

Article original

# Comment réduire les risque d'anaphylaxie au cours de l'anesthésie

## How to reduce the risk of anaphylaxis during the course of anesthesia

J.-M. Malinovsky <sup>a,\*</sup>, P.-M. Mertes <sup>b</sup>, D. Studnicska <sup>b</sup>, F. Lavaud <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Service d'anesthésie-réanimation, hôpital Maison-Blanche, 45, rue Cognacq-Jay, 51092 Reims cedex, France

<sup>b</sup> Service d'anesthésie-réanimation chirurgicale, Inserm U684, hôpital Central, Nancy, France

<sup>c</sup> Service des maladies respiratoires et allergologiques, hôpital Maison-Blanche, Reims, France

Disponible sur Internet le 14 mars 2008

### Résumé

La survenue d'une réaction allergique est une complication grave potentiellement mortelle au cours d'une anesthésie. Le dépistage des facteurs de risque dès la consultation préanesthésique, et les techniques de prévention primaire pour le latex, ou secondaire pour les anesthésiques ou les antibiotiques, doivent permettre l'incidence de cette complication. La technique d'anesthésie sera choisie en privilégiant l'anesthésie locorégionale quand elle est compatible avec l'acte opératoire et l'emploi des anesthésiques les moins histaminolibérateurs en cas d'anesthésie générale. Faire le diagnostic de la complication pendant l'anesthésie et adresser le patient à un centre d'allergo-anesthésie sont essentiels pour affirmer la responsabilité d'un agent et interdire son emploi ultérieur. Malgré le dépistage préopératoire, l'incidence de l'allergie au latex reste importante. L'éviction du latex des matériels médicochirurgicaux permet de diminuer ce risque pour les patients, et peut être une mesure institutionnelle.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### Abstract

Perioperative allergic reactions occurring during anaesthesia are a potentially life-threatening complication. Perioperative screening for risk factors, primary prevention for latex allergy and secondary prevention for allergy to anaesthetic agents and antibiotics should result in a reduction of the incidence of this complication. The anaesthesia technique chosen should be regional when this is compatible with the surgery and the least active histamine liberators should be used when general anaesthesia is necessary. To make the diagnosis of this complication during the anaesthesia and then to refer the patient to an allergy consultation centre are essential for identification of the responsible agent and to prevent its being used subsequently. In spite of preoperative screening, the incidence of allergic reactions to latex remains significant. The use of latex-free medical and surgical equipment decreases this risk and it should be an institution-wide measure.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

*Mots clés* : Anaphylaxie ; Prévention et contrôle ; Curares ; Latex ; Antibiotiques ; Bilan prédictif

*Keywords* : Perioperative anaphylaxis; Diagnosis; Prevention; Antibiotics; Latex

La survenue d'une réaction allergique est une complication grave potentiellement mortelle au cours d'une anesthésie. Ce type d'accident survient avec une fréquence de l'ordre d'un accident pour plusieurs milliers de patients anesthésiés. La maîtrise du risque allergique pendant cette période repose sur le dépistage des patients à risque et l'éviction des médicaments et des matériaux responsables des réactions. Si le retrait du latex dans l'environnement des patients opérés est envisageable, il est impossible pour les anesthésiques. L'analyse des dossiers

des patients ayant fait cette complication pendant une anesthésie a permis de déterminer des groupes de patients ayant une plus grande susceptibilité de faire une réaction allergique que la population générale. Le but de cette revue est de faire le point sur les moyens permettant aux praticiens de diminuer le risque allergique pendant une anesthésie.

### 1. L'épidémiologie des réactions

La collection des réactions allergiques survenant dans la période périopératoire, diagnostiquées avec la méthodologie préconisée par les sociétés savantes SFAIC et SFAR regroupées au sein du Groupe des d'études des réactions anaphylactiques

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [jmmalinovsky@chu-reims.fr](mailto:jmmalinovsky@chu-reims.fr) (J.M. Malinovsky).

peranesthésiques (GERAP), a permis de suivre l'évolution de l'épidémiologie des réactions au fil du temps. Les médicaments les plus fréquemment responsables de réactions allergiques peranesthésiques sont les curares, le latex et les antibiotiques, les autres médicaments étant moins souvent en cause. Cet observatoire a permis de remarquer l'apparition des réactions au latex dans les années 1990, et plus récemment celles liées aux antibiotiques et aux colorants [1–4].

La prévention doit permettre de diminuer l'incidence des réactions liées à ces médicaments en évitant leur administration, prévention primaire, ou ne pas réexposer un patient à une substance contre laquelle il est sensibilisé, prévention secondaire.

## 2. La détermination des groupes « à risque »

Par l'interrogatoire lors de la consultation préanesthésique, obligatoire avant une anesthésie (<http://www.sfar.org/recom-preop.html>), l'anesthésiste doit s'attacher à retrouver un facteur de risque d'allergie à un agent qui sera administré pendant la période périopératoire. Compte tenu de l'épidémiologie des réactions, les facteurs de risques vis-à-vis des curares, du latex et des antibiotiques sont les plus importants à rechercher. Plus de 20 % des patients se déclarent allergiques à des antibiotiques, des antalgiques ou des anti-inflammatoires. Sur la seule description des signes rapportés par les patients, pour des accidents parfois très anciens, il est difficile d'être certain de leur origine allergique, seuls quelques uns décrivent des chocs anaphylactiques [5].

Il n'existe pas d'allergie croisée entre un antibiotique, un antalgique ou un anti-inflammatoire non stéroïdien et un curare. Pour faire une réaction allergique IgE médiée avec un curare, il faut être sensibilisé à l'ion ammonium quaternaire. En dehors d'une allergie IgE médiée avérée à un curare, le mode de sensibilisation reste inconnu à ce jour. Cela explique que dans certains cas les patients font une réaction allergique dès la première injection avec un curare [1]. En revanche, le fait d'avoir fait une réaction lors d'une anesthésie antérieure augmente significativement ce risque [1]. Le dépistage systématique n'est pas une stratégie recommandée. En effet, le fait de trouver des tests cutanés positifs avant l'utilisation d'un curare (test prédictif) ne permet que de retrouver une sensibilisation. Dans une population de sujets fréquentant un centre de PMI et devant recevoir une anesthésie comportant le curare testé, il a été montré que près de 10 % des patients étaient sensibilisés vis-à-vis de l'ion ammonium quaternaire, mais aucun n'a fait de réaction anaphylactique avec le curare injecté lors de l'anesthésie [6]. Il est cependant possible de proposer des tests prédictifs quand un sujet a fait une réaction lors d'une anesthésie antérieure non diagnostiquée, ou en cas d'allergie avérée à la recherche d'une allergie croisée ou la recherche d'un curare pour une anesthésie ultérieure (Tableau 1) [7]. Cela implique que le centre d'allergologie utilise des dilutions adéquates de ces médicaments [8,9] pour ne pas provoquer des résultats faussement positifs ou faussement négatifs [10,11].

Le problème des antibiotiques est différent, car les patients qui vont être anesthésiés ont tous reçu un antibiotique. Dans ce

Tableau 1

Indication d'un bilan prédictif d'allergie avant une anesthésie

---

Accident allergique lors d'une anesthésie antérieure non exploré  
Patient allergique avéré à un médicament susceptible d'être administré  
lors de l'anesthésie à la recherche d'allergie croisée ou pour alternative  
thérapeutique

---

*Suspicion d'allergie au latex*

Manifestations lors des expositions

Multipérés

Atopiques

Spina bifida ou malformation urinaire

Allergie aux fruits (avocat, kiwi, banane, châtaigne, sarrasin, ...)

---

cas, il faut s'attacher à faire décrire les réactions par les patients quand cela est possible. De plus, la valeur des tests cutanés diagnostiques dépend du laps de temps entre la réaction à l'antibiotique et la réalisation des tests. Globalement, passé un délai de six mois après la réaction, les tests sont rarement positifs [12]. Dans ce cas, en fonction du type de chirurgie et de son caractère d'urgence, les tests de provocation orale ou parentérale peuvent être réalisés [13–16]. Si cela n'est pas possible, il faut appliquer le principe de précaution et ne pas administrer d'antibiotique de la classe pharmacologique incriminée. Du fait de l'incidence élevée des réactions allergiques aux antibiotiques, plusieurs schémas thérapeutiques avaient été proposés par la conférence de consensus sur la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie publiée par la SFAR [7].

Pour le latex, l'interrogatoire est souvent pris en défaut, car dans près de 40 % des cas d'allergie au latex l'analyse rétrospective des dossiers permet de retrouver des signes de sensibilisation préalable [3,17]. De plus, les patients et leurs familles minimisent souvent l'importance de cette sensibilisation. Il existe une proportion importante d'atopiques chez ces patients, et il existe des allergies alimentaires ou végétales croisées avec le latex [18]. L'incidence de cette allergie est importante chez les patients souvent opérés, souvent exposés (personnels hospitaliers, ou ceux travaillant le latex) et les porteurs d'anomalies génétiques (spina-bifida, vessie neurologique...) [18–21]. Chez tous ces patients, il est licite de proposer un dépistage préopératoire de l'allergie au latex (Tableau 1) [7].

## 3. Conduite à tenir lors de l'hospitalisation

Pendant l'hospitalisation, l'éviction des matériels comportant du latex est obligatoire pour les patients allergiques au latex. En fait, les particules de latex sont véhiculées dans la poudre des gants. L'utilisation de gants dits hypoallergéniques [22,23], ou l'éviction des gants poudrés du matériel utilisé dans les blocs opératoires [24,25] permet de diminuer significativement l'incidence de survenue de réactions allergiques au latex chez les personnels soignants. Dans un travail prospectif évaluant le nombre de particules en suspension dans l'atmosphère des blocs opératoires pendant deux mois consécutifs, il a été montré que l'utilisation des gants non poudrés induisait une concentration en particules de latex

Tableau 2

Mesures à prendre pour prévenir une réaction allergique per-opératoire

---

Recueil et respect des données anamnestiques et des bilans allergologiques préalables
Utilisation de questionnaires remplis par les patients avant une consultation
Sélection des patients à risque à adresser à une consultation d'allergo-anesthésie avant une intervention selon les recommandations de la SFAR
Principe de précaution en cas de déclaration d'allergie à un antibiotique par le patient avant l'administration d'une antibioprofylaxie
Éviction du latex ou des gants poudrés du matériel médico-chirurgical, voire dans l'institution (diminution du contact des personnels hospitaliers et de la sensibilisation des patients)
<i>Action institutionnelle</i>
COMEDIMS
Matériovigilance
L'anesthésie locorégionale est un bon choix si l'acte opératoire et l'accord du patient pour cette technique la permettent, mais cette technique ne met pas à l'abri de la survenue d'une réaction allergique
Utilisation raisonnée des curares selon les indications de la conférence de consensus établie par la SFAR
Privilégier le propofol et les halogénés, et les morphiniques autres que la morphine dans les schémas anesthésiques
Mieux dépister les réactions allergiques lors des interventions (signes isolés ou inexpliqués), et réaliser les tests allergologiques cutanés après les réactions

---

proches de celle observée les jours sans chirurgie [26]. De même, sur une population de sujets atteints de spina-bifida, l'éviction du matériel contenant le latex évite l'apparition de la sensibilisation, la prévalence de la sensibilisation au latex restant identique à celle observée dans la population générale [19,20]. L'utilisation des gants non poudrés est une sécurité vis-à-vis du risque allergiques du latex [24,27]. Dans certains établissements, la décision de l'éviction complète des gants en latex poudrés a été une décision institutionnelle (Tableau 2). Cela permet de ne pas exposer les patients et ni de sensibiliser les personnels hospitaliers au latex [25].

#### 4. Conduite de l'anesthésie

Il est préférable d'inscrire ces patients en première position sur le programme opératoire, en retirant tous matériels contenant du latex chez les équipes médicochirurgicales. Le nombre de particules en suspension augmente au cours des journées opératoires, mais reste faible à l'ouverture des salles d'intervention. Les filtres installés sur les circuits ventilatoires des respirateurs sont efficaces pour prévenir une inhalation de particules en suspension et une bronchoconstriction.

L'anesthésie devra être induite dans une ambiance sonore favorable. La bonne pratique de l'antibioprofylaxie consiste dans le respect des protocoles antibiotiques, établis avec une alternative en cas d'allergies aux produits préconisés (<http://www.sfar.org/antibiofr.html>). Le plus souvent il s'agit d'une céphalosporine. Ces antibiotiques sont responsables de la plupart des réactions allergiques pendant la période opératoire [3,4,28]. Comme pour les anesthésiques, le principe de réaliser une dose-test n'est pas recommandé, si elle est d'origine immunologique la réaction surviendra quelle que soit la dose injectée. Il est recommandé d'administrer l'antibioprofylaxie au bloc opératoire, le patient perfusé, avant l'induction de l'anesthésie, car il est plus facile de rapporter l'origine et de traiter une réaction allergique, si elle survient, chez un patient n'ayant pas reçu d'agents actifs sur le système cardiovasculaire [7].

Le choix d'une technique anesthésique est fait lors de la consultation préopératoire. Si le site de l'intervention le permet,

la réalisation d'une anesthésie locorégionale est souvent proposée chez le patient allergique. Cependant, lors de ce type d'anesthésie environ 4 % des réactions allergiques sont rapportées [1–3].

La prémédication par des médicaments anti-H<sub>1</sub> est efficace pour diminuer l'intensité des signes cardiovasculaires respiratoires en rapport avec une perfusion d'histamine chez l'asthmatique [29] ou une libération d'histamine [30]. Les anti-H<sub>2</sub> n'apportent pas de bénéfice supplémentaire à la prescription d'un anti-H<sub>1</sub> seul [31]. La prescription de glucocorticoïdes, qui n'a pas montré d'effets protecteurs contre l'histaminolibération induite par les produits de contraste iodés [32], n'est pas recommandé en prémédication juste avant une anesthésie [7]. Enfin, la prescription d'une protection hapténique avant la perfusion des solutés de remplissage vasculaire est abandonnée du fait des effets anaphylactiques propres de ces médicaments [33].

Le schéma anesthésique devra tenir compte des antécédents du patient et de la nécessité ou non d'utiliser un curare. Le choix de l'hypnotique est rarement un problème. Chez l'enfant, l'induction en ventilation spontanée au masque est une habitude. Cette classe thérapeutique n'a jamais été associée à une réaction allergique peranesthésique [7]. Chez l'adulte, l'induction anesthésique est souvent réalisée par voie intraveineuse. Dans ce cas, le propofol est recommandé. Cet hypnotique modifie moins les résistances de l'arbre respiratoire que le thiopental [34], mais les génériques contenant des agents tels que l'EDTA ou des sulfites peuvent significativement modifier les résistances respiratoires [35,36]. Les analgésiques morphiniques posent également peu de problème, sauf l'injection de morphine en postopératoire qui peut être responsable d'histaminolibération non allergique [31]. Dans un certain nombre d'interventions l'utilisation d'un curare est nécessaire (intubation rapide, chirurgie près du diaphragme. . .). Dans le recensement des actes d'anesthésie réalisés en France, il était montré qu'une anesthésie générale est réalisée chez environ 75 % des patients et la moitié des schémas anesthésiques comporte un curare [37]. Avec des données des firmes commercialisant ces agents et les données des enquêtes épidémiologiques du GERAP, il a été retrouvé que la succinylcholine et le rocuronium sont des curares induisant un

nombre des réactions allergiques important, alors que les autres sont moins souvent responsables de ce type de complications. Parmi les autres curares, le cis-atracurium est celui qui induirait le moins de réactions allergiques [2].

### 5. Le dépistage des réactions survenant en cours d'intervention

Les signes cliniques des réactions allergiques sont multiples. Du fait des couvertures du patient sur la table opératoire, les signes cutanés ne sont pas souvent au premier plan. Par ailleurs, dans un nombre non négligeable de cas un arrêt cardiaque inaugural ou un bronchospasme isolé sont les seuls signes cliniques [1,3,38]. Récemment, en dosant les médiateurs d'une réaction allergique lors de réactions étiquetées « allergiques » ou devant des signes cliniques sans étiologie évidente en cours d'anesthésie, puis en faisant des tests cutanés à ces patients, il a été montré que dans seulement deux tiers des cas de réactions étiquetées « allergiques » la réaction est réellement d'origine allergique, mais elle l'était aussi dans la moitié des cas sans étiologie évidente [17]. Cela souligne la complexité du diagnostic de la réaction allergique lors d'une intervention. Le dépistage est favorisé par la mise à disposition de kits préparés à l'avance et contenant des fiches de recueil des signes cliniques et des tubes qui serviront à doser les médiateurs des réactions allergiques. Faire la preuve de la responsabilité des agents utilisés dans la genèse des réactions allergiques est fondamentale pour ne pas réexposer les patients aux mêmes agents lors d'actes ultérieurs.

### Références

- [1] Laxenaire MC. Groupe d'études des réactions anaphylactoïdes peranesthésiques. Épidémiologie des réactions anaphylactoïdes peranesthésiques. Quatrième enquête multicentrique (Juillet 1994–Décembre 1996). *Ann Fr Anesth Reanim* 1999;18:796–809.
- [2] Laxenaire MC, Mertes PM. Anaphylaxis during anaesthesia. Results of a two-year survey in France. *Br J Anaesth* 2001;87:549–58.
- [3] Mertes PM, Laxenaire MC, Alla F. Anaphylactic and anaphylactoid reactions occurring during anaesthesia in France in 1999–2000. *Anesthesiology* 2003;99:536–45.
- [4] Mertes PM, Malinovsky JM, Alla F, Laxenaire MC, GERAP. Épidémiologie des réactions d'hypersensibilité immédiates peranesthésiques chez l'adulte et l'enfant. Bilan de 8 années d'enquête du GERAP. *Rev Fr Allergol Immunol Clin*, Doi 10.1016/j.allerg.2008.01.
- [5] MacPherson RD, Willcox C, Chow C, Wang A. Anaesthetist's responses to patients' self-reported drug allergies. *Br J Anaesth* 2006;97:634–9.
- [6] Porri F, Pradal M, Rud C, Charpin D, Alazia M, Gouin F, et al. Is systematic preoperative screening for muscle relaxant and latex allergy advisable? *Allergy* 1995;50:374–7.
- [7] Reducing the risk of anaphylaxis during anaesthesia. Abbreviated text. *Ann Fr Anesth Reanim* 2002;21:7s.
- [8] Mertes PM, Moneret-Vautrin DA, Leynadier F, Laxenaire MC. Skin reactions to intradermal neuromuscular blocking agent injections: a randomized multicenter trial in healthy volunteers. *Anesthesiology* 2007;107:245–52.
- [9] Leynadier F, Calinaux C, Dry J. Valeur prédictive des tests intradermiques avec les curares. *Ann Fr Anesth Reanim* 1989;8:98–101.
- [10] Fisher MM, Merefield D, Baldo B. Failure to prevent an anaphylactic reaction to a second neuromuscular blocking drug during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999;82:770–3.
- [11] Thacker MA, Davis FM. Subsequent general anaesthesia in patients with a history of previous anaphylactoid/anaphylactic reaction to muscle relaxant. *Anaesth Intensive Care* 1999;27:190–3.
- [12] Patriarca G, Schiavino D, Nucera E, Milani A. Positive allergological tests may turn negative with no further exposure to the specific allergen: a long term, prospective, follow-up study in patients allergic to penicillin. *J Investig Allergol Clin Immunol* 1996;6:162–5.
- [13] Macy E. Elective penicillin skin testing and amoxicillin challenge: Effect on outpatient antibiotic use, cost, and clinical outcomes. *J Allergy Clin Immunol* 1998;102:281.
- [14] Sanz ML, Prieto I, Garcia BE, Oehling A. Diagnostic reliability considerations of specific IgE-determination. *J Investig Allergol Clin Immunol* 1996;6:152–61.
- [15] Terrados S, Blanca M, Garcia J, Vega J, Torres MJ, Carmona MJ, et al. Nonimmediate reactions to betalactams: prevalence and role of the different penicillins. *Allergy* 1995;50:563–7.
- [16] Leynadier F. Tests cutanés pour le diagnostic d'allergie aux anesthésiques locaux et aux antibiotiques. *Ann Fr Anesth Reanim* 2002;21(Suppl. 1):113s–20s.
- [17] Malinovsky JM, Decagny S, Wessel F, Guilloux L, Mertes PM. Systematic follow-up increases incidence of anaphylaxis during adverse reactions in anesthetized patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007 Nov 13 [Epub ahead of print].
- [18] Moneret-Vautrin DA, Beaudouin E, Widmer S, Mouton C, Kanny G, Prestat F, et al. Prospective study of risk factors in natural rubber latex hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:668–77.
- [19] Cremer R, Hoppe A, Kleine-Diepenbruck U, Blaker F. Longitudinal study on latex sensitization in children with spina bifida. *Pediatr Allergy Immunol* 1998;9:40–3.
- [20] Cremer R, Kleine-Diepenbruck U, Hoppe A, Blaker F. Latex allergy in spina bifida patients—prevention by primary prophylaxis. *Allergy* 1998;53:709–11.
- [21] Porri F, Pradal M, Lemiere C, Birnbaum J, Mege JL, Lanteaume A, et al. Association between latex sensitization and repeated latex exposure in children. *Anesthesiology* 1997;86:599–602.
- [22] Leynadier F, Tran Xuan T, Dry J. Allergenicity suppression in natural latex surgical gloves. *Allergy* 1991;46:619–25.
- [23] Vandenplas O. Occupational asthma caused by natural rubber latex. *Eur Respir J* 1995;8:1957–65.
- [24] Allmers H, Brehler R, Chen Z, Raulf-Heimsoth M, Fels H, Baur X. Reduction of latex aeroallergens and latex-specific IgE antibodies in sensitized workers after removal of powdered natural rubber latex gloves in a hospital. *J Allergy Clin Immunol* 1998;102:841–6.
- [25] Tarlo SM, Easty A, Eubanks K, Parsons CR, Min F, Juvet S, et al. Outcomes of a natural rubber latex control program in an Ontario teaching hospital. *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:628.
- [26] Heilmann DK, Jones RT, Swanson MC, Yunginger JW. A prospective, controlled study showing that rubber gloves are the major contributor to latex aeroallergen levels in the operating room. *J Allergy Clin Immunol* 1996;98:325–30.
- [27] Jackson EM, Arnette JA, Martin ML, Tahir WM, Frost-Arner L, Edlich RF. A global inventory of hospitals using powder-free gloves: a search for principled medical leadership. *J Emerg Med* 2000;18:241–6.
- [28] Mertes PM, Laxenaire MC. Allergic reactions occurring during anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2002;19:240–62.
- [29] Kaliner M, Sigler R, Summers R, Shelhamer JH. Effects of infused histamine: analysis of the effects of H-1 and H-2 histamine receptor antagonists on cardiovascular and pulmonary responses. *J Allergy Clin Immunol* 1981;68:365–71.
- [30] Kaliner M, Shelhamer JH, Ottesen EA. Effects of infused histamine: correlation of plasma histamine levels and symptoms. *J Allergy Clin Immunol* 1982;69:283–9.
- [31] Philbin DM, Moss J, Akins CW, Rosow CE, Kono K, Schneider RC, et al. The use of H1 and H2 histamine antagonists with morphine anesthesia: a double-blind study. *Anesthesiology* 1981;55:292–6.
- [32] Freed KS, Leder RA, Alexander C, DeLong DM, Kliewer MA. Break-through adverse reactions to low-osmolar contrast media after steroid premedication. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:1389–92.

- [33] Bircher AJ, Hedin H, Berglund A. Probable grade IV dextran-induced anaphylactic reaction despite hapten inhibition. *J Allergy Clin Immunol* 1995;95:633–4.
- [34] Pivoz R, Brown RH, Weiss YS, Baranov DH, Hennes H, Baker S, et al. Wheezing during induction of general anesthesia in patients with or without asthma. A randomized, blinded trial. *Anesthesiology* 1995;82:1111–6.
- [35] Brown RH, Greenberg RS, Wagner EM. Efficacy of propofol to prevent bronchoconstriction: effects of preservative. *Anesthesiology* 2001; 94(851–5). discussion 6A.
- [36] Rieschke P, LaFleur BJ, Janicki PK. Effects of EDTA- and sulfite-containing formulations of propofol on respiratory system resistance after tracheal intubation in smokers. *Anesthesiology* 2003;98:323–8.
- [37] Laxenaire MC, Auroy Y, Clergue F, Pequignot F, Jouglu E, Lienhart A. Organisation et techniques de l'anesthésie. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998;17:1317–23.
- [38] Harboe T, Guttormsen AB, Irgens A, Dybendal T, Florvaag E. Anaphylaxis during anesthesia in Norway: A 6-year single-center follow-up study. *Anesthesiology* 2005;102:897–903.