



# Victimes d'attentat à la bombe : de la physique à la physiopathologie et à la prise en charge

Rev Med Suisse 2008 ; 4 : 1831-5

**P.-N. Carron**  
**N. Schreyer**  
**P. Reigner**  
**B. Yersin**

Dans le cadre du risque terroriste, les attentats à la bombe constituent la menace la plus sérieuse et la plus concrète actuellement. Les conséquences médicales de ces attentats, tant en termes de morbidité que de mortalité, sont directement liées aux caractéristiques physiques de l'explosion et s'expriment sous forme d'une séquence successive de lésions dites de «blast». La compréhension de ces mécanismes permet donc d'anticiper les effets d'un attentat et de prévoir le type de pathologies rencontrées. Cet article propose également un aperçu des principales notions de chirurgie de guerre et de traumatologie, applicables en situation d'attentat et, par extension, lors de toute explosion en milieu militaire ou civil.

Cet article est le dernier d'une série de sept consacrés à la place de la médecine dans un contexte de terrorisme. Un huitième article viendra compléter cette série.

## INTRODUCTION

Malgré la tendance actuelle à associer le risque terroriste à des menaces biologiques, chimiques ou nucléaires, l'écrasante majorité des attentats perpétrés aujourd'hui dans le monde impliquent l'utilisation d'explosifs conventionnels.<sup>1</sup> Quelle que soit la méthode employée (colis piégés, véhicule rempli d'explosifs, bombe placée dans un autobus, attentat-suicide, etc.), les explosions qui en résultent entraînent invariablement des effets similaires, se répercutant sur l'organisme en induisant une même séquence de lésions traumatiques. Les pathologies médicales qui en résultent sont souvent méconnues des médecins de premier recours, peu habitués à fréquenter des zones de conflits.<sup>2</sup> Une mise à jour des notions de physiopathologie et des règles de prise en charge des patients victimes d'un attentat à la bombe paraît donc indispensable.<sup>2</sup>

## NOTIONS DE PHYSIQUE

L'explosion d'un engin déflagrant provoque une brusque libération d'énergie,

créant à la fois une élévation de la température et une augmentation rapide de la pression environnante, précédant un déplacement de fluide (air ou eau). Cette augmentation brutale de pression ( $\Delta P$ ) est plus ou moins importante et plus ou moins rapide au cours du temps ( $\Delta t$ ), en fonction de la qualité et de la quantité de l'explosif utilisé.<sup>2</sup> L'onde de pression ainsi créée comporte une première phase de pression positive (surpression) relativement brève (10 millisecondes environ), responsable des lésions traumatiques. Elle est suivie d'une deuxième onde de pression, négative cette fois, aux conséquences médicales plus limitées (figure 1).<sup>3</sup> L'onde de pression se déplace de manière centrifuge, depuis l'épicentre de l'explosion. Sa vitesse de propagation et son amortissement dépendent avant tout du milieu environnant. Dans l'air, l'onde se déplace ainsi à des vitesses proches de la vitesse du son, avant de s'atténuer très rapidement (après 200 à 300 m), avec un amortissement proportionnel au cube de la distance.<sup>4</sup> A l'opposé, dans l'eau, la propagation de l'onde est trois fois plus rapide, de l'ordre de 1500 m/sec, et

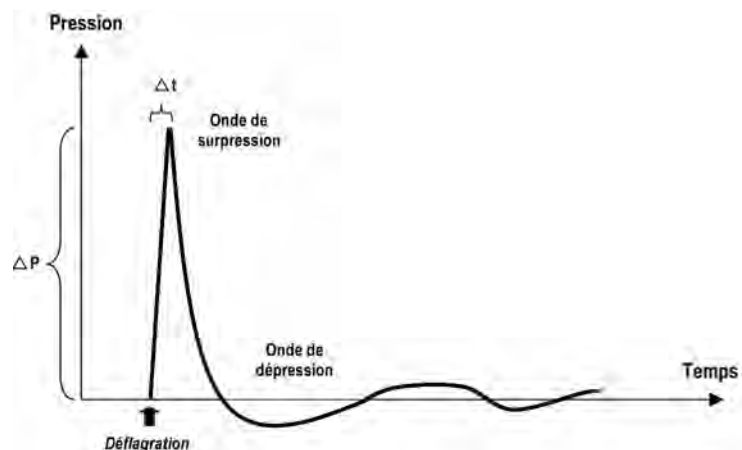


Figure 1. Onde de pression générée par une déflagration en un lieu donné

$\Delta P$  = différence de pression entre la pression atmosphérique initiale et la surpression induite par la déflagration ;  $\Delta t$  = délai pour atteindre la pression maximale.



s'atténue plus lentement avec la distance (en moyenne après 300 à 1500 m).<sup>2,4</sup>

Ces quelques considérations physiques permettent de comprendre certaines caractéristiques fondamentales des attentats à l'explosif. En premier lieu, la gravité des blessures va dépendre du type d'explosif (poudre, explosif militaire, engrais, gaz, etc.), de sa puissance et de la quantité utilisée.

La proximité de la victime par rapport au lieu de l'explosion joue ensuite un rôle primordial.<sup>4</sup> La rapide atténuation de l'onde de pression en fonction de la distance explique la répartition très particulière des blessés avec une distribution du «tout ou rien». Le corps humain semble capable de supporter des variations de pressions relativement importantes, sans qu'on observe de mortalité immédiate. Par contre, au-delà d'un seuil étroit, on observe une mortalité excessivement élevée. Les secours constatent ainsi fréquemment que quelques mètres seulement séparent les zones affectées d'une mortalité majeure de celles qui réunissent des blessés légers et des impliqués.<sup>5,6</sup> La surface exposée à l'onde de choc influence également le pronostic: la mortalité et la morbidité des patients se tenant debout face à l'épicentre dépasseront de loin celles d'un individu couché au sol.<sup>4</sup> La position de l'engin piégé au moment de l'explosion influence aussi le type de lésions, ainsi que leur gravité.<sup>7</sup> L'explosion de charges portées au niveau du thorax, comme on le voit lors d'attentats-suicides, induit des lésions plus importantes du tronc et de la tête. A l'inverse l'utilisation de mines traditionnelles favorise plutôt des lésions des membres inférieurs, du périnée et de l'abdomen.<sup>3</sup>

Le lieu de survenue de l'attentat joue finalement un rôle crucial.<sup>8</sup> Une explosion dans un espace clos (autobus, cinéma, magasin, gare, etc.) favorisera la réverbération des ondes de pression sur les parois, majorant le nombre et la gravité des lésions traumatiques et occasionnant en général un nombre plus important de morts (40-50%) et de polytrau-

matisés.<sup>1,8</sup> A l'opposé, un acte terroriste dans un espace ouvert (marché, terrasse de café, zone piétonne, etc.) induit en général des blessures de moindre gravité, avec un gradient de lésions relativement linéaire depuis l'épicentre de l'explosion.<sup>7,8</sup> La mortalité y est également plus faible, de l'ordre de 8-10% (tableau 1).<sup>6,8</sup>

## NOTIONS DE PHYSIOPATHOLOGIE

Les victimes d'une explosion présentent des traumatismes comparables, consécutifs aux effets de l'onde de surpression.<sup>9-11</sup> Les mécanismes physiopathologiques responsables des lésions corporelles sont classiquement regroupés sous le terme de «blast» ou «effet de souffle». La littérature décrit classiquement quatre phases, responsables chacune de pathologies spécifiques.<sup>2</sup> Les lésions de *blast primaire* résultent de l'élévation brutale et transitoire de pression provoquée par l'explosion. L'énergie ainsi libérée est en grande partie absorbée par l'organisme sous forme de phénomènes de compression-décompression. Une faible partie de l'onde est réfléchi sur le corps des victimes ou s'atténue spontanément du fait des frottements. Les effets du *blast primaire* s'observent principalement sur les organes creux par une mise sous pression brutale, suivie d'une décompression tout aussi rapide, des gaz qu'ils contiennent.<sup>7</sup> Les complications les plus fréquentes sont, au-delà des déchirures du tympan, les barotraumatismes pulmonaires et les lésions digestives, en particulier coliques. La différence des vitesses de propagation des ondes de pression entre des tissus de densités différentes engendre des phénomènes de cisaillement entre les différentes couches.<sup>12</sup> Les organes solides subissent ainsi des mécanismes de pulvérisation ou de fragmentation (*spalling effect*), identiques à une explosion sous-marine qui produirait une gerbe d'eau dans l'air.<sup>12</sup> Les phénomènes d'accélération/décélération sont par ailleurs responsables

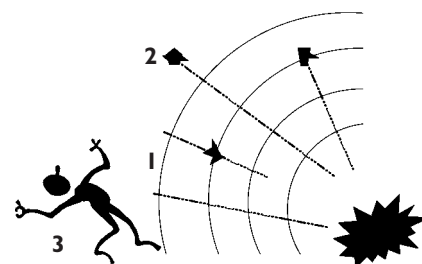
de lésions vasculaires et nerveuses par arrachement.<sup>2</sup>

En déplaçant violemment une grande quantité de fluide (air ou eau), l'onde de choc va projeter une multitude de débris, de fragments et d'objets sur les victimes présentes. Le *blast secondaire* regroupe les lésions résultant de la projection de ces objets (polycrissage, lésions perforantes, en particulier au niveau du tronc et du cou, fractures multiples, amputations) (figure 2). L'utilisation volontaire de clous ou de billes, à l'intérieur même de la bombe, vise à renforcer ce phénomène.<sup>13</sup> Une atteinte oculaire (corps étranger, perforation) doit toujours être recherchée, puisque présente chez 20% des survivants.<sup>14-16</sup> Le patient lui-même peut finalement être projeté à distance par le souffle de l'explosion et retomber à plusieurs mètres. La masse de l'individu joue ici un rôle non négligeable. Une victime de petite taille et de petit poids, comme par exemple un enfant, sera plus facilement mise en mouvement par l'onde de pression, avec un risque plus important de blessures. Les conséquences médicales de ce *blast tertiaire* englobent toutes les pathologies traumatiques décrites lors d'une chute à haute vitesse (fractures, traumatisme crânien, amputations). Le *blast quaternaire* regroupe les complications éventuelles liées aux brûlures, à un dégagement de fumées (intoxication), à l'effondrement secondaire de bâtiments (rhabdomyolyse) ou à la décompensation de pathologies préexistantes (cardiopathie ischémique, hypertension, trouble psychiatrique, etc.).<sup>1,9</sup>

En raison des mécanismes lésionnels multiples, les victimes d'un attentat à la bombe doivent toujours être considérées comme *blastées, blessées, brûlées et bouleversées*.<sup>2,17,18</sup>

**Tableau 1. Facteurs aggravant le pronostic lors d'une déflagration**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Type et puissance des explosifs</li><li>• Quantité d'explosifs</li><li>• Chaleur dissipée</li><li>• Hauteur à laquelle est placé l'explosif</li><li>• Proximité de l'épicentre</li><li>• Milieu confiné (espace clos)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obstacle favorisant la réverbération de l'onde</li><li>• Absence de protection (abri) entre l'épicentre et la victime</li><li>• Faible poids des victimes</li><li>• Surface exposée</li></ul>
---	---



**Figure 2. Séquence des lésions de blast**

1 : Blast primaire ; 2 : Blast secondaire ; 3 : Blast tertiaire

## PRISE EN CHARGE MÉDICALE PRÉHOSPITALIÈRE

La gestion initiale d'un attentat à l'explosif s'appuie sur les principes de médecine d'urgence et de catastrophe, exposés par Reigner et coll. dans un précédent article de cette série.<sup>19</sup> Les spécificités du risque terroriste impliquent une discipline et des mesures de sécurité particulières. Le risque toujours présent d'une seconde explosion impose actuellement une évacuation rapide des victimes, avec une prise en charge préhospitalière de type *scoop and run*, en coordination étroite avec les services de police et les établissements hospitaliers.<sup>7,15,17</sup> L'éventualité d'une « bombe sale » impose une analyse soigneuse de l'environnement, à la recherche de traces de radio-éléments, ainsi qu'une éventuelle décontamination.

Dans la plupart des attentats perpétrés en milieu urbain, on observe un tri spontané des victimes, dès les premières minutes qui suivent l'explosion, avec un afflux spontané de patients vers les hôpitaux les plus proches.<sup>12,20</sup> L'exemple des attentats dans le RER à Paris en 1995 est à ce titre extrêmement révélateur : les sauveteurs ont été confrontés initialement à une première vague de patients valides *walking wounded*, se présentant avec des vêtements déchiquetés par le souffle de l'explosion, de multiples plaies superficielles et très peu de pathologies vitales. À l'inverse, les patients les plus graves ou décédés sont restés immobilisés sur le lieu de l'explosion et ont été retrouvés dans les sous-sols du RER, avec des pathologies traumatiques majeures (amputations, *blast*, hémorragies massives, polytraumatismes).<sup>21</sup> Lors de ces événements, les médecins de premier recours ont été les premiers sur place et ont très largement contribué à la prise en charge des patients valides, libérant ainsi les services d'urgence préhospitaliers, au bénéfice des cas les plus sévères.

## TRIAGE MÉDICAL

Toute victime se trouvant à proximité d'une explosion doit être considérée comme potentiellement *blastée*.<sup>22</sup> Une anamnèse détaillée, ainsi qu'un examen clinique ciblé devrait permettre d'identifier les patients a priori indemnes, mais à risque de complications ultérieures, respiratoires notamment.<sup>2</sup> L'otoscopie est un examen simple et rapide qui consti-

ue un élément clé du triage médical et doit être réalisée systématiquement.<sup>16</sup> Les tympans représentent en effet les structures les plus fragiles, vis-à-vis d'une élévation brutale de la pression environnante. Une lésion des tympans ou de l'oreille interne est retrouvée chez 70-85% des victimes *blastées*, avec une atteinte bilatérale dans 10% des cas. La présence d'une déchirure tympanique permet ainsi de suspecter un *blast pulmonaire*, sans pouvoir toutefois l'affirmer (figure 3).<sup>4</sup> À l'inverse, l'absence de lésion tympanique rend moins probable d'éventuelles lésions pulmonaires.<sup>4</sup> Malgré le manque de spécificité et de sensibilité de cet examen, il trouve toute son utilité comme outil de triage, permettant d'augmenter la suspicion clinique.<sup>16,23,24</sup> Les médecins de premier recours étant souvent les seuls à disposer du matériel nécessaire, ils jouent ici un rôle primordial!

Lorsque l'anamnèse et l'examen clinique se révèlent normaux, avec des tympans intacts, le risque de lésions internes paraît limité. Une surveillance durant quelques heures, avec par la suite un suivi ambulatoire semble adéquat.<sup>16</sup> Un soutien psychologique pourra éventuellement être proposé.

En cas de doute (proximité évidente du lieu de l'explosion, anxiété majeure, pathologie préexistante, incertitude clinique), le patient sera hospitalisé durant 24 à 48 heures, afin de répéter des examens cliniques sériés. De même, pour les victimes présentant un examen otologique douteux, avec par exemple des lésions tympaniques minimales, la plupart des auteurs proposent une évacuation (si possible médicalisée) vers un centre



Figure 3. Lésions typiques de blast tympanique

hospitalier. Un séjour de 24 à 48 heures permettra de surveiller l'évolution clinique et de compléter le bilan par un audiogramme, une radiographie du thorax et une éventuelle laryngoscopie, à la recherche de pétéchies laryngo-trachéales, signant une atteinte respiratoire.<sup>16</sup>

Les patients présentant des troubles respiratoires, des déchirures tympaniques nettes ou des lésions traumatiques seront immédiatement médicalisés et évacués vers un centre hospitalier disposant d'un plateau technique chirurgical et d'une unité de soins intensifs.<sup>25</sup>

## MORTALITÉ SUR SITE

Les études publiées dans le cadre du conflit israélo-palestinien révèlent une courbe de mortalité biphasique, avec un premier pic de mortalité extrêmement élevé, immédiatement après l'explosion, suivi d'un second pic atténué intrahospitalier.<sup>1,26,27</sup> Cette distribution des taux de mortalité diffère de la répartition trimodale habituellement décrite en traumatologie civile, probablement en raison d'un taux de mortalité beaucoup plus élevé durant les premières minutes qui suivent l'attentat. La plupart des décès sur site surviennent dans un contexte de plaie pénétrante au niveau du cou ou du thorax, d'amputation, de lésions cérébrales ou de traumatisme par écrasement.

La distribution des patients en termes de morbidité est également différente, avec une proportion plus importante de blessés graves, présentant principalement des polytraumatismes, des lésions du torse, du cou, des amputations et des traumatismes crânio-cérébraux. À ces patients s'ajoutent un nombre important de blessés légers, et proportionnellement peu de cas intermédiaires.<sup>9,28</sup>

## PRISE EN CHARGE MÉDICALE HOSPITALIÈRE

Dès l'arrivée aux urgences, les victimes bénéficieront d'une évaluation de type ABCD, et d'un tri basé sur les principes de « l'Advanced trauma life support ». <sup>21</sup> Plusieurs auteurs proposent à ce stade de trier les patients en deux catégories : blessés graves ou légers.<sup>29</sup> Ce tri original s'inspire de la répartition biphasique inhabituelle des patients et permet d'identifier les quelques cas graves, dispersés parmi la foule de patients légèrement blessés.<sup>22</sup> Un accent particulier



sera porté sur une éventuelle détresse respiratoire ou une instabilité hémodynamique. En cas d'afflux massif de patients, une ultrasonographie de type FAST (*Focused assessment sonography for trauma*) permettra de dépister rapidement la présence de liquide libre dans les régions hépatiques, spléniques, pleurales, ainsi que dans le récessus de Douglas.<sup>4,22,29,30</sup> Un bilan lésionnel secondaire extensif visera ensuite à évaluer la présence de lésions pulmonaires, digestives, ORL ou ophtalmologiques et à estimer l'étendue des lésions perforantes superficielles et profondes.<sup>3,10,31</sup> La plupart des patients sévèrement atteints nécessiteront une imagerie radiologique complète (CT-scan, radiographie des membres) et/ou une angiographie diagnostique et thérapeutique.<sup>7,29</sup> Pour les patients instables, une stratégie chirurgicale abrégée de type *damaged control* peut s'avérer nécessaire.<sup>31,32</sup> Le *packing* d'organes pleins, des résections sommaires, des stomies temporaires et la technique du ventre ouvert permettent ainsi de limiter les effets de la coagulopathie et de la contamination microbienne. La présence de multiples lésions de polycrissage peut nécessiter par ailleurs un «packing» externe, en particulier au niveau du tronc, avant une exploration et un débridement soigneux de tous les orifices d'entrée.<sup>3,31,33</sup>

Le risque de décompensation tardive de certaines pathologies (ischémie et perforation digestive, ARDS) impose une surveillance stricte en milieu de soins intensifs. Une plaie pénétrante du thorax ou de la tête, une instabilité hémodynamique, ainsi qu'une atteinte de plus de quatre régions différentes du corps constituent également des facteurs de risque indépendant de «blast pulmonaire».<sup>7,34</sup> En cas d'intubation, un drainage thoracique prophylactique est recommandé, afin d'éviter de péjorer des lésions pulmonaires sous-jacentes méconnues.<sup>35</sup> Les embolies gazeuses représentent égale-

ment une cause majeure de décès, principalement par atteinte neurologique ou cardiaque. Elles surviennent lors de ruptures simultanées des voies aériennes (alvéoles, bronchioles, bronches) et des axes vasculaires. Un traitement d'oxygène hyperbare peut être envisagé de cas en cas. Enfin, en cas d'attentat suicide, les experts israéliens recommandent une vaccination contre l'hépatite B, associée éventuellement à une prophylaxie contre le VIH, en plus du traditionnel rappel contre le tétanos.<sup>36</sup>

## CONCLUSION

La survenue d'un attentat à l'explosif constitue aujourd'hui la menace terroriste la plus plausible pour la Suisse. Ce type d'événement possède des caractéristiques particulières, tant dans sa physiopathologie que dans son potentiel lé-

sionnel. Les spécificités de ce risque sont largement méconnues par la plupart des médecins, tant en ville qu'au sein des établissements hospitaliers. Pourtant, dans une telle situation, une proportion non négligeable de blessés valides va quitter les lieux de l'explosion avant même l'arrivée des secours et se présentera spontanément dans les cliniques privées, les permanences et les cabinets médicaux les plus proches.<sup>37</sup> Parmi les victimes admises aux urgences, seul un tiers d'entre elles sera finalement hospitalisé, la plus grande partie étant référée aux médecins traitants.<sup>7,24</sup> Dans ce contexte, on ne peut que réaffirmer la nécessité d'une étroite collaboration entre médecins de premier recours et services d'urgence, en particulier dans le domaine de la formation à la gestion d'événements majeurs et d'actes terroristes. ■

## Implications pratiques

- Les victimes d'attentats à l'explosif présentent des pathologies complexes, associant des lésions de *blast*, un polytraumatisme, un polycrissage, des éventuelles brûlures, ainsi que des séquelles psychologiques
- La courbe de mortalité biphasique implique une mortalité élevée sur les lieux mêmes de l'attentat, associée à une faible mortalité intrahospitalière
- Lorsque l'explosion survient à l'air libre, la gravité des lésions décroît rapidement avec la distance vis-à-vis du lieu de l'attentat
- Lorsque l'explosion survient dans un lieu clos, le risque de lésions sévères, en particulier de *blast* pulmonaire est beaucoup plus important
- L'examen otoscopique permet d'identifier des patients peu symptomatiques, à risque de développer secondairement des lésions de *blast* pulmonaire

## Adresse

Drs Pierre-Nicolas Carron,  
Nicolas Schreyer, Philippe Reigner et  
Bertrand Yersin  
Centre interdisciplinaire des urgences  
Drs Pierre-Nicolas Carron,  
Philippe Reigner et Bertrand Yersin  
Centre de formation en médecine de  
catastrophe CEFOCA

Dr Nicolas Schreyer  
Service de chirurgie viscérale  
CHUV, 1011 Lausanne  
Pierre-Nicolas.Carron@chuv.ch  
Nicolas.Schreyer@chuv.ch  
Philippe.Reigner@chuv.ch  
Bertrand.Yersin@chuv.ch

## Bibliographie

- 1 Arnold J, Halpern P, Tsai MC, Smithline H. Mass casualty terrorist bombings: A comparison for outcomes by bombing type. *Ann Emerg Med* 2004;43:263-73.
- 2 Riou B, Chehida A. Blast. Conférence d'actualisation. Paris, 1997.
- 3 Covey D. Current concepts review. Blast and fragment injuries of the musculoskeletal system. *J Bone Joint Surg* 2002;84:1221-34.
- 4 Wightman J, Gladish S. Explosion and blast injuries. *Ann Emerg Med* 2001;37:664-78.
- 5 Lockey DJ, MacKenzie R, Redhead J, et al. London bombings July 2005: The immediate pre-hospital medical response. *Resuscitation* 2005;66:IX-XII.
- 6 Torikki M, Koljonen V, Sillanpää K, et al. Triage in a bomb disaster with 166 casualties. *Eur J Trauma* 2004;32:374-80.
- 7 Almogly G, Rivkind A. Surgical lessons learned from suicide attacks. *J Am Coll Surg* 2006;202:313-9.
- 8 Leibovici D, Gofrit O, Stein M, et al. Blast injuries: Bus versus open-air bombings – a comparative study of injuries in survivors of open-air versus confined-space explosions. *J Trauma* 1996;41:1030-5.
- 9 Kluger Y, Peleg K, Daniel-Aharonson L, Mayo A, The Israeli trauma group. The special injury pattern in terrorist bombings. *J Am Coll Surg* 2004;199:875-9.
- 10 Seitz S, Kanz KG, Kay M, et al. Bombenexplosion – was muss der Notarzt wissen? *Der Notarzt* 2006;22:7-11.
- 11 Center for disease control and prevention. Explosions and blast injuries: A primer for clinicians, 2003.
- 12 Stein M, Hirshberg A. Medical consequences of terrorism. *Surg Clin North Am* 1999;79:1537-52.
- 13 Kluger Y, Mayo A, Hiss J, et al. Medical consequences of terrorist bombs containing spherical metal pellets: Analysis of a suicide terrorism event. *Eur J Emerg Med* 2005;



12:19-23.

**14** Mines M, Thach A, Mallonee S, Hildebrand L, Shariat S. Ocular injuries sustained by survivors of the Oklahoma city bombing. *Ophthalmology* 2000;107:837-43.

**15** \* Wightman J, Wayne B. Explosives. In: *Physician's guide to terrorist attack*. Ed: M. J Roy Totawa, NJ. Humana Press Inc, 2004.

**16** \*\* DePalma RG, Burriss DG, Champion HR, Hodgson M. Blast injuries. *N Engl J Med* 2005;352:1335-42.

**17** Einav S, Feigenberg Z, Weissman C, et al. Evacuation priorities in mass casualty terror-related events. *Ann Surg* 2004;239:304-10.

**18** Brismar B, Bergenwald L. The terrorist bomb explosion in Bologna, Italy, 1980: An analysis of the effects and injuries sustained. *J Trauma* 1982;22:216-20.

**19** Reigner P, Carron P, Ribordy V, Yersin B. Terrorisme et médecins de premier recours: gestion d'un événement avec multiples victimes. *Rev Med Suisse* 2006;2:2876-9.

**20** Teague DC. Mass casualties in the Oklahoma City bombing. *Clin Orthop* 2004;422:77-81.

**21** Jannièrè D. Terrorisme: état des risques émergents en milieu urbain, CEFOCA Module I, Centre de formation en médecine de catastrophe et de médecine militaire. Lausanne, 2002.

**22** \* Halpern P, Tsai MC, Arnold J, Stock E, Ersoy G. Mass-casualty, terrorist bombings: Implications for emergency

department and hospital emergency response (Part II). *Prehosp Disast Med* 2003;18:235-41.

**23** Leibovici D, Gofrit O, Shapira S. Eardrum perforation in explosion survivors: Is it a marker of pulmonary blast injury? *Ann Emerg Med* 1999;34:168-72.

**24** Peral Gutierrez de Ceballos J, Turégano Fuentes F, Perez Diaz D, et al. Casualties treated at the closest hospital in the Madrid, March 11, terrorist bombing. *Crit Care Med* 2005;33:S107-12.

**25** Shamir M, Rivkind A, Weissman C, Sprung C, Weiss Y. Conventional terrorist bomb incidents and the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:580-4.

**26** Thompson D, Brown S, Mallonee S, Sunshine D. Fatal and non-fatal injuries among US Air Force personnel resulting from the terrorist bombing of the Khobar towers. *J Trauma* 2004;57:208-15.

**27** \* Arnold J, Tsai MC, Halpern P, et al. Mass-casualty, terrorist bombings: Epidemiological outcomes, resource utilization, and time-course of emergency needs (Part I). *Prehosp Disast Med* 2003;18:220-34.

**28** Rignault D, Deligny M. The 1986 Terrorist bombing experience in Paris. *Ann Surg* 1989;209:368-73.

**29** \* Kluger Y, Mayo A, Soffer D, Aladgem D, Halpern P. Functions and principles in the management of bombing mass casualty incidents: Lessons learned at the Tel-Aviv Souraski Medical Center. *Eur J Emerg Med* 2004;11:329-34.

**30** \*\* Mayo A, Kluger Y. Terrorist bombing. *World J Emerg Surg* 2006;1:33-7.

**31** Almogy G, Belzberg H, Mintz Y, et al. Suicide bombing attacks. Update and modifications to the protocol. *Ann Surg* 2004;239:295-303.

**32** Keel M, Labler L, Trentz O. «Damage control» in severely injured patients. *Eur J Trauma* 2005;31:212-21.

**33** Mannion S, Chaloner E. ABC of conflict and disaster: Principles of war surgery. *BMJ* 2005;330:1498-500.

**34** Almogy G, Mintz Y, Zamir G, et al. Suicide bombing attacks. Can external signs predict internal injuries? *Ann Surg* 2006;243:541-6.

**35** Frykberg E, Tepas J. Terrorist bombings: Lessons learned from Belfast to Beirut. *Ann Surg* 1988;208:569-76.

**36** Leiba A, Halpern P, Priel I, et al. A terrorist suicide bombing at a nightclub in Tel Aviv: Analysing response to a nighttime, weekend, multi-casualty incident. *J Emerg Nurs* 2006;32:294-8.

**37** Rodoplu Ü, Arnold J, Tokyay R, et al. Mass-casualty terrorist bombings in Istanbul, Turkey, November 2003: Report of the events and the prehospital emergency response. *Prehosp Disast Med* 2004;19:133-45.

\* à lire

\*\* à lire absolument