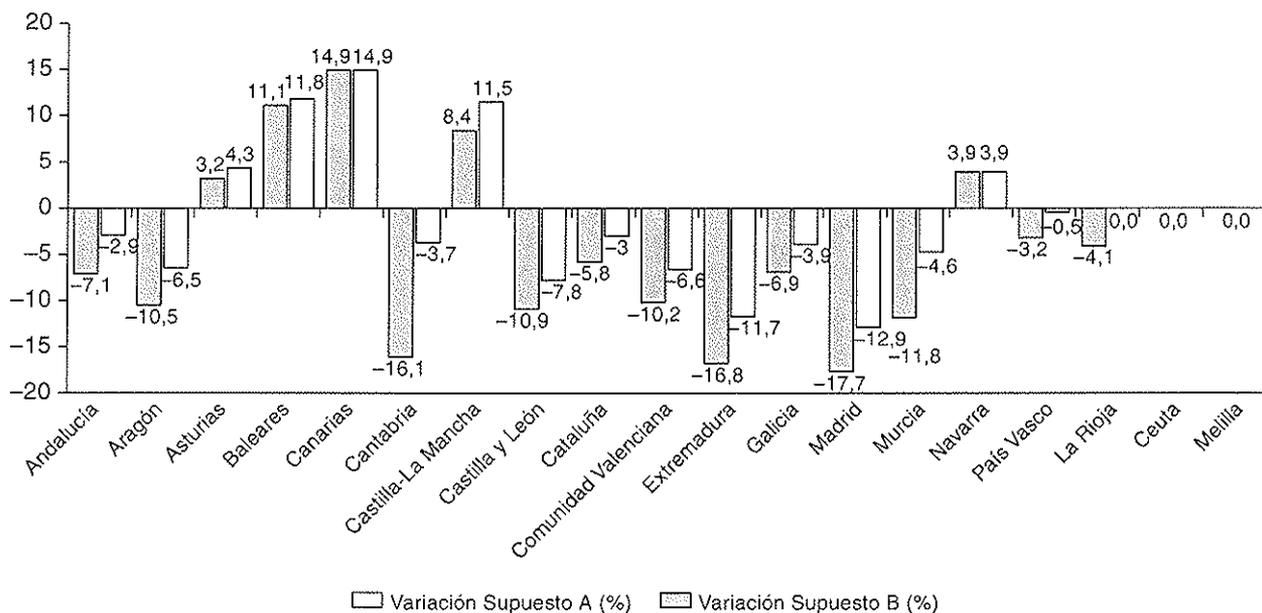
Pérez C et al. Fallecidos a 30 días por lesiones producidas en accidente de tráfico en España

Figura 1. Variación en la estimación del número de muertes por accidente de tráfico según grupo de edad y supuesto.



- Porcentaje de variación del supuesto A:  $\frac{(\text{Est. DGT}/\text{Est. supuesto A})-1}{1} \times 100$ .  
 - Porcentaje de variación del supuesto B:  $\frac{(\text{Est. DGT}/\text{Est. supuesto B})-1}{1} \times 100$ .  
 DGT: Dirección General de Tráfico.

Figura 2. Variación en la estimación del número de muertes por accidente de tráfico según CA y supuesto.



- Porcentaje de variación del supuesto A:  $\frac{(\text{Est. DGT}/\text{Est. supuesto A})-1}{1} \times 100$ .  
 - Porcentaje de variación del supuesto B:  $\frac{(\text{Est. DGT}/\text{Est. supuesto B})-1}{1} \times 100$ .  
 DGT: Dirección General de Tráfico.

están suficientemente bien recogidas para ser de plena utilidad, por lo que no han podido analizarse. Aunque no es un problema exclusivo de España<sup>6</sup>, su potencial importancia justifica la necesidad de asegurar la calidad de estas variables. Las estrategias utilizadas hasta ahora para el resto de variables, ligadas a la financiación del hospital, deberían considerarse o ampliarse para estas variables con información incompleta, en particular para el código de causa externa de lesión.

Por otra parte, las propias características de la fuente de información conllevan algunas limitaciones que deben considerarse: aunque el CMBDAH tiene amplia cobertura pública (98% para el año 2001), excluye los hospitales privados. Esto podría explicar algunas diferencias territoriales dado que el número de camas privadas varía por CA. Por otra parte, la falta de un identificador personal no permite eliminar episodios duplicados ni reingresos. No obstante, su número se ha minimizado al excluir los ingresos no urgentes. Este problema se ha descrito en la bibliografía médica y pone de manifiesto que la no identificación de duplicados puede sobreestimar la incidencia de lesiones<sup>7</sup>.

Otro problema que ha de tenerse en cuenta es la falta de información sobre la hora de ingreso, lo que hace imprecisa la estimación del número real de fallecidos con cualquiera de los dos posibles supuestos. Finalmente, se debe asumir que, al igual que ocurre en otros países, la cobertura del registro de accidentes de la DGT no es completa<sup>8-10</sup>. En general, el grado de subregistro es mayor para los accidentes menos graves, para los que implican a menos personas o no implican terceros y para los que ocurren en zonas urbanas<sup>11</sup>.

#### *Estimación del número de heridos graves y fallecidos a 30 días*

La comparación de ambas fuentes de información muestra que, al menos, un tercio de los pacientes ingresados por haber tenido lesiones por un accidente de tráfico no fueron identificados como heridos graves por la policía (susceptibles, por tanto, de ingresar en un hospital), por lo que tampoco hubieran sido objeto de seguimiento a 30 días, caso de que se hubiera planteado realizarlo. Ello puede deberse a que el accidente no lo registrara la policía (falta de cobertura) o bien a que el herido se considerara leve, y por tanto no cumpliera criterio de ingreso hospitalario.

La valoración de la gravedad de un lesionado por parte de los agentes de policía puede ser difícil, como se ha puesto de manifiesto en diferentes trabajos<sup>11-13</sup>. Así, por ejemplo, Laumon et al<sup>11</sup> han observado que el 3,4% de los heridos valorados como leves en el registro policial se consideraban graves según la escala de gravedad MAIS (Maxim Abbreviated Injury Severity<sup>14</sup>), que se basa en el diagnóstico de las lesiones, y a la inversa, el 54,3% de los heridos graves según la policía fueron de grave-

dad moderada o leve según el MAIS. También refieren que la policía sobrevalora la gravedad de las víctimas en algunos tipos de usuarios, como los peatones.

El grado de infraestimación de los fallecidos a 30 días realizado por la DGT, con respecto a los realmente ocurridos (estimados a partir del registro de la DGT y de los datos del CMBDAH) oscila entre un -3 y -6,6%, dependiendo del supuesto considerado. Esto es similar al hallado en un estudio en Holanda<sup>15</sup> en el que utilizando los ingresos hospitalarios estimaron un infranotificación de las estadísticas policiales del 7%. La infranotificación aumenta con la edad, y es especialmente importante en los mayores de 60 años. En los menores de 15 años no existe infranotificación alguna e, incluso, en el caso de los niños se produciría una sobreestimación. Ésta puede deberse, además de a una peor identificación de los niños heridos graves, a que las probabilidades de supervivencia después de tener lesiones graves son mucho mayores en los niños que en los adultos. En los ancianos sucedería el fenómeno contrario: en personas con un estado de salud delicado, lesiones de poca gravedad pueden conllevar complicaciones que acaben en fallecimiento.

En el caso de los lesionados se denota una infradeclaración por parte de la policía también descrita en otros estudios. Nakahara et al<sup>16</sup> refieren que sólo la mitad de los niños menores de 7 años que necesitaban tratamiento médico fueron notificados por la policía. Otros trabajos han informado de una infranotificación entre un 9 y un 20%<sup>12,17</sup>.

La variabilidad en la infranotificación según la CA es difícil de explicar, ya que intervienen muchos factores: la variabilidad en la cobertura de la asistencia privada (no incluida en el estudio), el hecho de que la CA donde se ha producido el accidente no siempre es la misma que aquella en la que se produce el ingreso hospitalario y el reducido número de efectivos en comunidades pequeñas serían algunos de ellos.

Este trabajo es una primera aproximación para estimar el número de fallecidos a 30 días, e incluso el de heridos graves, sin necesidad de aplicar un factor de corrección. El registro de altas hospitalarias (CMBDAH) se ha mostrado útil para este fin, pero su aplicación definitiva pasaría por llevar a cabo una conexión probabilística de ambas fuentes de datos, así como de otras fuentes –como un registro de urgencias hospitalarias– en función de su disponibilidad. Para ello, es necesario disponer de más variables que permitan la conexión de registros con un grado suficiente de confianza. Ante la falta de identificadores personales, sería conveniente disponer, en el caso del registro de la DGT, de la fecha de nacimiento (actualmente sólo se dispone de la edad) y, en el caso del CMBDAH, de la hora de ingreso, del tipo de accidente y del vehículo (mayor nivel de cumplimiento de la causa externa de lesión, código E). Idealmente, la posibilidad de disponer de nom-

bres y apellidos o del DNI proporcionaría mucha potencia a la conexión y permitiría obtener estimaciones mucho más precisas del número de heridos y fallecidos por vehículo de motor.

Dada la calidad y utilidad de los datos de los ingresos hospitalarios presentados en este estudio, sería conveniente la incorporación de las urgencias hospitalarias a un sistema de información similar, con un conjunto mínimo de datos que incluya la presencia de diagnósticos y códigos de causa externa cuando proceda. Ello complementaría la información que aportan las hospitalizaciones y permitiría un seguimiento estrecho del impacto de determinadas políticas de seguridad vial en las tendencias observadas, tanto del número de lesionados como de la gravedad de sus lesiones.

En resumen, este estudio describe por primera vez el patrón de los lesionados por accidente de tráfico en España y pone de manifiesto la utilidad del CMBDAH, originalmente diseñado con una finalidad de gestión administrativa, para la obtención de una valiosa información, complementaria a la procedente de los registros policiales, sobre el número de fallecidos y heridos graves. Por lo demás, la mejora de la calidad y cumplimentación de los códigos de causa externa sería de especial interés para la planificación y evaluación de las políticas de seguridad vial.

## Anexo

### Grupo de trabajo

F. Javier Álvarez (Universidad de Valladolid), Mónica Colás (Dirección General de Tráfico), Julia González (Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo), Juan Carlos González-Luque (Dirección General de Tráfico), Pablo Lardelli (Universidad de Granada), Candelaria Mederos (Dirección General de Tráfico), Isabel Ricart (Agència de Salut Pública de Barcelona), Teresa Robledo (Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo), Agustín Rivero (Ministerio de Sanidad y Consumo), María Seguí-Gómez (Universidad de Navarra) y Pilar Zori (Dirección General de Tráfico).

Este estudio se ha publicado de forma parcial en el informe: Pérez C, Cirera E y Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología sobre la medida del impacto en la salud de los accidentes de tráfico en España. Estudio de la Mortalidad a 30 días por Accidentes de Tráfico (EMAT-30). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2004.

## Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por la Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad y Consumo, con el apoyo de la Dirección General de Tráfico.

## Bibliografía

1. IRTAD. Under-reporting of road traffic accidents recorded by the police at the international level. Special Report OCDE-Road Transport Programme. Noruega: Public roads administration; 1994.
2. Berns S, Brühning E. Definitions and data availability compilation and evaluation of A-level roads and hospitalised victims in OECD countries. Accident and injury definitions. IRTAD Special Report, 1998.
3. Plasència A, Orós M, Diego J. Estadísticas de mortalidad por accidente de tráfico. Med Clin (Barc). 1994;103:159.
4. Seguimiento de heridas graves a 30 días. Madrid: Ministerio de Interior. Dirección General de Tráfico; 2001.
5. Anuario Estadística de Accidentes 2001. Madrid: Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior; 2002.
6. Langlois JA, Buechner JS, O'Connor EA, Nacar EQ, Smith GS. Improving the E coding of hospitalizations for injury: do hospital records contain adequate documentation? Am J Public Health. 1995;85:1261-5.
7. Smith GS, Langlois JA, Buechner JS. Methodological issues in using hospital discharge data to determine the incidence of hospitalized injuries. Am J Epidemiol. 1991;134:1146-58.
8. Rosman DL, Knuiman MW. A comparison of hospital and police road injury data. Accid Anal Prev. 1994;26:215-22.
9. Cercarelli LR, Rosman DL, Ryan GA. Comparison of accident and emergency with police road injury data. J Trauma. 1996;40:805-9.
10. Cryer PC, Westrup S, Cook AC, Ashwell V, Bridger P, Clarke C. Investigation of bias after data linkage of hospital admissions data to police road traffic crash reports. Inj Prev. 2001; 7:234-41.
11. Laumon B, Martin JL. Analysis of bias in the epidemiological knowledge of road accidents in France. Rev Epidemiol Sante Publique. 2002;50:277-85.
12. Agran PF, Castillo DN, Winn DG. Limitations of data compiled from police reports on paediatric pedestrian and bicycle motor vehicle events. Accid Anal Prev. 1990;22:361-70.
13. Simpson HF. Comparison of hospital and police casualty data: a national study. Crowthorn, Berkshire. mTransport research Laboratory, 1996.
14. AAAM (Association for the Advancement of Automotive Medicine). The Abbreviated Injury Scale, 1990 Revision. Estados Unidos: AAAM, des Plaines, Il; 1990.
15. Racioppi F, Eriksson L, Tingvall C, Villaveces A. Preventing road traffic injury: a public health perspective for Europe. Ginebra: World Health Organization; 2004.
16. Nakahara S, Wakai S. Under-reporting of traffic injuries involving children in Japan. Inj Prev. 2001;7:242-4.
17. Harris S. The real number of road traffic accident casualties in The Netherlands: a year-long survey. Accid Anal Prev. 1990; 22:371-8.