

Seguridad vial

El movimiento de un peatón tras ser atropellado y la localización de las lesiones sufridas por éste, se ven influenciados por distintos factores, como son: la velocidad de impacto, el tipo de vehículo, la rigidez y la forma de la parte delantera del vehículo, así como la edad y la altura del peatón atropellado y la posición relativa del mismo respecto a la parte frontal del vehículo.

Gemma Pequerul

Análisis de la mecánica lesional de un atropello



Cuando se estudian los atropellos en profundidad puede observarse que todos ellos son diferentes. Pero a pesar de esto, la experiencia basada en las reconstrucciones de este tipo accidentes, permite comprobar la existencia de aspectos que se repiten, tanto en los efectos sobre las personas implicadas como en sus movimientos, es decir, estos datos permiten prever la cinemática del cuerpo de un peatón que es atropellado por un determinado vehículo.

El diseño del frontal de un vehículo influye en gran medida en la naturaleza y severidad de las lesiones que sufre un peatón al ser atropellado.



Fase de choque o de contacto.

Fase de desequilibrio o pivotación.

Fase de semivolteo o volteo.

Fase de proyección y caída.



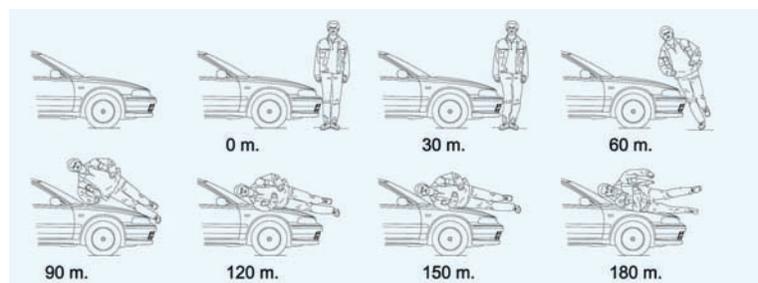
Fases de un atropello

En el atropello a un peatón por parte de un turismo podemos distinguir las siguientes fases.

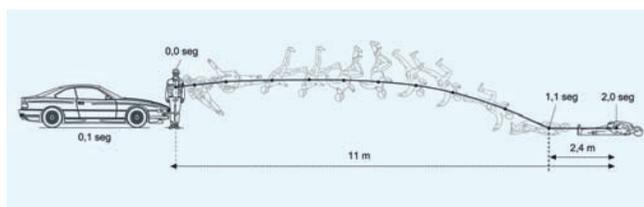
Fase de choque o de contacto. En esta fase se produce el contacto del paragolpes del turismo contra las extremidades inferiores del peatón. Según la violencia del impacto, las lesiones asociadas a esta fase son contusiones o roturas de fémur, de peroné y/o de tibia.

Fase de desequilibrio o pivotación. Esta fase comienza en el momento en el que el peatón atropellado se inclina sobre el capó del turismo. Las lesiones asociadas a esta fase son luxaciones o fracturas en la rodillas y en la pelvis.

Fase de semivolteo o volteo. Cuando la velocidad que lleva el vehículo supera unos ciertos límites, el cuerpo del peatón se desplaza sobre el capó. En esta fase, el tronco y, especialmente, la cabeza pueden sufrir lesiones al golpearse contra la luna parabrisas o contra el marco de ésta.



Fase de proyección y caída. Tras el contacto de la cabeza contra el vehículo, generalmente el peatón sale proyectado según el sentido de avance del vehículo, describiendo un tiro parabólico, hasta caer sobre el pavimento. Las lesiones asociadas a esta fase de caída son heridas en las partes más prominentes del cuerpo (manos, codos, nariz y rodillas), así como en la cabeza por ser la parte del cuerpo más pesada.



Fase de arrastre. Tras caer al suelo, el peatón suele arrastrar durante unos metros por el pavimento, en función de la velocidad del turismo en el momento del atropello.

Severidad de las lesiones en función de la velocidad del vehículo

Es obvio que el exceso de velocidad no solamente aumenta el número de accidentes sino que también hace que éstos sean más graves. Si tenemos en cuenta que la energía cinética que lleva un vehículo cuando atropella a un peatón se transforma en energía potencial aplicada a las distintas partes del peatón, y ésta es directamente proporcional a la masa del vehículo y al cuadrado de la velocidad, se puede comprobar que la velocidad influye más que el peso del vehículo en la gravedad de las lesiones del peatón atropellado.

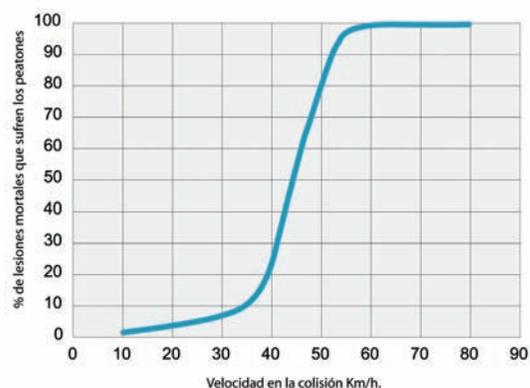
$$\text{Energía Cinética} = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

A una velocidad de atropello de 50 km/h el porcentaje de que el peatón atropellado pierda la vida es de un 83%, siendo prácticamente del 100% a 60 km/h.

Tanto la velocidad a la que se produce el atropello como el ángulo de impacto, determinan el nivel de lesiones que se producen en las colisiones entre turismos y peatones.

La posibilidad de perder la vida un peatón en un atropello depende, entre otros aspectos, de la velocidad del vehículo contra el que impacta. Según distintos estudios, a 20 km/h el 4% de los atropellos son mortales; este porcentaje se eleva al 9% a 30 km/h y a un 25% a los 40 km/h. A 50 km/h el porcentaje de perder la vida es de un 83% y a 60 km/h es casi del 100%.

Si observamos la gráfica que se muestra a continuación (muertes de peatones % vs velocidad de la colisión), podemos observar que la relación entre la probabilidad de fallecer en un atropello y la velocidad de impacto no es una relación lineal, sino que es exponencial, es decir, para velocidades de atropello inferiores a 36 km/h la probabilidad de fallecer sería baja, sin embargo para velocidades superiores a ésta la probabilidad aumenta notablemente.

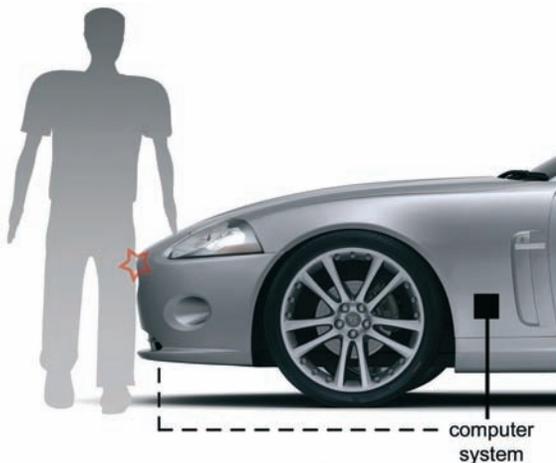


Por otro lado, para velocidades superiores a 60 km/h se produciría un volteo del peatón atropellado por encima del techo del vehículo, quedando finalmente el peatón por detrás del mismo.

Lesiones biomecánicas que sufren los peatones atropellados

Cabeza. Las lesiones mortales y graves que más frecuentemente se producen en la cabeza son causadas por impactos contra el capó o contra el marco del parabrisas. Esto es debido a que tanto la parte trasera del capó, como el compartimento del motor y el marco de la luna parabrisas son elementos muy rígidos del vehículo.

Tórax. En la mayoría de los atropellos el tórax es impactado lateralmente. El mecanismo de lesión del tórax de un peatón atropellado normalmente se asocia con el trauma producido al impactar contra la



Capó activo. En caso de atropello el capó se eleva automáticamente, incrementándose la distancia entre el peatón y los elementos mecánicos más rígidos.

parte superior o el borde del capó. El punto de contacto del tórax con la parte delantera del vehículo es diferente según la edad y la estatura del peatón. La lesiones que sufren los peatones adultos en el tórax se atribuyen, principalmente, a impactos con la parte superior del capó, mientras que en el caso de niños estas lesiones se atribuyen a impactos contra la parte delantera del vehículo o con el borde del capó.

En el caso de atropellos de peatones adultos, las zonas del cuerpo que mayoritariamente resulta lesionada son las piernas seguidas de la cabeza.

Pelvis. La pelvis puede lesionarse al ser golpeada por el borde o por la superficie superior del capó, debido a la fuerza de compresión que se origina al impactar el cuerpo del peatón contra dichos elementos del vehículo.

La probabilidad de sufrir una lesión en la cadera es mucho menor en el caso de niños que en el caso de adultos.

Extremidades inferiores. La mayoría de las lesiones que se producen en las piernas de un peatón atropellado se deben al contacto de éstas contra la parte frontal del vehículo.

El paragolpes y el borde del capó son los principales elementos contra los que impactan las extremidades inferiores, causando lesiones generalmente en tibia, peroné y/o fémur.

La mayoría de las lesiones en la tibia se atribuyen al momento en el que el paragolpes golpea contra el

lateral de la pierna. En este momento, la tibia se dobla, generando tensiones de compresión en la zona que recibe el impacto y tensiones de extensión en la zona opuesta. El mecanismo de lesión sería similar para el fémur y para el peroné.



El diseño de un vehículo influye notablemente en la naturaleza y la severidad de las lesiones que sufre un peatón atropellado, por lo que cada día más los constructores están investigando el diseño de vehículos menos agresivos con los peatones y están incorporando nuevos sistemas de seguridad pasiva enfocados exclusivamente a minimizar las consecuencias en caso de producirse un atropello, tales como airbags de peatones o capós activos. ☺