

Ustioni da airbag: una problematica emergente

A. BORGHI, S. ZAULI, S. MINGHETTI, G. TONI, L. MANTOVANI

RIASSUNTO: Ustioni da airbag: una problematica emergente.

A. BORGHI, S. ZAULI, S. MINGHETTI, G. TONI, L. MANTOVANI

L'airbag è un presidio di sicurezza, installato come dispositivo di serie in tutte le automobili, che viene attivato dalla rapida decelerazione che il veicolo subisce in caso d'incidente. Sebbene l'airbag sia un dispositivo in grado di preservare l'incolumità del conducente e dei passeggeri di un'autovettura, la sua diffusione ha fatto registrare eventi traumatici di varia natura. Tra i traumi più frequenti si segnalano contusioni e fratture ossee a carico del rachide cervicale, degli arti e del volto; più raramente sono riportati danni dell'apparato cardiocircolatorio o l'esacerbazione di problemi respiratori, correlati al rilascio di gas e polveri irritanti conseguenti allo spiegamento del dispositivo. Sono possibili anche danni oculari, segnatamente di natura traumatica e chimica, e danni auricolari. Il 7-8% delle lesioni causate dall'azionamento dell'airbag è a carico della cute e consiste, di norma, in abrasioni, lacerazioni, contusioni, dermatiti da contatto e ustioni. Le ustioni airbag-correlate possono essere sia di natura termica che chimica, oppure possono derivare dalla combinazione di entrambi gli insulti, con conseguente possibile approfondimento dell'ustione e necrosi cutanea. Descriviamo due casi di ustione degli arti superiori, in una ragazza di 25 anni e in un uomo 56 anni, provocati dall'apertura dell'airbag durante un incidente automobilistico.

SUMMARY: Airbag burns: a rising problem.

A. BORGHI, S. ZAULI, S. MINGHETTI, G. TONI, L. MANTOVANI

Airbag is a safety device installed in the majority of new automobiles that is activated by rapid deceleration of the car during a crash. Even though airbag is considered a safe, life-saving device its deployment may cause injuries. Bone fractures and cervical spine contusions have been reported very often, while damages of the cardiovascular apparatus and exacerbation of respiratory problems due to release of irritant gases are rarer. Eye injuries, especially traumatic or chemical, and ear damage are also possible. About 7-8% of injuries caused by airbag deployment are cutaneous lesions: abrasions, lacerations, contusions, dermatitis and burns. Burns represent about 8% of all airbag-related skin injuries. They may be due to thermal or chemical damage, or a combination of both. We report two cases of upper limb burns in a 25 years old girl and in a 56 years old man, caused by the deployment of the airbag during car accidents.

KEY WORDS: Airbag - Ustioni - Dermatite da contatto.
Airbag - Burns - Contact dermatitis.

Casi clinici

Caso n. 1

Una donna di 25 anni giungeva alla nostra attenzione per una ustione di 1° e 2° grado localizzata al terzo medio dell'avambraccio sinistro, conseguente all'azionamento dell'airbag in occasione di un incidente stradale, verifi-

catosi circa 2 ore prima.

All'esame obiettivo, si apprezzava un'area eritemato-edematosa sormontata da bolle a tetto integro, coinvolgenti approssimativamente l'1-2% dell'intera superficie cutanea (Fig. 1).

Nel corso della prima valutazione, la cute affetta veniva detersa con un impacco antisettico (ipoclorito di sodio 0,05%). Dal giorno seguente, la paziente è stata medicata quotidianamente con topici antibiotici e proteolitici per circa 10 giorni, fino alla completa riepitelizzazione della superficie ustionata. È stata somministrata, inoltre, una profilassi antibiotica a base di amoxicillina/acido clavulanico per 5-6 giorni.

A distanza di un mese dall'incidente, permanevano esiti discromici, in assenza di cicatrici.

Caso n. 2

Un uomo di 56 anni, inviato dal Pronto Soccorso per una valutazione specialistica, presentava ustioni di 2° grado superficiali e profonde a livello dell'avambraccio sinistro e del polso omolaterale, provocate dallo spiegamento dell'*airbag* durante un incidente automobilistico, avvenuto poche ore prima. Il paziente presentava contestualmente leggere contusioni dell'arto ustionato e del volto (labbro inferiore e piramide nasale), un trauma cranico di modesta entità e riferiva vertigini da distorsione del rachide cervicale.

All'obiettività cutanea si apprezzava un'area eritematosa ed essudante con vescicole e lembi necrotici interessante, complessivamente, circa il 3% della superficie cutanea. Dopo detersione della ferita e impacco antisettico con ipoclorito di sodio 0,05%, il paziente è stato dimesso con terapia antibiotica a base di amoxicillina/acido clavulanico. Dal giorno seguente, il paziente è stato trattato con ciclo di medicazioni effettuate con topici antibiotici e proteolitici fino alla completa riepitelizzazione, realizzatasi nel giro di circa 15 giorni.

A distanza di un mese dall'incidente, non si notavano esiti cicatriziali, mentre persisteva un'iperpigmentazione residua.

Discussione

L'*airbag* è un presidio di sicurezza installato, come dispositivo di serie, in tutte le automobili di nuova concezione. La principale funzione dell'*airbag* è di impedire l'impatto del capo, sia del conducente sia dei passeggeri, con il volante o con il cruscotto, particolarmente in caso di urti a velocità sostenute.

Usato inizialmente nei giubbotti dei piloti aerei durante la seconda guerra mondiale, l'*airbag* fu introdotto per la prima volta come *optional* automobilistico di pregio all'inizio degli anni Settanta negli USA e successivamente in Europa nel 1980. Negli anni Novanta, l'*airbag* è divenuto sempre più comune, fino a diventare un accessorio di serie (1).

L'*airbag* è una sorta di "pallone" di forma piatta, rivestito di gomma e foderato in nylon, impermeabile ai gas e dotato di fori nella porzione posteriore. È posizionato nella parte frontale o laterale dell'autovettura, di solito all'interno del volante, della plancia, dei sedili o del poggiatesta. Non sono previste direttive europee che definiscano dimensioni standard del dispositivo, pertanto l'*airbag* viene disegnato in conformità con gli interni dell'abitacolo di ciascun modello automobilistico. L'*airbag* viene gonfiato istantaneamente al momento dell'urto, fuoriuscendo da un apposito vano dotato di coperchio.



Fig. 1 - Area eritemato-edematosa sormontata da bolle a tetto integro, localizzata al 3° medio dell'avambraccio sinistro.



Fig. 2 - Area eritematosa ed essudante con vescicole e lembi necrotici, localizzata all'avambraccio e polso sinistro.

La rapida e improvvisa decelerazione del veicolo produce l'accensione di una cartuccia propellente contenente sodio azide, con la conseguente liberazione di azoto e altri gas (ad es. biossido di carbonio, ossidi metallici, idrossido di sodio) ad alta temperatura, che in pochi secondi (in genere 1-2 secondi) gonfiano l'*airbag*. Durante la combustione viene prodotto anche idrossido di sodio, una sostanza alcalina e altamente irritante, che può essere responsabile di dermatiti irritative e di ustioni chimiche. Le polveri utilizzate nell'imballaggio del dispositivo possono essere a loro volta irritanti per la cute.

Nonostante l'*airbag* sia considerato un dispositivo sicuro e, di fatto, in molti casi "salva-vita", la sua diffusione è stata responsabile della comparsa di una serie di eventi traumatici, secondari sia alla sua apertura, sia a un possibile funzionamento difettoso. Nella maggior parte dei casi si tratta di danni di lieve entità (96,1%), mentre lesioni di grado moderato o severo sono state riportate molto più raramente, rispettivamente nel 2,9% e nello 0,8% dei casi. Eccezionalmente sono stati descritti anche eventi critici (0,1%), con casi di morte attribuibili a spiegamento di *airbag* (2).

Tra i traumi più frequenti si segnalano le fratture ossee (sterno, coste, clavicola) e le contusioni del rachide cervicale, che sono state riportate soprattutto dai bambini e da anziani affetti da osteoporosi (3).

Più raramente, la violenta apertura dell'*airbag* può cau-

sare danni all'apparato cardiocircolatorio, come contusioni, lesioni valvolari, dissezioni aortiche fino alla rottura cardiaca (3), mentre il rilascio di gas e polveri irritanti può provocare o esacerbare problemi respiratori, in particolare nei pazienti asmatici (4).

In circa il 5% dei casi sono stati riportati danni oculari. Sono più comuni gli insulti di natura traumatica (distacco di retina, emorragie, sublussazione del cristallino) e chimica (cheratite alcalina chimica), mentre sono meno frequenti quelli termici (5). L'azionamento dell'*airbag* può causare, inoltre, danni auricolari, quali lesioni dell'orecchio esterno, tintinnio, disequilibrio, barotrauma, finanche la perdita dell'udito (6).

Il 7-8% delle lesioni causate da *airbag* è di pertinenza cutanea e consiste in abrasioni, lacerazioni, contusioni, dermatiti da contatto e ustioni (7).

Lesioni traumatiche, quali abrasioni, lacerazioni e contusioni, sono frequenti e sono conseguenti all'intrappolamento di mani o avambracci tra l'*airbag* e il volante, o possono essere causate indirettamente da oggetti indossati dal paziente e urtati dall'*airbag*, come ad esempio gli occhiali. L'apertura dell'*airbag* può causare, inoltre, le cosiddette "ustioni da frizione", lesioni eritemato-erosive superficiali, spesso in numero elevato e a decorso parallelo, coinvolgenti generalmente volto e collo (7).

Dermatiti irritative possono essere causate dal contatto con la miscela dei gas contenuti nel dispositivo, con sottoprodotti del materiale di combustione, con polveri abrasive o con il talco di imballaggio, rilasciati sotto pressione. Più spesso interessano il volto, gli arti e la parte superiore del tronco e sono caratterizzate da eritema con aspetti purpurici, gonfiore e, talvolta, vescicole associate a prurito, bruciore o sensazione puntoria. Ri-

solgono in pochi giorni, sebbene siano possibili esiti discromici (7).

Le ustioni da *airbag* possono essere di natura sia termica che chimica, o possono derivare dalla loro combinazione (8). Le ustioni termiche possono scaturire direttamente dall'alta temperatura dei gas rilasciati o, indirettamente, dal contatto sia con i tessuti del dispositivo andati incontro a fusione sia con componenti metallici dell'autovettura surriscaldati dall'azionamento del dispositivo. Generalmente, tendono a essere superficiali, essudanti e con vescicole, di colorito roseo, accompagnate a sintomatologia dolorosa; nel caso di ustioni più profonde, le aree affette si presentano di colore biancastro, prive di essudazione e vescicole, non associate a sintomatologia.

Le ustioni chimiche sono meno comuni e si verificano nel caso in cui gli aerosol alcalini vengano a contatto con liquidi corporei, come lacrime o sudore, o con la cute. La cute, avendo una scarsa capacità di tamponare le sostanze alcaline, viene danneggiata in profondità, e si presenta con lesioni a tutto spessore, a bordi ben demarcati, sovente con disposizione a spruzzo.

In conclusione, il danno cutaneo secondario allo spiegamento dell'*airbag* può essere estremamente variegato sul piano clinico e manca di specificità. Pertanto, data la sempre maggiore diffusione di questo dispositivo, è importante conoscere l'intera gamma delle possibili conseguenze del suo azionamento, anche a livello cutaneo, e saperle gestire in modo appropriato. A questo scopo, sono stati proposti algoritmi per orientare nell'approccio terapeutico delle problematiche correlate all'apertura dell'*airbag*. Di seguito si riporta l'algoritmo adottato presso la nostra Sezione per la presa in carico delle lesioni di pertinenza cutanea (Tab. 1).

TABELLA 1 - ALGORITMO TERAPEUTICO ADOTTATO PRESSO LA SEZIONE DI DERMATOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI FERRARA PER LA PRESA IN CARICO DELLE LESIONI DI PERTINENZA CUTANEA.

LESIONE CUTANEA	GESTIONE TERAPEUTICA
<i>Lesione traumatica</i>	- disinfezione - antibiotici topici - eventuale sutura
<i>Dermatite da contatto irritante</i>	- garze fredde - corticosteroidi topici di media-moderata potenza
<i>Ustione termica</i>	- garze fredde - antibiotici topici - corticosteroidi topici di media-moderata potenza - nelle lesioni più profonde, topici proteolitici o trattamenti specifici
<i>Ustione chimica</i>	- abbondante lavaggio con acqua corrente - garze fredde - antibiotici topici - corticosteroidi topici di media-moderata potenza - nelle lesioni più profonde, topici proteolitici o trattamenti specifici

Bibliografia

1. Segui-Gomez M. Driver air bag effectiveness by severity of the crash. *Am J Public Health*, 90: 1575, 2000.
2. Antosia RE, Partridge RA, Virk AS. Air bag safety. *Ann Emerg Med*, 25: 794, 1995.
3. Wallis LA, Greaves I. Injuries associated with airbag deployment. *Emerg Med J.*, 19: 490, 2002.
4. Epperly NA, Still JT, Law E, Deppe SA, Friedman B. Supraglottic and subglottic airway injury due to deployment and rupture of an automobile airbag. *Am Surg*, 63: 979, 1997.
5. Duma SM, Kress TA, Porta D.J., Woods C.D., Snider J.N., Fuller P.M., Simmons R.J.: Airbag-induced eye injuries: a report of 25 cases. *J Trauma*, 41: 114, 1996.
6. Beckerman B, Elberger S. Air bag ear. *Ann Emerg Med*, 20: 831, 1991.
7. Corazza M, Trincone S, Zampino MR, Virgili A. Air bags and the skin. *Skinmed*, 3: 256, 2004.
8. Jernigan MV, Rath AL, Duma SM. Analysis of burn injuries in frontal automobile crashes. *J Burn Care Rehabil*, 25: 357, 2004.

Per richiesta estratti:

A. Borghi
Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale,
Sezione di Dermatologia
Università degli Studi di Ferrara,
Via Savonarola 9, 44100 Ferrara, Italia
Tel.: 0532 205825 - Fax: 0532 206791
E-mail: alessandro.borghi@unife.it