الأكياس الهوائية

إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

شغلت حوادث السيارة وما ينتج عنها من وفيات وإعاقات حركية وفكرية تفكير مصممي ومصنعي السيارات فجعلتهم يبحثون عن أفضل الطرق للتقليل من أضرارها؛ فظهر حزام الأمان الذي أصبح استخدامه إجبارياً في معظم دول العالم.

شكل حزام الأمان لعدة سنوات الكابح المجهول في السيارات، ومع ذلك دار – لعدة سنوات – حول فعاليته جدل كبير، خصوصاً بالنسبة للأطفال، ولكن مع مرور الوقت قامت كثير من الدول بتعديل قوانين المرور لكي تلزم مصنعي السيارات بتزويد السيارات بالأحزمة المناسبة وجعل استخدامها إلزامياً. لتحسين وسائل السلامة فكر العلماء في وسيلة أخرى أطلق عليها الأكياس الهوائية (Air bags).

أنقذت الأكياس الهوائية حياة الآلاف منذ استخدامها في بداية الثمانينات من القرن الماضي، لأنها عندما تصدم السيارة بجسم ما، فإن الكيس الهوائي سينتفخ في أقل من عشر الثانية لحماية السائق أو الراكب من الاصطدام باللوحة الأمامية للسيارة.

هدف استخدم الأكياس الهوائية

نظراً لأن جسم الراكب يكتسب سرعة السيارة حسب قانون القصور الذاتي **لنيوتن**، فإن توقفها الفجائي نتيجة للاصطدام بجسم ما، مما يؤدي إلى ارتطام هذا الجسم بعجلة القيادة أو اللوحة الأمامية؛ ولذلك فإن الهدف من الأنظمة الداعمة مثل حزام الأمان أو الأكياس الهوائية هو المساعدة في إيقاف اندفاع الراكب بسهولة ويسر دون أن يتعرض لأضرار خطيرة.

أنواع الأكياس الهوائية

تصنف الأكياس الهوائية حسب موقعها في المركبة والوظيفة التي تؤديها إلى ثلاثة أنواع، هي:

● الأكياس الأمامية

تجهز معظم السيارات الحديثة بكيس هوائي للسائق وآخر للراكب الأمامي؛ لحمايتهم – بإذن الله تعالى – عند حدوث التصادم الأمامي، خصوصاً عندما تستخدم بطريقة صحيحة مع حزام الأمان. فهي تحمي كل من الأطفال الكبار والبالغين، ولكنها لا تعمل بطريقة سليمة مع كراسي الأطفال الرضع التي تكون مواجهة للخلف، بل قد تسبب لهم إصابات خطيرة، وقد تقتل الأطفال، وكذلك البالغين غير المربوطين جيداً بحزام الأمان، إذا كانوا يجلسون قريباً من اللوحة الأمامية، أو الذين يندفعون بقوة إلى الأمام أثناء التوقف المفاجيء.

● الأكياس الجانبية

تشير الدراسات إلى أن حوالي ٤٠٪ من الإصابات الخطرة تحدث نتيجة للاصطدام الجانبي، وأن ٣٠٪ من جميع الحوادث تتم نتيجة اصطدامات جانبية؛ ولهذا استجاب معظم مصنعي السيارات مع هذه الدراسات وقاموا بتدعيم أبواب السيارات وحلوقها، وأرضياتها، وسقوفها.

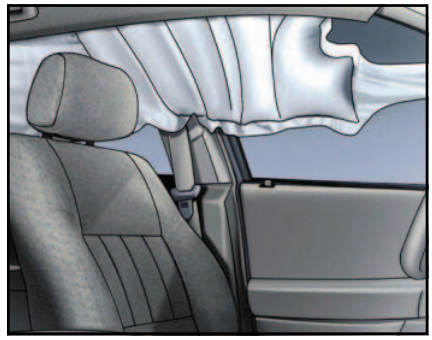
● الأكياس الجانبية

● الأكياس الأمامية

وقد اتجهت حديثاً صناعة السيارات إلى توفير أكياس هوائية جانبية لحماية راكبي المركبات. ويقول المهندسون: إن تصميم أكياس هوائية جانبية أصعب بكثير من تصميم أكياس هوائية أمامية.

اختبر مهندسو سيارات فولفو طرقاً مختلفة لتثبيت الأكياس الهوائية التي تقي من الصدمات الجانبية، فاختاروا ظهر المقعد لأنه يحمي الركاب من جميع الأحجام، بغض النظر عن وضع المقعد، مما يسمح بوضع حساس ميكانيكي قادح (Triggering Mechanical Sensor) على جانب وسادة المقعد تحت السائق أو الراكب، وهذا يمنع الكيس الهوائي من الانطلاق في حالة الصدمة التي لا تتلف جانب السيارة. كما أن تثبيت الكيس الهوائي في ظهر المقعد يوفر ميزة هامة تتمثل في عدم انطلاق الكيس نتيجة لاصطدام المشاة أو دراجة هوائية في جانب السيارة، إذ أنها تحتاج إلى اصطدام بسرعة لا تقل عن ١٩كم لانطلاق الكيس.

أما مهندسو سيارات (BMW) فقد اختاروا تثبيت الكيس الهوائي في الباب، حيث يمتلك فراغاً كبيراً يسمح بوجود كيس كبير يوفر أماناً أكثر للسائق والراكب.



● أكياس الرأس

● أكياس الرأس

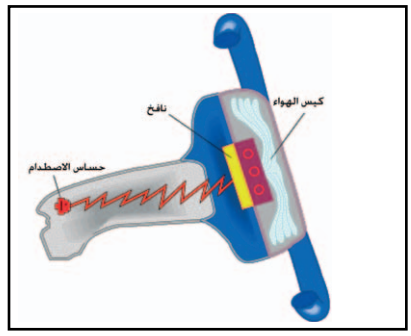
يشبه الكيس الهوائي الخاص بالرأس – يطلق عليه التركيب الأنبوبي المنتفخ (Inflatable Tubular Structure) – تقريباً السجق الكبير. يختلف هذا النوع عن الأكياس الهوائية الأخرى، من حيث أنه مصمم لكي يبقى منتفخاً لمدة خمس ثواني، مما يوفر حماية كافية للرأس ضد الصدمات، ومن خلال عمله مع الأكياس الهوائية الجانبية فإن التركيب الأنبوبي القابل للانتفاخ يوفر حماية أفضل في حالة الاصطدام الجانبي، كما يوجد هناك خيار آخر لحماية الرأس من الاصطدامات الجانبية تتمثل في الأكياس الهوائية المصممة على شكل ستارة (Curtain Airbag).

مكونات الكيس

يتكون نظام الكيس الهوائي من ثلاثة أجزاء، شكل (١) هي :

● الكيس

يتكون الكيس (Bag) من نسيج رقيق من النايلون مطوي داخل عجلة القيادة أو في اللوحة الأمامية للسيارة للراكب بجوار



● شكل(١) أجزاء نظام الكيس الهوائي

السائق. يستخدم مصنعو الأكياس الهوائية مسحوق نشا القمح أو مسحوق التالك؛ لإبقاء الكيس مرن وطري أثناء وجوده في مستودعه؛ ولتسهيل عملية انزلاقه أثناء الانتفاخ وخروجه من مستودعه.

● الحساس

يوجد حساس (Sensor) يوجه الأمر للكيس الهوائي بالانتفاخ، حيث يتحسس قوة الاصطدام التي تعادل قوة اصطدام سيارة تسير بسرعة ١٦–٢٤ كم/ساعة في جدار من الطوب.

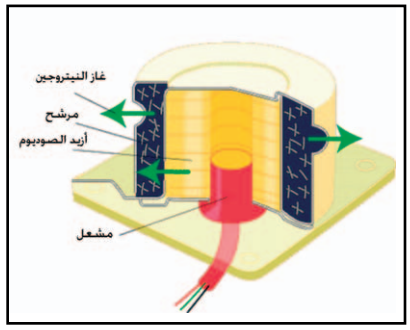
● نظام النفخ

يعمل نظام النفخ (Inflation system) شكل (٢) بطريقة مشابهة تماماً لما يحدث في صواريخ الوقود الصلب، حيث يحتوي على مادة أزايد الصوديوم (Sodium azide) (NaN_3)، ونيتريت البوتاسيوم (KNO_3). تتفاعل هاتين المادتين بسرعة هائلة منتجة كمية كبيرة من غاز النيتروجين الحار، فيعمل هذا الغاز على نفخ الكيس فيندفع خارج مستودعه في عجلة القيادة أو اللوحة الأمامية. ينتفخ كيس الهواء في حالة الاصطدام بسرعة عالية، مما يجعله يصطدم بأي شيء قريب من اللوحة الأمامية بقوة كافية لإحداث جروح خطيرة أو الوفاة.

مخاطر الأكياس الهوائية

منذ الأيام الأولى لاستخدام الأكياس الهوائية في السيارات والخبراء يوصون باستخدامها مترادفة مع حزام الأمان، لضرورته – بإذن الله – لأن الأكياس تفيد فقط في حالة التصادم من الأمام، أما حزام الأمان فإنه يفيد في حالة الضربات العنيفة، أو تحطم السيارة، إضافة إلى التصادم من الخلف، ومع تقدم تقنية الأكياس الهوائية فإنها لازالت غير فعالة إلا مع وجود حزام الحوض والكتف.

لم يستغرق الخبراء وقتاً طويلاً لمعرفة أن قوة اندفاع الكيس الهوائي يمكن أن تسبب أذى بالغاً للأشخاص الذين يجلسون قريباً منها، وقد حدد الباحثون بأن منطقة الخطر



● شكل(٢) نظام نافخ الكيس الهوائي

لكيس السائق تتراوح ما بين ٥إلى ٨ سم، وهكذا فإن وضع السائق على مسافة تتجاوز ٢٥سم تعطيه مجالاً واسعاً من السلامة. تقاس هذه المسافة من مركز عجلة القيادة إلى القفص الصدري، فإذا كانت المسافة الحالية أقل من ذلك فيمكن تعديلها بإحدى الطرق التالية:

١– تحريك مقعد السائق إلى الخلف إلى أبعد مسافة يستطيع معها الوصول إلى دواسة الوقود بسهولة تامة.

٢– إمالة ظهر مقعد السائق قليلاً إلى الخلف، بحيث يمكنه أن يحصل على المسافة الآمنة بتحريك مقعده إلى الخلف، وإذا كانت عملية إرجاع ظهر المقعد تعيق رؤية الطريق فإن السائق يستطيع رفع مقعده إلى الأعلى باستخدام نظام رفع المقعد– ليست جميع السيارات تمتلك مثل هذا النظام – أو يمكن استخدام وسادة صلبة وغير قابلة للانزلاق.

٣– يمكن تعديل وضع عجلة القيادة بحيث يصبح مركزها المشتمل على الكيس الهوائي متجهاً نحو الصدر، وليس نحو الرأس أو الرقبة.

أنظمة تحكم ركوب الأطفال

تختلف الأنظمة بالنسبة للأطفال، نظراً لأن الأكياس الهوائية قد تسبب إصابات خطيرة أو الموت للأطفال غير المربوطين أو الذين يجلسون قريباً جداً منها، أو يلقيهم التوقف المفاجيء نتيجة للاصطدام باللوحة الأمامية للسيارة، وقد اتفق الخبراء على أهمية النقاط التالية لسلامة الأطفال:

– يجب ربط الأطفال ذوي العمر ١٢سنة أو أقل بطريقة مناسبة، ويجب أن يكون المقعد الخلفي مكان ركوبهم.

– يجب أن لا يركب الرضيع الأقل من سنة

ووزنه أقل من ١٠كجم في المقعد الأمامي في السيارات المجهزة بكيس هوائي للراكب بجانب السائق.

– إذا كان الطفل أكبر من سنة واحدة، ويجب أن يركب في المقعد الأمامي مع وجود كيس هوائي فإن كرسيه يجب أن يكون من النوع المواجه للأمام، كما يجب أن يكون أبعد ما يكون عن الكيس الهوائي.

تعطيل الكيس الهوائي

نظراً للقلق الناتج عن الإصابات الخطيرة أو الوفيات التي يتعرض لها الأطفال أو الأشخاص ذوي الأجسام الصغيرة؛ نتيجة للقصور في الأكياس الهوائية أو للقوة الزائدة، فقد أصدرت إدارة أمن الطرق السريعة في أمريكا في عام ١٩٩٧م قانوناً يسمح لمصنعي السيارات استخدام أكياس هوائية منخفضة القوة تقل طاقتها بمقدار يتراوح ما بين ٢٠–٣٥٪، كما سمح للورش والوكلاء في عام ١٩٩٨م بإضافة مفتاح يمكن من خلاله تعطيل الكيس الهوائي.

● حالات تعطيل الكيس

يمكن تعطيل الكيس الهوائي لكل من السائق والراكب بجانبه أو لأحدهما إذا كانوا ينتمون إلى أحد المجموعات التالية:

– **السائق والراكب بجانبه**، إذا كان لديهم حالات مرضية يؤدي وجود الأكياس الهوائية إلى زيادة المخاطر على صحتهم.

– **للسائق**، إذا كان لا يستطيع أن يتحكم في وضعه لقيادة السيارة بشكل مناسب بحيث تكون المسافة الفاصلة بينه وبين مركز عجلة القيادة لا تقل عن ٢٥سم.

– **للراكب بجانب السائق**، وذلك في حالة الأفراد الذين يحتاجون لنقل الأطفال باستخدام مقاعد الأطفال المواجهة للخلف في المقاعد الأمامية؛ نتيجة لعدم وجود مقاعد خلفية في السيارة، أو حينما يكون المقعد الخلفي ضيقاً بحيث لا يتسع لكرسي الطفل المواجه للخلف، أو نتيجة لحاجة سائق السيارة إلى المراقبة المستمرة لحالة الطفل الصحية.

– **للراكب بجانب السائق**، وذلك للأفراد الذين يحتاجون إلى حمل الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين ١–١٢سنة في المقعد الأمامي بسبب عدم وجود مقعد خلفي في السيارة، أو إذا كان السائق مضطراً لحمل عدد من الأطفال أكثر من سعة المقعد الخلفي، أو نتيجة للحاجة الضرورية لمراقبة حالة الطفل الصحية.

● شروط تعطيل الكيس الهوائي

يوجد العديد من الشروط التي يجب الأخذ بها قبل الشروع في تعطيل الكيس الهوائي، منها ما يلي:

١– يجب أن يشتمل هذا النظام على مفتاح يتحكم في التشغيل مع وجود لمبة تحذير تدل على أن الكيس الهوائي في وضع التشغيل أو الإيقاف.

٢– يجب إبقاء الكيس الهوائي في وضع التشغيل للسائق الذي يستطيع البقاء على مسافة لا تقل عن ٢٥سم من عجلة القيادة حتى في حالة وجود خيار لقفلها. أما في حالة السائقين الذين لا يستطيعون ذلك فيجب إبقاء الكيس في وضع عدم التشغيل.

٣– أوصى مجموعة من الأطباء في المؤتمر الوطني حول المؤشرات الطبية لتعطيل الأكياس الهوائية أن كثيراً من الحالات الطبية الشائعة التي وردت في رسائل الجمهور إلى إدارة سلامة المرور للطرق السريعة الوطنية كمبررات لإيقاف الكيس الهوائي بأنها لا تستدعي ذلك، وهذه الحالات هي: وجود جهاز تنظيم نبضات القلب، والنظارات، والحمل، والتقدم في العمر، والجراحات السابقة في الظهر والعنق، والخناق الصدري، وانتفاخ الرئة، والربو، واستئصال الثدي، وهشاشة العظام، والتهاب المفاصل.

٤– لا يمكن تعطيل الكيس الهوائي بدون تركيب مفتاح فتح وغلق مناسب، ومع ذلك إذا كان المفتاح المناسب غير متوفر للسيارة فإن الجهات المسؤولة ستعالج كل حالة بمفردها حسب الظروف الملائمة.

٥– يجب أن لا يحاول السائق أو مالك السيارة تعطيل الكيس بنفسه، إذ عليه أن يتذكر أن الكيس الهوائي ليس مخدة ناعمة، فقد يوجه لكمة قوية قد تؤذي السائق أو الراكب إذا كان لا يعرف كيف يعطله.

تبديل الكيس الهوائي

عند انطلاق الكيس الهوائي بعد الحادث فإنه يجب تبديله بآخر جديد، ويتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

١– أفصل القطب السالب من بطارية السيارة قبل عملية التبديل، لأن عدم فصله قد يسبب انطلاق الكيس الهوائي البديل؛ مما يؤدي إلى الاصابة بأضرار جسيمة.

٢–عطل الكيس الهوائي بنزع المنصهرات (Fuses) التي يمكن تحديدها من خلال دليل السيارة.

٣– حل مسمار غطاء عمود عجلة القيادة، ثم أزل البَراغي (Bolts) على الجانب الخلفي من عجلة القيادة، ثم اسحب الكيس الهوائي حتى تتمكن من رؤية الجانب الخلفي، ثم افصل الأسلاك.

٤– صل الكيس الهوائي الجديد في الأسلاك، ثم ضعه في مكانه على عجلة القيادة، ثم أعد غطاء عمود عجلة القيادة إلى مكانه.

٥– يتم تبديل الكيس الهوائي الخاص بالراكب الذي بجانب السائق من خلال إزالة غطاء اللوحة الأمامية، ومن ثم فصل الأسلاك الكهربائية وفك براغي الكيس الهوائي، ومن ثم سحبها إلى الأمام خارج فراغ اللوحة الأمامية، ثم وضع الكيس الجديد مكانه وإعادة ربطه بالبراغي.

٦– أعد غطاء اللوحة الأمامية مكانه، ثم أعد توصيل المنصهرات والقطب السالب لبطارية السيارة.

خاتمة

وختاماً فإن كل ما ذكر أعلاه يدل بوضوح على أن علم الأكياس الهوائية لازال جديداً ويخضع للتطور السريع، ويمكن توقع تطورات عديدة في هذا المجال إذا ما جاء المصممون بأفكار جديدة من الحياة الحقيقية.

المصادر

http://auto.howstuffworks.com/question130.htm
http://www.howstuffworks.com/framed.htm?parent=question130.htm&url=http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/airbags/Airbags.html
http://www.howstuffworks.com/airbag.htm
http://auto.howstuffworks.com/airbag1.2.3.5.htm