

Juan Luis de Miguel

EL ASIENTO COMO ELEMENTO DE SEGURIDAD PASIVA



Durante una colisión por alcance a poca velocidad, el respaldo y el reposacabezas son los elementos primarios de conexión entre el vehículo y el ocupante, y si bien en las colisiones frontales y laterales el asiento sólo contribuye en parte a la retención del ocupante, en las colisiones por alcance representa, junto con el reposacabezas, todo el sistema de retención de que dispone el ocupante.

Muchas de las investigaciones sobre cómo los asientos afectan a las lesiones cervicales se centraron en el reposacabezas. Se ha prestado particular atención a la posición del reposacabezas, más específicamente, el efecto de la altura y separación sobre la frecuencia de lesiones o la gravedad de las mismas, pero en el pasado se dirigió menos atención hacia la comprensión de la respuesta dinámica del reposacabezas y de cómo interactúa con el respaldo del asiento.

Cambios en la rigidez del respaldo y en su acolchado alteran la respuesta cinemática de los maniqués empleados en las pruebas de choque. Se ha visto que los respaldos rígidos producen aceleraciones más altas del pecho, lo que parece exponer al ocupante a un riesgo mayor de lesión en el cuello. Aunque el efecto del reposacabezas y de las propiedades del respaldo sobre el movimiento del ocupante y sus lesiones ha ayudado a profundizar en la visión de los mecanismos de lesión del latigazo cervical y su posible protección, probablemente el

diseño del asiento sea la ruta principal para prevenir o mitigar este tipo de lesiones, por lo que hace falta comprender bien la magnitud y temporización de las fuerzas actuantes en el respaldo y reposacabezas al objeto de que los asientos puedan optimizarse para la prevención de lesiones cervicales.

La forma y rigidez del respaldo del asiento también representa un papel significativo en la protección de los ocupantes durante los impactos traseros a bajas velocidades. Se ha sugerido que la deformación del respaldo del

asiento durante el impacto podría ofrecer al ocupante alguna protección y dar algún control de su efecto de ascensión por el respaldo del asiento. Se han desarrollado trabajos para determinar cómo puede el diseño del asiento (incluyendo el reposacabezas) controlar mejor las fuerzas durante las colisiones por alcance a poca velocidad. Todos los esfuerzos han ido dirigidos esencialmente a proporcionar un reparto uniforme de las fuerzas sobre el ocupante en este tipo de colisiones.

Los resultados de los ensayos con diseños de asiento modificados indican que un reposacabezas con un ajuste próximo a la cabeza combinado con una rigidez del respaldo del asiento adecuada, para distribuir mejor las fuerzas y aumentar la contención del ocupante, reduciría el riesgo de lesiones de cuello en impactos traseros a poca velocidad.

Existen dos filosofías respecto a la resistencia de los respaldos de los asientos en los impactos por alcance. Una es que los respaldos deben ceder ante las fuerzas del impacto, absorbiendo energía y permitiendo al ocupante cambiar su velocidad en una distancia mayor, reduciendo así las fuerzas sobre el ocupante. La otra es que los respaldos deben ser muy rígidos porque en los impactos traseros graves, una deformación del respaldo puede provocar una pérdida de contención del ocupante.



Existen tres principales problemas en el comportamiento de los respaldos rígidos en los accidentes por alcance: el rebote del ocupante, el deslizamiento del ocupante hacia arriba del asiento y las lesiones en los ocupantes mal colocados o también llamados "fuera de posición".

Deformación elástica es la que se puede recuperar, como en una goma elástica que vuelve a su longitud inicial cuando deja de actuar sobre ella la fuerza que la estiraba. Deformación plástica es la que no se recupera, como la que se provoca en una bola de plastilina al apretarla con un dedo, por ejemplo. El rebote del ocupante en el asiento se refiere a la velocidad hacia delante del ocupante que se provoca cuando la deformación elástica del respaldo del asiento se recupera.

Hay un rango de niveles de fuerza dentro del cual todos los respaldos experimentan una deformación elástica antes de sufrir la deformación plástica. En los respaldos actuales la deformación plástica, que es la que absorbe la energía, comienza para niveles de fuerza medios, no muy bajos. Los respaldos diseñados para ceder con fuerzas grandes sólo experimentarán deformación elástica y no absorberán ninguna energía a menos que la severidad del impacto provoque una fuerza tan grande como para iniciar la deformación plástica.

Los asientos de los vehículos no pueden ser completamente rígidos porque incorporan una serie de características de confort y ajustabilidad. Los asientos que se diseñen para ser más rígidos que los actuales absorberán poca energía y aumentarán el rebote del ocupante en todas las colisiones traseras, excepto en las más severas.

El deslizamiento o "ascensión" del ocupante en el asiento es el movimiento tangencial del ocupante respecto al respaldo del asiento, lo que puede ocurrir tanto con respaldos rígidos como con los que ceden y se deforman (no rígidos o deformables). En los asientos deformables el



movimiento relativo entre el ocupante y el respaldo es mayor, pero con un movimiento vertical respecto al vehículo menor. Por eso, el ocupante que experimenta un impacto trasero grave es dirigido hacia la relativamente lejana y segura parte de atrás.

Por el contrario, un respaldo rígido provoca un deslizamiento menor sobre el respaldo, pero la trayectoria del ocupante en relación con el vehículo es más hacia arriba en lugar de hacia atrás, lo que le lanza contra el techo del vehículo, que está más cerca y es más duro. Los cinturones de seguridad son útiles para limitar este movimiento hacia arriba, pero no pueden eliminarlo por completo. El contacto de la cabeza con el techo, aunque sea a baja velocidad, puede provocar graves lesiones por compresión del cuello cuando la cabeza es frenada contra el techo pero el resto del cuerpo continúa moviéndose hacia arriba.

Los ocupantes "fuera de posición" también son un problema cuando el respaldo del asiento es muy rígido. El ocupante puede estar desplazado tanto hacia delante, como hacia un lado o ambos a la vez, ya sea de forma voluntaria o involuntaria. Los conductores se inclinan hacia delante voluntariamente en los ceda el paso o señales de "stop" para ver mejor el tráfico, y los frenazos previos a un choque también hacen que el ocupante se mueva hacia delante involuntariamente. Los respaldos que ceden ante la fuerza del choque por detrás son menos dañinos sobre un rango mayor de severidades de impacto, y son menos sensibles a la posición del ocupante antes del impacto, en comparación con los rígidos.

Incluso con ocupantes sentados en la posición normal, los respaldos más rígidos exponen al ocupante a un riesgo mayor de lesión, según se desprende de las medidas obtenidas de las fuerzas en el cuello y pecho de ensayos de choque realizados con dummies (maniqués con forma y comportamiento similar al humano).

La mayor preocupación con respecto a los asientos colapsables (deformables plásticamente) que ceden ante la fuerza del impacto es el grado de contención ofrecido al ocupante. En las colisiones graves la deformación del asiento puede favorecer el contacto de los ocupantes con

superficies duras en la zona trasera del vehículo, o que salgan despedidos del asiento con la posibilidad de producirse lesiones graves. Otros problemas asociados pueden ser la pérdida de eficacia de sistemas de retención como el cinturón, la pérdida de control sobre el vehículo, o lesiones sobre los ocupantes traseros.

Dado que ningún diseño puede ofrecer la misma protección para todo el rango de accidentes posibles, se trata de conseguir el diseño que ofrezca la mayor protección global considerando toda la población global de ocupantes y todos los tipos de accidentes.

Algunas hipótesis han planteado que los respaldos deberían ser más fuertes que los actuales o al menos tanto como los más fuertes en la actualidad, para así aumentar la capacidad de contención en los accidentes más graves, sin sacrificar demasiado las capacidades de absorción de energía para los impactos menos graves. Para ver si un aumento moderado de la resistencia de los respaldos supondría un beneficio global deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

1. La mayoría de los daños personales por colisión trasera provienen de lesiones no graves en colisiones de poca severidad (a baja velocidad)
2. El aumento de la resistencia del respaldo puede resultar en una menor absorción de energía en las colisiones de menor severidad.
3. El aumento de la rigidez del respaldo para aumentar la contención del ocupante puede no resultar en una disminución de las lesiones graves y mortales en las colisiones por alcance a alta velocidad.

En el próximo número de nuestra revista veremos cómo la investigación de accidentes reales ha permitido extraer respuesta a algunas de estas dudas, por ejemplo analizando la distribución del daño en las colisiones por alcance según la severidad de la colisión, y cómo ello ha repercutido en la mejora del diseño de los asientos con capacidad para absorber energía en caso de accidente. ■

