

Prévention du risque allergique anesthésique
Recommandations pour la pratique clinique

Quelle est la réalité du risque allergique en anesthésie ? Incidence.
Aspects cliniques. Morbidité-mortalité. Substances responsables¹

What is reality of anaphylactoid reactions during anaesthesia?
Epidemiology, clinical aspects, morbidity and mortality
and drug involved

M.C. Laxenaire *

Département d'anesthésie-réanimation chirurgicale, hôpital central, CHU, 29, avenue du Maréchal de Lattre-de-Tassigny,
CO n° 34, 54035 Nancy cedex, France

POINTS ESSENTIELS

- La réalité du risque allergique en anesthésie est authentifiée par les publications en littérature anglo-saxonne et française de plus de 12 000 cas de réactions anaphylactiques/anaphylactoïdes peranesthésiques pendant les 15 dernières années.
- Tous les pays ont relaté ce risque. La majorité des cas publiés proviennent de France et d'Australie en raison de l'organisation mise en place dans ces pays depuis 25 ans pour tester les patients et en raison de leur stratégie de communication orale et écrite entretenue constamment dans le monde médical.
- Parmi les réactions anaphylactoïdes survenant en situation d'anesthésie pour lesquelles les patients ont bénéficié d'un bilan immunoallergologique diagnostique, 60 % environ sont d'origine immunologique IgE-dépendante (= réaction anaphylactique ou allergique) et/ou les produits responsables ont pu être identifiés.
- L'incidence de la réaction anaphylactique a été évaluée en France, en 1996, à 1/13 000 anesthésies générales et locorégionales, tout type de substance responsable confondu. Concernant plus spécifiquement l'anaphylaxie aux curares, l'incidence a été de 1/6500 anesthésies ayant comporté un curare.
- Les manifestations cliniques d'une réaction anaphylactoïde/anaphylactique sont décrites suivant cinq stades de gravité croissante :

Grade I : signes cutanés

Grade II : réaction cardiovasculaire (tachycardie et hypotension artérielle) ne mettant pas en jeu le pronostic vital

Grade III : choc cardiocirculatoire mettant en jeu le pronostic vital

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : mc.laxenaire@chu-nancy.fr (M.C. Laxenaire).

¹ Cet article a fait l'objet d'une première publication dans Ann Fr Anesth Réanim 2002 ; 21 (Suppl 1) : 38–54.

Grade IV : arrêt circulatoire et/ou respiratoire

Grade V : décès.

– Les manifestations cliniques sont plus graves et plus durables en cas de réaction d'origine immunologique que de réaction pharmacologique. Les signes cliniques ne sont pas toujours au complet, peuvent prendre des masques trompeurs et égarer le diagnostic.

– La réaction anaphylactoïde/anaphylactique représente, suivant les pays, de 9 à 19 % des complications liées à l'anesthésie. L'incidence de la mortalité est évaluée entre 3 et 5 %. La morbidité s'exprime par des séquelles anoxiques cérébrales plus ou moins graves. Son incidence n'a pas été chiffrée.

– Les substances responsables des réactions anaphylactiques survenues en cours d'anesthésie ont été identifiées à partir de 4400 cas d'anaphylaxie publiés depuis 1980. Les curares représentent 62 % d'entre eux, le latex 16,5 %, les hypnotiques 7,4 %, les antibiotiques 4,7 %, les substituts du plasma 3,6 %, les morphiniques 1,9 %. L'allergie aux anesthésiques locaux apparaît exceptionnelle (0,7 %). D'autres substances non anesthésiques peuvent induire une anaphylaxie en cours d'anesthésie : aprotinine, chlorhexidine, protamine, papaïne, héparine.

– La part de responsabilité des différentes substances dans les réactions allergiques est identique quels que soient les pays.

– Les curares les plus impliqués dans les réactions anaphylactiques en France en 1997-1998 ont été par ordre décroissant de nombre de cas : le rocuronium, le suxaméthonium, l'atracurium, le vécuronium. Le rapport entre le nombre de patients ayant fait une réaction à chacun de ces produits et l'évaluation du nombre de patients en ayant reçu est du même ordre de grandeur pour le vécuronium et l'atracurium. Il semble, en revanche, plus élevé pour le suxaméthonium et le rocuronium.

La recherche bibliographique a été faite sur les dix dernières années dans trois bases de données à partir des mots clés suivants : *anaphylaxis*, *latex allergy*, *respiratory hypersensitivity*, et *urticaria*, croisés avec *anesthesia* and *analgesia* (en mots-clés [MeSH] ou en texte) et restreinte aux articles relatifs à l'homme, en langue anglaise et française à partir de 1990 (sur les bases PubMed et Embase, et les termes équivalents en français sur la base Pascal).

Il a été trouvé 664 références : 234 par Medline, 246 par Pascal et 183 par Embase. Ont été exclus les revues générales, chapitres de livres, mises au point n'apportant pas de données chiffrées ni d'expériences personnelles. En cas de publications faites par la même équipe à des dates différentes et comportant des données cumulatives, seule la référence la plus récente a été retenue. Ont été exclus les cas cliniques dont le diagnostic d'allergie n'était pas étayé par des investigations allergologiques à la recherche d'un mécanisme immunologique ainsi que ceux qui avaient très certainement été intégrés dans des cohortes publiées par les mêmes auteurs, pendant la même période. Des références complémentaires ont été ajoutées provenant de la bibliographie des articles sélectionnés ou de la base de données de l'expert prenant ainsi en compte des connaissances plus anciennes mais utiles dans la démarche cognitive.

Au total, 188 articles ont été retenus, publiés dans les 20 dernières années et permettant de répondre aux questions posées. Pour 32 d'entre eux [1-32] le niveau de preuve

scientifique a été évalué à III car ils sont assimilés à des études de cohortes plus ou moins importantes de patients ayant fait une réaction anaphylactoïde peranesthésique pendant une période déterminée et regroupés a posteriori. Suivant la méthode utilisée pour rechercher le mécanisme de la réaction et la substance responsable et suivant l'expression des résultats, le niveau de pertinence (NP) de ces 32 articles a été jugé de 5 à 12 (Tableau 1).

À côté de ces 32 articles de niveau III ont été retenues 122 références [36-155] relatant un ou plusieurs cas cliniques informatifs comportant une exploration allergologique visant à détecter la substance responsable. Il y a 50 articles qui concernent une allergie au latex survenue en cours d'anesthésie [36-86] les 72 autres articles sont à rapporter à une allergie aux produits anesthésiques et adjuvants divers administrés pendant l'anesthésie [87-155]. Ces 122 articles ont un niveau de preuve scientifique classé V puisqu'ils correspondent à des études de cas. Cependant leur niveau de pertinence est satisfaisant (NP 10) voire très satisfaisant (NP 12) ayant fait appel à des investigations allergologiques diagnostiques plus ou moins approfondies (Tableaux 2a-2b).

1. Réalité du risque allergique peranesthésique

Les réactions anaphylactoïdes induites par les produits anesthésiques ont préoccupé les anesthésistes depuis des

Tableau 1

Réactions anaphylactiques/anaphylactoïdes peranesthésiques. Trente-deux études de cohortes (preuve scientifique niveau III)

Année – 1 ^{er} auteur-référence	Pays	Période	Patients (n)	Tests d'allergie	Anaphylaxie (%)	Incidence des réactions (réaction/nb d'anesthésies)	NP (1 à 12)
1975 – Clarke [1]	UK	?–1973	100	IDR–HLL			4
1981 – Fisher [2]	Australie	1972–1980	142	IDR–PK–Pros	82	1/5000 à 1/13 000	12
1981 – Sage [3]	N. Zél	1977–1980	63	IDR	68		9
1982 – Laxenaire [4]	France	1975–1981	100	IDR–PK–TDBH	42		12
1983 – Hatton [5]	France	1980	31	Aucun		1/4600	4
1983 – Charpin [6]	France	1976–1983	41	IDR–HLL–PK			12
1983 – Youngman [7]	N. Zél	1977–1983	158	IDR		1/5000	8
1984 – Leynadier [8]	France		55	IDR			6
1985 – Galletly [9]	N. Zél	1978–1985	61	IDR	84	1/1250	9
1985 – Watkins [10]	UK	1986–1984	106	?		1/3500	4
1989 – Watkins [11]	UK	1985–1987	241	RAST	45	1/4000 (suxaméthonium)	7
1990 – Assem [12]	UK	1972–1990	105	RAST–HLL			8
1990 – Mosciki [13]	USA	1980–1988	27	IDR	48		7
1990 – Laxenaire [14]	France	1985–1989	1240	PT–IDR–RIA–HLL, TDBH, provoc	66	1/3500 à 1/6000	10
1992 – Mitsuata [15]	Japon		29	IDR		1/10 000	4
1992 – Binkley [16]	Canada	7 ans	28	PT–IDR–RAST	61		6
1993 – Murat [17]	France	1991–1992	21	PT–IDR–RAST		1/7700 (pédiatrie)	10
1993 – Curie [18]	Australie	1987–1991	57	IDR			8
1993 – Laxenaire [19]	France	1990–1991	1585	PT–IDR–RAST–HLL–RIA–TDBH–Provoc	52		10
1993 – Clarke [20]	UK	1988–1992	521	RAST			5
1993 – Pecquet [21]	France	1987–1992	48	PT–RAST–Provoc	48		6
1994 – Pepys [22]	UK	1992	51	Prick–RAST	78		10
1995 – Kwittken [23]	USA	1990–1991	14	PT–IDT–RAST			8
1996 – Laxenaire [24]	France	1992–1994	1730	PT–IDR–RAST–HLL–RIA–TDBH–LTC4–Provoc	58		10
1997 – Holzman [25]	USA	6 ans	42	PT–RAST			6
1997 – Tan [26]	UK	1974–1994	37	IDR–PT–RAST			6
1997 – Dormans [27]	USA	1989–1997	24	RAST latex		1/2900 (orthopédie pédiatrie)	10
1998 – Whittington [28]	Australie	1974–1997	604	PT–IDR–RAST–Provoc		1/10 000 à 1/20 000	à 12
1999 – Laxenaire [29]	France	1995–1996	1648	PT–IDR–RAST–HLL–RIA–LTC4–TDBH–Provoc	42	1/13 000 (toutes substances)	10
1999 – Thacker [30]	N. Zél	1976–1995	151	IDR–RIA		1/6500 (curares)	5
2001 – Rose [31]	Australie	1998–1999	51	PT–IDR–RAST–Provoc	51		12
2001 – Laxenaire [32]	France	1997–1998	1481	PT–IDR–RAST–LTC4–HLL–RIA–Provoc	48		10

PT : prick-test ; IDR : intradermoréaction ; RAST : Radioallergosorbent test ; NP : niveau de pertinence ; TDBH : Test de dégranulation des basophiles humains ; HLL : histaminolibération leucocytaire ; LTC4 : test de libération du leucotriène C4 ; RIA : radioimmunoassay ; Provoc : test de provocation.

dizaines d'années justifiant des symposiums réalisés en France, en Angleterre et en Allemagne [156–162]. Au début, le mécanisme immunologique était très rarement évoqué et seule l'histaminolibération non spécifique induite par l'effet pharmacologique des hypnotiques et de certains adjuvants était retenue [1,157,163]. C'est en fait dans les années 1970 que l'attention a été attirée sur la part importante tenue par le mécanisme allergique IgE dépendant dans les réactions peranesthésiques et le rôle dominant des curarisants

[156,164–166]. Cette avance dans la compréhension des mécanismes a pu se faire grâce aux collaborations multidisciplinaires anesthésistes-allergologues-biochimistes et à l'exploration allergologique systématique des patients en cours d'accident et à distance de celui-ci. La France, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et l'Angleterre ont été pionnières dans le domaine en ayant depuis plus de 25 ans la même approche diagnostique des réactions anaphylactoïdes peranesthésiques [1–4,6–12,159,164,166,167]. Cepen-

Tableau 2a
Substances responsables de réactions anaphylactiques peranesthésiques prouvées par des tests d'allergie (n = 4566) et publiées depuis 1981 en littérature française et anglosaxonne sous forme de grandes séries [3–32] ou de cas cliniques isolés [36–154]

1 ^{er} auteur-année-référence	Curares (n = 2883)							Hypnotiques (n = 327)					Morphiniques (n = 93)					Latex (n = 755)	Substituts (n = 159)		AB (n = 211)
	Sux	Vécu	Atr	Panc	Roc	Miv	Cisat	Thio	Prop	Két	Eto	BZD	Fenta	Alf	Suf	Peth	Morph	Gél	HEA		
Sage 1981[3]	4							4													
Laxenaire 1982 [4]	20			2				7													
Charpin 1983 [6]	32			3																	
Mosciki 1990 [13]	5							5												2	
Laxenaire 1990 [14]	363	102	1	58				45	3	7			13								
Binkley 1992 [16]								17										2			
Murat 1993 [17]	1	1																16	1		
Laxenaire 1993 [19]	220	190	35	66				18	10	1		16	12					101	37	21	
Pecquet 1993 [21]																		48			
Pepys 1994 [22]	18	1	6					5					6	4				6	3		
Kwittken 1995 [23]																		42			
Laxenaire 1996 [24]	240	220	88	29				31	29		1	22	18	4				195	40	32	
Holzman 1997 [25]																		14			
Tan 1997 [26]	5		2	1				2										5			
Dormans 1997 [27]																		24			
Whittington 1998 [28]	107	154	37	11	1	1		46	3			1	4			7	3	2	24	37	
Laxenaire 1999 [29]	106	130	107	41	41	18		12	19			6	2	3	6			122	23	67	
Rose 2001 [31]	21	3	3	1	24		2														
Laxenaire 2001 [32]	78	59	71	20	98	9	1	5	7			2	4		2		1	59	11	41	
Cas cliniques isolés 119 références [36–154]	1		2	2	19	1	1		2				3				1	119	11	11	
Total	1221	860	352	234	183	29	4	197	74	8	1	47	62	11	8	7	5	755	149	211	

Sux : suxaméthonium ; Vécu : vécuronium ; Atr : atracurium ; Panc : pancuronium ; Roc : rocuronium ; Miv : mivacurium ; Cisat : cisatracurium ; Thio : thiopental ; Prop : propofol ; Két : kétamine ; Eto : étomidate ; BZD : benzodiazépine ; Fenta : fentanyl ; Alf : alfentanil ; Peth : péthidine ; Suf : sufentanil ; Morph : morphine ; Gel : gélatine ; HEA : hydroxyéthylamidon ; AB : antibiotique.

Tableau 2b
Substances responsables de réactions anaphylactiques peranesthésiques prouvées par des tests d'allergie (n = 4566) et publiées depuis 1981 en littérature française et anglo-saxonne sous forme de grandes séries [3-32] ou de cas cliniques isolés [36-154]

1 ^{er} auteur-année-référence	Anesth locaux	Aprot	Prot	Papaïne	Odansétron	HBPM	PIC	OE	Atropine	Oxyt.	Povidone iodée	Crém	Paracétamol	Hydroxy	Ranitine	Chlorhexidine
Sage 1981 [3]																
Laxenaire 1982 [4]																
Charpin 1983 [6]																
Mosciki 1990 [13]																
Laxenaire 1990 [14]	3															
Binkley 1992 [16]																
Murat 1993 [17]																
Laxenaire 1993 [19]	6		1				2	4	2							
Pecquet 1993 [21]																
Pepys 1994 [22]																
Kwittken 1995 [23]																
Laxenaire 1996 [24]	7	6	1	1			1	3						1		
Holzman 1997 [25]																
Tan 1997 [26]																
Dormans 1997 [27]																
Whittington 1998 [28]	5		9		1	1										
Laxenaire 1999 [29]	2	4	1	1			1	5			2	1	1			
Rose 2001 [31]																
Laxenaire 2001 [32]	1		1	2			2						4			
Cas cliniques isolés 119 références [36-154]	5	17			1					2		23			3	5
Total	29	27	13	4	2	1	6	12	2	2	2	24	5	1	3	5

Aprot : aprotinine ; Prot : protamine ; HBPM : héparine de bas poids moléculaire ; PIC : produit de contraste iodé ; OE : oxyde d'éthylène ; Oxyt : oxytocine ; Crém : crémosphor ; Hydroxy : hydroxyzine.

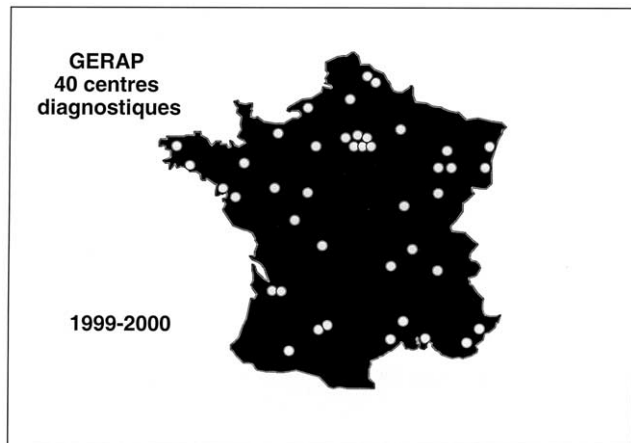


Fig. 1. Centres français d'allergo-anesthésie constitutifs du GERAP en 2000 (Groupe d'étude des réactions anaphylactoïdes peranesthésiques).

dant, en Angleterre, la pratique systématique des tests cutanés à distance n'avait pas été instituée [10,11], contrairement aux autres pays.

L'originalité de la France est d'avoir constitué dès 1982 lors du séminaire de Nancy [159,167] un réseau de consultants allergologues et anesthésistes à qui les anesthésistes peuvent envoyer les patients de leur région pour les faire tester et obtenir des conseils pour les anesthésies ultérieures. Il y a actuellement une quarantaine de consultations spécialisées disséminées sur tout le territoire français (Fig. 1). Les équipes constituent un groupe informel intitulé GERAP : Groupe d'étude des réactions anaphylactoïdes peranesthésiques. Depuis 1990, tous les deux ans les résultats des bilans pratiqués par le GERAP sont collectés, exploités, discutés au sein du groupe, présentés au congrès national d'anesthésie et publiés [14,19,24,29,32]. Cette dynamique nationale entretenue au sein du GERAP est complétée par des actions de formation initiale et continue de tous les anesthésistes et allergologues sur la question, étayées par les publications des résultats des enquêtes en littérature française. Un diplôme inter-universitaire d'allergo-anesthésie vient d'être créé en 2001 par quatre universités françaises (Marseille, Montpellier, Nancy, Nantes) pour uniformiser les connaissances des spécialistes concernés dans la prise en charge d'un patient ayant fait une réaction anaphylactoïde en cours d'anesthésie. Toutes ces actions menées depuis de nombreuses années expliquent que toute la collectivité anesthésique et allergologique française est relativement bien informée sur la réalité du risque allergique peranesthésique et la gestion de celui-ci. On peut alors espérer que la majorité des patients ayant fait une réaction suspecte en cours d'anesthésie en France est explorée dans les consultations du GERAP ; ce n'est cependant pas encore le cas [33].

Grâce à la mise en place de toutes ces démarches stratégiques, la France par l'intermédiaire du GERAP, peut

recenser un grand nombre de patients ayant fait une réaction allergique peranesthésique documentée (300 à 400 par an environ) et suivre l'épidémiologie de ces réactions et l'implication des diverses substances dans la morbidité et mortalité anesthésiques. En Australie, les patients sont aussi collectés au niveau national dans un seul centre diagnostique (M. Fisher, St Léonard) qui reçoit également des cas de Nouvelle-Zélande. Les résultats de leur activité sont régulièrement publiés [2,28,168-170]. En Angleterre entre 1973 et 1992, il avait été recensé environ 1 000 patients dans la structure de recueil centralisée à Sheffield (J. Walkins) [1,10,11,20]. En effet, cette structure reçoit les prélèvements sanguins effectués en cours d'accident par les anesthésistes de l'ensemble du Royaume-Uni. Les résultats des dosages étaient analysés systématiquement à la lumière des dossiers cliniques par un groupe de biologistes et anesthésistes et les données étaient régulièrement rendues publiques [10,20]. Or, depuis 1992, il n'y a plus de coordination, de sorte que cette structure s'est transformée en simple centre de dosages biologiques [171].

Depuis 15 ans, plus de 12 000 patients ayant fait une réaction anaphylactoïde/anaphylactique peranesthésique ont été répertoriés dans les diverses publications et, pour 4566 d'entre eux, l'origine allergique a été confirmée. [1-32,36-155] (Tableaux 1, 2a et 2b). À ce collectif, il faut ajouter les quelques 900 cas de réactions anaphylactoïdes qui avaient été rassemblés dans un article publié en 1985 [172]. Étant donné la stratégie de recueil et de publications systématiques des réactions en France, en Australie et Nouvelle-Zélande, depuis 25 ans, il n'est pas étonnant de constater que les 3/4 des cas publiés proviennent de ces pays.

La réalité du risque allergique n'est donc pas contestable. Ce risque existe dans tous les pays. Il y a eu dix fois plus de cas rapportés pendant les 20 dernières années qu'entre 1964 et 1984 [171], probablement parce que l'évolution des connaissances a permis de mieux les cerner et que le recensement en est plus systématique, mais aussi parce que le nombre s'est accru avec l'augmentation des anesthésies et l'apparition d'allergies jamais rencontrées en cours d'anesthésie (latex, antibiotiques, aprotinine...).

Devant l'émergence des réactions allergiques peranesthésiques, des Sociétés savantes de plusieurs pays (Royaume-Uni, États-Unis, France) ont rédigé des recommandations nationales sur la prise en charge des patients, les méthodes diagnostiques et la prévention de ce risque [173-177].

2. Incidence des réactions anaphylactiques : morbidité-mortalité

Le mécanisme de la réaction est, dans 60 % des cas environ, d'origine immunologique, IgE-dépendant, comme cela a été authentifié par des tests immuno-allergologiques

(Tableau 1). Dans ce cas, il s'agit de réaction *anaphylactique*. Dans les autres cas où la clinique est caractéristique d'une histaminolibération, mais où les tests allergologiques sont négatifs, il est évoqué une histaminolibération pharmacologique non spécifique, déclenchée par l'injection d'un ou plusieurs médicaments et sans rapport avec la stimulation du système immunitaire. Ce type de réaction est dénommé *anaphylactoïde* ou *histaminoïde*.

L'incidence des réactions est diversement appréciée suivant les pays et suivant les mécanismes retenus. Ainsi, tous mécanismes confondus, l'incidence avait été évaluée dans les années 1980 de 1/5000 à 1/13 000 anesthésies en Australie [2], 1/4600 anesthésies en France [5], 1/1250 à 1/5000 en Nouvelle-Zélande [7,9], 1/3500 en Angleterre [10]. Si on ne retient que le mécanisme allergique vrai, l'incidence a été évaluée entre 1/10 000 et 1/20 000 en Australie [28] et en France à 1/13 000 [29].

Les chiffres d'incidence sont en fait toujours des extrapolations à partir de données rétrospectives. En effet, en France, en 1996, l'incidence a été calculée à partir du nombre d'anaphylaxies collectées annuellement dans les centres diagnostiques du GERAP (environ 350) auquel a été appliqué un facteur correctif, puis rapporté au nombre annuel d'anesthésies [29,34]. Cette correction a été justifiée par le fait que 30 à 40 % des patients ayant fait une réaction échappent au bilan diagnostique [33] et qu'il existe des centres diagnostiques en dehors du GERAP ne transmettant pas leurs données. Ainsi, le facteur correctif a été un doublement du nombre d'anaphylaxies recueillies annuellement par le GERAP, ce qui équivaudrait en réalité à environ 600 anaphylaxies par an. Comme il y a huit millions d'anesthésies générales et locorégionales par an en France [34], l'incidence globale des réactions anaphylactiques IgE dépendantes, toutes substances confondues, a pu être évaluée, en 1996, à 1/13 000 anesthésies générales et locorégionales. Concernant plus spécifiquement les curares, ils sont annuellement responsables en France d'environ 350 à 400 cas d'anaphylaxie. Sachant que 2,5 millions d'anesthésies comportant un curare sont pratiquées annuellement [35], l'incidence des réactions allergiques peut donc être évaluée à 1/6500 anesthésies générales avec curares en 1996 [29].

Les réactions allergiques correspondaient en France en 1980 à 19 % des complications peropératoires liées exclusivement à l'anesthésie [5]. La morbidité (séquelles anoxiques) et mortalité de ces réactions avaient été de 6,5 %. En Australie et Nouvelle-Zélande, en 1993, les réactions allergiques représentaient 3 % des complications anesthésiques et 9 % des effets secondaires des médicaments anesthésiques [18]. Elles avaient été mortelles dans 3,5 % des cas. Au Japon, à partir d'une analyse de 105 cas rapportés dans les journaux japonais entre 1952 et 1990 la mortalité a été de

4,7 % des patients [178]. Par ailleurs, des morts ont aussi été relatés dans divers autres articles [7,10,12,15,29,179,180].

La réaction anaphylactique peranesthésique, bien que survenant dans un environnement idéal pour assurer la réanimation sans perte de temps, conserve donc une mortalité non négligeable entre 3 et 5 % et une morbidité certaine mais non-évaluée. La mortalité est parfois rapportée à une mauvaise prise en charge de la réanimation ou au terrain pathologique préexistant du patient, mais ceci n'est pas toujours le cas et la gravité de l'évolution reste quelquefois incompréhensible.

3. Substances responsables d'anaphylaxie

Il n'a jamais été rapporté de réactions anaphylactoïdes peranesthésiques aux agents anesthésiques par inhalation. Elles sont essentiellement induites par les médicaments anesthésiques ou autres médicaments administrés pendant l'anesthésie. Elles peuvent aussi être induites par le latex, après par exemple contact des particules de latex avec le sang du patient sensibilisé à la suite d'une injection au travers d'un tube en latex ou par pénétration transcutanée ou transmuqueuse ou par inhalation de particules de latex véhiculées par le talc des gants chirurgicaux.

Prenant en compte les articles dans lesquels les résultats du bilan allergologique ont été détaillés (Tableaux 1, 2a et 2b), il a été publié environ 4400 cas d'anaphylaxie depuis 1981. Les curares ont été à l'origine de 62 % d'entre elles, suivis par le latex (16,5 %), les hypnotiques (7,4 %) les antibiotiques administrés en période périopératoire à titre prophylactique (4,7 %) et les substituts du plasma (3,6 % dont 93 % ont été des gélamines). Les morphiniques ont rarement induit une anaphylaxie (1,9 %). L'aprotinine a été à l'origine de 27 réactions allergiques prouvées et le crémophor de 24 réactions allergiques graves lors de l'administration de ciclosporine. Il faut noter l'exceptionnelle rareté de l'allergie aux anesthésiques locaux si on rapporte les 29 cas indiscutables publiés dans le monde depuis 20 ans (Tableaux 2a et 2b), au nombre considérable d'anesthésies locales et locorégionales pratiquées annuellement.

La mise en évidence, à la fin des années 1980, de l'allergie au latex comme responsable d'anaphylaxie en cours d'anesthésie a fait redresser certains faux diagnostics d'allergie au fentanyl [63,100] ou à l'oxytocine [24,29]. En effet, administré en fin d'accouchement ou de césarienne, l'oxytocine induit une contraction utérine qui chasse dans la circulation systémique, les particules de latex provenant des gants de l'obstétricien et accumulées dans le fond utérin lors des manœuvres endo-utérines. En quelques minutes se produit un choc allergique chez les patientes déjà sensibilisées au latex [24,29,38-40,77,79]. Les deux cas publiés d'anaphylaxie à l'oxytocine mériteraient peut être d'être

reconsidérés, car ils n'ont pas été testés avec le latex [92,114] (Tableau 2b).

Si on étudie l'ensemble des cas d'anaphylaxie aux curares publiés depuis 15 ans dans la littérature internationale, on note par ordre décroissant la responsabilité première du suxaméthonium (44,6 % des réactions aux curares) puis du vécuronium (27 %), atracurium (13 %) pancuronium (8,5 %), rocuronium (6,3 %), mivacurium (1 %) et cisatracurium (0,1 %). Il faut cependant savoir interpréter ces données en tenant compte des dates de commercialisation des produits, le rocuronium, mivacurium et cisatracurium étant les plus récents. C'est pourquoi, si on suit à intervalles réguliers l'évolution des réactions allergiques déclarées pour chaque curare, comme cela est réalisé en France par le GERAP depuis 15 ans, on s'aperçoit que le nombre de réactions au suxaméthonium, vécuronium, atracurium, ont tendance à baisser alors que celles au rocuronium augmentent [14,19,24,29,32]. Cependant, il faut rapporter le nombre de réactions au nombre de patients exposés à ces différents curares pendant la même période.

Cette comparaison a été faite en France en 1997–1998 lors de la 5^e enquête épidémiologique au sein du GERAP [32]. Durant ces deux années, il a été identifié 339 chocs anaphylactiques aux curares. Ceux qui ont été les plus impliqués par ordre décroissant du nombre de cas sont : le rocuronium ($n = 98$), le suxaméthonium ($n = 78$), l'atracurium ($n = 71$), le vécuronium ($n = 59$). Parallèlement, le nombre de patients exposés à ces différents curares pendant cette période a été évalué à partir des chiffres de vente annuelle nationale d'ampoules de curares fournis par les laboratoires pharmaceutiques, en ne gardant que la part

utilisée dans les secteurs d'anesthésie (excluant ainsi les réanimations). Un facteur correctif a ensuite été utilisé pour calculer le nombre de patients exposés annuellement aux différents curares. Ce facteur, proposé par Organon Teknika, Glaxo Smith Kline et Pharmacia, pour leurs produits respectifs, correspond au nombre moyen d'ampoules utilisées par patient pour une anesthésie standard. Il apparaît ainsi que le rapport entre le nombre de patients ayant fait une réaction à chacun de ces produits et le nombre de patients en ayant reçu est très différent suivant les curares : il est le plus élevé pour le suxaméthonium et le rocuronium et le plus bas pour l'atracurium [32] (Tableau 3). En matière de risque allergique dans la population générale française, cette étude a permis de classer les curares en trois groupes : à risque élevé (suxaméthonium, rocuronium), à risque intermédiaire (vécuronium, pancuronium), à risque faible (atracurium, cisatracurium). Cette classification ne concerne que l'allergie et ne prend pas en compte le risque d'histaminolibération non spécifique.

En revanche, en Australie, l'évolution du nombre d'anaphylaxies au rocuronium recensées depuis 1997 semble être parallèle au nombre d'ampoules vendues [31].

Dans les articles où l'allergie croisée entre les curares a été mentionnée, elle a été signalée en moyenne chez 70 % des patients allergiques à un curare [9,24,29,31,32,164,170]. Il semblerait que chez ces patients, la sensibilisation croisée implique avant tout le suxaméthonium et avec une fréquence moindre, le rocuronium alors qu'elle serait faible avec le vécuronium [31]. Il est par ailleurs notable qu'en France, au moins 17 % des patients ayant fait une réaction allergique à un curare n'avaient jamais été anesthésiés

Tableau 3

Exposition des patients aux différents curares et nombre de réactions recensées par le GERAP entre janvier 1997 et décembre 1998 en France ($n = 336$), complété d'après Laxenaire [32]

	Part de marché en anesthésie* (ampoules, %)	Facteur † correction ampoule/patient	Patients exposés † † (%)	Réactions anaphylactiques 1997–1998 (n)	Réactions anaphylactiques 1997–1998 (%)	Rapport % réactions /% patients exposés
Succinylcholine	6,5	1	7,6	78	23,2	3,05
Rocuronium	8,6	1	10	98	29,2	2,92
Vécuronium 4 mg et 10 mg	17,5	2 (si 4 mg) 1 (si 10 mg)	11,5	59	17,6	1,53
Pancuronium	7	2,5	3,3	20	5,9	1,78
Atracurium	51,2	1	60,0	71	21,1	0,35
Mivacurium	7	1,5	5,4	9	2,7	0,5
Cis-atracurium	1,4	1	1,7	1	0,3	0,17
Gallamine	0,8	2	0,5	–	–	–
	100		100	336	100	

* résultats obtenus à partir des chiffres de vente annuelle des curares en France fournis par les firmes pharmaceutiques et à partir des données du Panel Hospitalier MAPI (Lyon Éd. Domaine Médical, 1998) fixant la part de chaque curare vendu en anesthésie ;

† établi en collaboration avec Organon–Teknika, Glaxo–Smith–Kline, Pharmacia à partir du nombre moyen d'ampoules utilisées ;

† † extrapolé pour chaque curare à partir du nombre d'ampoules vendues en anesthésie et le facteur de correction.

Tableau 4

Fréquence relative des différentes substances dans le déclenchement des réactions allergiques peranesthésiques publiées depuis 1980 en France et dans les autres pays (cf. Tableau 2)

Substances	France (n)	(%)	Autres pays (n)	(%)
Curares	2451	67,4	426	46,6
Latex	541	14,9	214	23,4
Hypnotiques	241	6,6	82	8,9
Antibiotiques	161	4,4	50	5,5
Substituts	111	3,1	42	4,6
Morphiniques	65	1,8	28	3,1
Divers	66	1,8	72	7,9
Total	3636	100	914	100

antérieurement [29], alors qu'en Australie ce soit plus de 50 % des patients allergiques à un curare qui n'avaient jamais été exposés [28].

Parmi les cas publiés depuis 1981 d'anaphylaxie aux hypnotiques (Tableau 2a), le thiopental représente 60 % des réactions, le propofol 23 %. Ceci tient à l'apparition plus récente sur le marché du propofol. L'anaphylaxie aux morphiniques est très rare et attribuée dans 70 % des cas au fentanyl.

Par ailleurs des cas de bi-anaphylaxie avec double population d'anticorps ont été publiés avec association chez le même patient, d'allergie au latex + curare, latex + oxyde d'éthylène, hypnotique + curare [19,24,27,29,32,44,45, 102].

Dans la mesure où plus de 80 % des cas d'anaphylaxies ont été rapportés par la France (quelques 3500 cas contre 900 ailleurs dans le monde), on a voulu vérifier s'il y avait des différences entre les données de la France et celles des autres pays (Tableaux 4 et 5). Mis à part une responsabilité un peu plus importante des curares dans les réactions allergiques en France et une incidence plus faible des cas publiés dus au latex et aux hypnotiques, les résultats concernant les autres produits ont été comparables.

Tableau 5

Fréquence relative des différents curares à l'origine de réactions allergiques publiées depuis 1980, en France et dans les autres pays (cf. Tableau 2)

Curares	France (n)	(%)	Autres (n)	(%)
Suxaméthonium	1060	43,3	161	37,8
Vécuronium	702	28,6	158	37,1
Atracurium	302	12,3	50	11,7
Pancuronium	219	8,9	15	3,5
Rocuronium	139	5,7	37	8,7
Mivacurium	27	1,1	2	0,5
Cisatracurium	2	0,08	3	0,7
Total	2451	100	426	100

4. Manifestations cliniques

Elles peuvent survenir à tout moment. Elles ont cependant été décrites pour 80 à 90 % des cas lors de l'induction de l'anesthésie générale, 5 à 10 min après l'injection des produits [28,29,32,170,181]. Le plus souvent, elles sont rapportées au curare, plus rarement à l'hypnotique ou à un antibiotique administré à titre d'antibioprophylaxie.

Lorsque les réactions sont décrites en cours d'anesthésie et qu'elles sont sans rapport avec des injections médicamenteuses, le latex en est presque toujours la cause [36-38,42-52,54,57,58,61,64,66-68,71,73,75,81], mais également un antibiotique utilisé dans la solution de lavage péritonéal [103] ou comme désinfectant pour divers matériels implantés pendant l'intervention [147,151]. Divers médicaments administrés pendant l'anesthésie ont pu aussi induire des réactions chez le patient dont l'allergie à ce médicament était ignorée, tels les substituts du plasma, l'aprotinine en chirurgie cardiaque ou orthopédique (Trasylo[®], Antago san[®]) en chirurgie ORL ou pulmonaire (Tissucol[®], Biocol[®]) [182].

Certains chocs anaphylactiques sont apparus en fin d'anesthésie, au lâcher de garrot [44,130] ou en fin d'accouchement après injection d'oxycytine [24,29,32,38-40,77,80]. Il s'agit habituellement d'allergie à un antibiotique ou au latex. L'antibiotique (rifamycine) avait été utilisé pour badigeonner la plaie opératoire en fin de chirurgie orthopédique du pied. Après lâchage du garrot, l'allergène a pénétré dans le sang et déclenché une anaphylaxie.

Des réactions allergiques ont été décrites à tout âge, mais préférentiellement entre 20 et 60 ans [24-29,32]. Chez les enfants, les cas publiés sont majoritairement dus au latex [17,21] mais il a été aussi diagnostiqué des réactions aux curares [12,17,29,32,99,127,183], à la péthidine [87], à l'aprotinine [149], aux antibiotiques [29,32]. En France, en 1996, l'âge moyen des patients ayant fait une réaction allergique n'a pas été différent de celui de la population française anesthésiée à la même période : 40,4 ans (DS = 18,1) contre 45,6 ans (DS = 23,7) [29].

En revanche, il a été noté dans toutes les études une nette prépondérance féminine [3,4,7,9,10,13,16,22,29-32] surtout en cas d'anaphylaxie aux curares [7]. En fait, cette prépondérance féminine de l'anaphylaxie n'est pas exclusivement limitée aux curares car on la trouve aussi pour le latex. Ainsi, en France, le rapport femme/homme a été comparé dans les groupes d'anaphylaxie aux curares et au latex avec celui de la population témoin anesthésiée pendant la même époque : il a été de 2,5 en cas d'allergie aux curares, et de 2,3 en cas d'allergie au latex alors qu'il était de 1,2 dans la population témoin [29-32]. Ceci confirme donc bien qu'en cours d'anesthésie la femme est plus sujette aux réactions allergiques que l'homme, et que ce n'est pas spécifique aux curares.

Tableau 6

Grades de sévérité clinique de la réaction anaphylactique/anaphylactoïde survenant en cours d'anesthésie. Adapté par Laxenaire [29], d'après Ring et Messmer [Lancet 1977 ; 26 : 466–9]

Grade de sévérité	Symptômes
I	Signes cutanéomuqueux généralisés : érythème, urticaire, avec ou sans oedème angioneurotique
II	Atteinte multiviscérale modérée, avec signes cutanéomuqueux, hypotension et tachycardie inhabituelle, hyperréactivité bronchique (toux, difficulté ventilatoire)
III	Atteinte multiviscérale sévère menaçant la vie et imposant une thérapeutique spécifique = collapsus, tachycardie ou bradycardie, troubles du rythme cardiaque, bronchospasme ; les signes cutanés peuvent être absents ou n'apparaître qu'après la remontée tensionnelle.
IV	Inefficacité cardiocirculatoire. Arrêt respiratoire.
V	Décès par échec de la réanimation cardiopulmonaire.

Tableau 7

Symptômes cliniques des réactions anaphylactiques sévères survenues en cours d'anesthésie chez 555 patients d'après Whittington [28]

	Cas (n)	Seul symptôme	Symptôme le plus sévère
Collapsus cardiovasculaire	490	61	434
Bronchospasme	207	32	100
Signes cutanés			
Rash	73		
Érythème	264		
Urticaire	45		
Association	32		
Œdème de Quincke	135	7	18
Œdème généralisé	37		
Œdème pulmonaire	13	2	3
Signes gastro-intestinaux	38		

Habituellement, les signes cliniques de la réaction anaphylactoïde sont décrits suivant cinq stades de gravité croissante (Tableau 6). Mais, les symptômes évocateurs d'une réaction allergique ne sont pas toujours au complet, peuvent être atypiques, varier d'un sujet à l'autre, être localisés et modérés ou d'emblée généralisés et menaçant la vie en quelques minutes. Les signes subjectifs annonciateurs faisant défaut, sauf en cas d'anesthésie locorégionale, il est parfois difficile de suspecter d'emblée une réaction anaphylactoïde, surtout lors de la période d'instabilité hémodynamique représentée par l'induction anesthésique. En effet, les manifestations cardiovasculaires sont les plus communément rencontrées [24,28] avec tachycardie, hypotension mal expliquée par la technique anesthésique, parfois troubles du rythme, voire collapsus et inefficacité cardiaque brutale [4,29,112,117,150,165,183]. Ces signes cardiovasculaires peuvent représenter la seule expression du choc anaphylactique dans 10 % des cas (Tableau 7). Les signes cutanéomuqueux ne sont pas toujours présents surtout lorsqu'il y a eu d'emblée un collapsus. Ils n'apparaissent que secondairement, après rétablissement d'un état hémodynamique suffisant pour que la peau soit revascularisée [4,29,165]. Le bronchospasme est suspecté devant une toux à l'induction, une difficulté de ventilation, dès que l'intubation a été réalisée, faisant douter de la bonne position trachéale de la sonde [4,28,165]. Le bronchospasme n'est en fait signalé que dans le tiers des cas [4,28,29,32]. Mais parfois, il peut

n'être que le seul symptôme d'expression d'une anaphylaxie comme retrouvé dans la série de Fisher en Australie [28] (Tableau 7) et dans l'enquête du GERAP en France en 1997–1998 [32]. Souvent difficile à traiter, le bronchospasme peut être à l'origine d'anoxie prolongée et de séquelles neurologiques sévères [29].

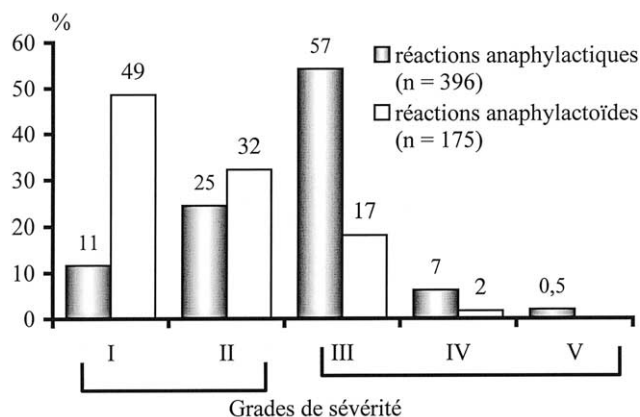


Fig. 2. Sévérité clinique des réactions en fonction du mécanisme chez 571 patients [29].

* $p < 0,05$ (Grades I + II comparés à grades III + IV + V)

Tableau 8

Signes cliniques des réactions en fonction du mécanisme en cause chez 583 patients d'après Laxenaire et al. [29]

	Anaphylaxie (n = 406)	Anaphylactoïde (n = 177)
<i>Signes cutanéomuqueux</i>	307 (75,6 %)	152 (86 %)*
Érythème	262	150
Œdème	27	7
Urticaire	18	2
<i>Signes cardiovasculaires</i>	278 (68,5 %)	60 (34 %)*
Hypotension	74	36*
Collapsus	201	22*
Arrêt cardiaque	22 (dont deux décès)	3
Troubles du rythme	4	5
<i>Bronchospasme</i>	170 (42,4 %)	44 (25 %)*

* $p < 0,05$ anaphylactoïde contre anaphylaxie.

D'autres signes ont été décrits : œdème pulmonaire lésionnel [28,87,99], crises convulsives [87], ainsi que des complications liées à des défaillances passagères d'organe (foie de choc, hémorragie, anurie) [183–186]. Des éléments aggravant la réaction anaphylactoïde ont été relevés comme l'asthme [28,32,170], le traitement bêtabloquant [29,93,187], les anesthésies rachidiennes [28,170] voire même les antiH₂ [86].

Le diagnostic différentiel entre l'anaphylaxie et l'histaminolibération non spécifique n'est pas toujours évident. En effet, les symptômes sont les mêmes [29,188]. Cependant il

a été montré dans une série de 571 patients que la sévérité clinique était plus importante en cas d'anaphylaxie [29] (Fig. 2). Soixante-huit pour cent des réactions anaphylactiques ont été de grade III et au-delà, c'est-à-dire menaçant la vie, alors que 80 % des réactions non immunologiques étaient de grades I et II. Dans l'anaphylaxie, les signes cardiovasculaires ont été beaucoup plus fréquents et graves, ainsi que le bronchospasme (Tableau 8).

Plusieurs auteurs ont noté les difficultés de faire le diagnostic clinique en phase aiguë spécialement lorsqu'il n'y a pas d'expression cutanée [18,28,29]. En cas de bronchospasme isolé, il peut être difficile de faire la distinction entre une hyperréactivité bronchique, une anesthésie insuffisante ou une origine allergique. Chez l'asthmatique, la majorité des bronchospasmes n'est pas d'origine anaphylactique. En revanche, si le bronchospasme est d'emblée sévère et menace la vie, il doit être rapporté à une anaphylaxie jusqu'à preuve du contraire [170].

Currie et al. [18] ont proposé, pour rapporter les symptômes à un mécanisme allergique, un score d'imputabilité des réactions à plusieurs niveaux : douteux, évocateur, probable, hautement vraisemblable. Ce score est calculé à partir d'index majeurs et mineurs attribués à chaque symptôme clinique suspect (Tableau 9). Les index majeurs sont d'abord multipliés : ainsi l'existence de deux de ces index donne un score de 4, l'existence de trois de ces index un score de 8, l'existence de quatre de ces index un score de 16. Ensuite les index mineurs sont additionnés, chacun comptant pour un point. Le diagnostic d'allergie est plus ou moins certain suivant que le score obtenu est entre 1 et 20 (Tableau 10).

La détermination de ce score d'allergie est intéressante pour classer les réactions suivant leur imputabilité. Il mériterait d'être validé par les résultats des bilans allergologiques au sein du groupe français d'étude des réactions anaphylactoïdes (GERAP).

Tableau 9

Indicateurs cliniques d'une réaction allergique en cours d'anesthésie et index correspondants, d'après Currie et al. [18]

Indicateurs cliniques	Index*
a) Hypotension	2
b) Cutané : érythème, urticaire, œdème	2
c) Bronchospasme	2
d) Sévérité grade III	2
e) Dysrythmie précoce	1
f) Nausée, diarrhée, crampes abdominales	1
g) Allergie médicamenteuse	1
h) Toux, rhinorrhée, conjonctivite, agitation, céphalées, dysphorie	1

* Index majeurs : a.b.c.d ; index mineurs : e.f.g.h.

Tableau 10

Score d'allergie obtenu à partir des index cliniques (cf. Tableau 9), d'après Currie et al. [18]

Score d'allergie*	Probabilité d'allergie
1 à 3	Douteux
4 à 8	Évocateur
9 à 15	Probable
16 à 20	Hautement vraisemblable

* Le score d'allergie est obtenu en commençant par multiplier les index majeurs puis en additionnant les index mineurs (pour exemple voir texte).

Références

- [1] Clarke RSJ, Dundee JW, Garrette RT, McArdle GV, Sutton JA. A survey of 100 reports. Adverse reactions to intravenous anaesthetics. *Br J Anaesth* 1975;47:575–85.
- [2] Fisher MM, More DG. The epidemiology and clinical features of anaphylactic reactions in anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 1981; 9:226–34.
- [3] Sage D. Intradermal drug testing following anaphylactoid reactions during anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 1981;9:381–6.
- [4] Laxenaire MC, Moneret-Vautrin DA, Boileau S, Moeller R. Adverse reactions to intravenous agents in anaesthesia. *Klin Wochenschr* 1982;60:1006–9.
- [5] Hatton F, Tired L, Maujol L, N'Doye P, Vourc'h G, Desmonts JM, et al. Enquête épidémiologique sur les anesthésies. *Ann Fr Anesth Réanim* 1983;2:333–85.
- [6] Charpin J, Vervloet D. Les chocs anaphylactiques de l'anesthésie générale : à propos de 41 accidents aigus dus aux myorelaxants. *Bull Acad Med (Paris)* 1983;167:285–90.
- [7] Youngman PR, Taylor KM, Wilson JD. Anaphylactoid reactions to neuromuscular blocking agents: a commonly undiagnosed condition? *Lancet* 1983;10:597–9.
- [8] Leynadier F, Luce H, Dry J. Les accidents de type anaphylactoïde au cours de l'anesthésie générale. À propos de 55 cas. *Sem Hôp (Paris)* 1984;60:1029–33.
- [9] Galletly DC, Treuren BC. Anaphylactoid reactions during anaesthesia. Seven year's experience of intradermal testing. *Anaesthesia* 1985;40:329–33.
- [10] Watkins J. Adverse anaesthetic reactions. An update from a proposed national reporting and advisory service. *Anaesthesia* 1985;40: 797–800.
- [11] Watkins J. Second report from an anaesthetic reactions advisory service. *Anaesthesia* 1989;44:157–9.
- [12] Assem ESK. Anaphylactic anaesthetic reactions. The value of paper radioallergosorbent tests for IgE antibodies to muscle relaxants and thiopentone. *Anaesthesia* 1990;45:1032–8.
- [13] Moscicki R, Sockin S, Corsello BF, Ostro MG, Bloch KJ. Anaphylaxis during induction of general anaesthesia : subsequent evaluation and management. *J Allergy Clin Immunol* 1990;86:325–32.
- [14] Laxenaire MC, Moneret-Vautrin DA, Widmer S, Mouton C, Guéant JL. Substances anesthésiques responsables de chocs anaphylactiques. Enquête multicentrique française. *Ann Fr Anesth Réanim* 1990;9:501–6.
- [15] Mitsuhata H, Hasegawa J, Matsumoto S, Ogawa R. The epidemiology and clinical features of anaphylactic and anaphylactoid reactions in the perioperative period in Japan: a survey with a questionnaire of 529 hospitals approved by Japan Society of Anesthesiology. *Masui* 1992;41:1825–31.
- [16] Binkley K, Cheema A, Sussman G, Moudgil G, O'Connor M, Evans S, et al. Generalized allergic reactions during anaesthesia. *J Allergy Clin Immunol* 1992;89:768–74.
- [17] Murat I. Anaphylactic reactions during paediatric anaesthesia; results of the survey of the French Society of Paediatric Anaesthetists (ADARPEF) 1991–1992. *Paediatr Anaesth* 1993;3:339–43.
- [18] Currie M, Webb RK, Williamson JA, Russell WJ, Mackay P. Clinical anaphylaxis: an analysis of incident reports. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:621–5.
- [19] Laxenaire MC. Médicaments et substances responsables des chocs anaphylactiques peranesthésiques. Enquête épidémiologique multicentrique française. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993;12:91–6.
- [20] Clarke RSJ, Watkins J. Drugs responsible for anaphylactoid reactions in anaesthesia in the United Kingdom. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993;12:105–8.
- [21] Pecquet C, Leynadier F. IgE mediated allergy to natural rubber latex in 100 patients. *Clin Rev Allergy* 1993;11:381–4.
- [22] Pepys J, Pepys EO, Baldo BA, Whitwam JG. Anaphylactic/anaphylactoid reactions to anaesthetic and associated agents. Skin prick tests aetiological diagnosis. *Anaesthesia* 1994;49: 470–5.
- [23] Kwittken PL, Sweinberg SK, Campbell DE, Pawlowski NA. Latex hypersensitivity in children: clinical presentation and detection of latex-specific immunoglobulin E. *Pediatrics* 1995;95:693–9.
- [24] Laxenaire MC, et le Groupe d'étude des réactions anaphylactoides peranesthésiques. Substances responsables des chocs anaphylactiques peranesthésiques. Troisième enquête multicentrique française (1992–1994). *Ann Fr Anesth Réanim* 1996;15:1211–8.
- [25] Holzman RS. Clinical management of latex-allergic children. *Anesth Analg* 1997;85:529–33.
- [26] Tan BB, Lear JT, Watts J, Jones P, English JSC. Perioperative collapse: prevalence of latex allergy in patients sensitive to anaesthetic agents. *Contact Dermatitis* 1997;36:47–50.
- [27] Dormans JP, Templeton J, Shreiner MS, Delfico AJ. Intraoperative latex anaphylaxis in children: classification and prophylaxis of patients at risk. *J Pediatr Orthop* 1997;17:622–5.
- [28] Whittington T, Fisher MM. Anaphylactic and anaphylactoid reactions. *Clinical Anaesthesiology. Baillieres Clin Anaesthesiol* 1998; 12:301–23.
- [29] Laxenaire MC, et le Groupe d'étude des réactions anaphylactoides peranesthésiques. Epidémiologie des réactions anaphylactoides peranesthésiques. Quatrième enquête multicentrique (juillet 1994–décembre 1996). *Ann Fr Anesth Réanim* 1999;18:796–809.
- [30] Thacker MA, Davis FM. Survey. Subsequent general anaesthesia in patients with a history of previous anaphylactoid/anaphylactic reaction to muscle relaxant. *Anaesth Intensive Care* 1999;27:190–3.
- [31] Rose M, Fisher M. Rocuronium: high risk of anaphylaxis? *Br J Anaesth* 2001;86:678–82.
- [32] Laxenaire MC, Mertes MP, et le Groupe d'étude des réactions anaphylactoides peranesthésiques. Anaphylaxis during anaesthesia. Results of a two-year survey in France. *Br J Anaesth* 2001;87: 549–58.
- [33] Laroche D, Bricard H, Laxenaire MC. Consultation d'allergo-anesthésie : pas assez de patients testés après un accident anaphylactoïde peranesthésique. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998;18:89–90.
- [34] Péquignot F, Jouglé E, Laurent F, Clergue F, Laxenaire MC, Auroy Y, et al. L'anesthésie en France en Méthodologie de l'enquête. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998;17:1302–10.
- [35] Laxenaire MC, Auroy Y, Clergue F, Péquignot F, Jouglé E, Lienhart A. Organisation et techniques de l'anesthésie. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998;17:1317–23.
- [36] Turjanmaa K, Reunala T, Tuimala R, Kärkkäinen T. Allergy to latex gloves: unusual complication during delivery. *Br J Anaesth* 1988; 297:1029.
- [37] Gerber AC, Jörg W, Zbinden S, Seger RA, Dangel PH. Severe intraoperative anaphylaxis to surgical gloves: latex allergy, an unfamiliar condition. *Anesthesiology* 1989;71:800–2.
- [38] Jorrot JC, Mercier F, Pecquet C, Jacquinet P, Conseiller C. Choc anaphylactique peropératoire au latex. *Ann Fr Anesth Réanim* 1989;8:278–9.
- [39] Leynadier F, Pecquet C, Dry J. Anaphylaxis to latex during surgery. *Anaesthesia* 1989;44:547–50.
- [40] Morales C, Basomba A, Carreira J, Sastre A. Anaphylaxis produced by rubber glove contact. Case reports and immunological identification of the antigens involved. *Clin Exp Allergy* 1989;19:425–30.

- [41] M'Raihi ML, Charpin D, Pons A, Bongrand P, Vervloet D. Allergénicité croisée entre latex et banane. *Rev Fr Allergol* 1989;29:187–9.
- [42] Slater JE. Rubber anaphylaxis. *N Engl J Med* 1989;320:1126–30.
- [43] Zenarola P. Rubber latex allergy: unusual complication during surgery. *Contact Dermatitis* 1989;21:197–8.
- [44] Mathey C, Gaudiche O, Bavoux F, Saint-Maurice C. Trois accidents anaphylactiques peropératoires latex-oxyde d'éthylène. *Cah Anesthesiol* 1990;38:568–70.
- [45] Moneret-Vautrin DA, Laxenaire MC, Bavoux F. Allergic shock to latex and ethylene oxide during surgery for spina bifida. *Anesthesiology* 1990;73:556–8.
- [46] Parat S, Dassieu G, Pecquet C, Houfani B, Brunet D, Le Bourgeois M, et al. Allergie aux gants de latex. *Arch Fr Pediatr* 1990;47:129–30.
- [47] Sleth JC, Legroux P. Hypersensibilité immédiate au latex. À propos d'un choc anaphylactique peropératoire. *Cah Anesthesiol* 1990;38:571–2.
- [48] Swartz J, Braude BM, Gilmour RF, Shandling B, Gold M. Intraoperative anaphylaxis to latex. *Can J Anaesth* 1990;37:589–92.
- [49] Tasset B, Calenda E, Ensel J, Durand JP, Delmon P, Winckler C. Choc anaphylactique peropératoire au latex chez un enfant. *Presse Méd* 1990;19:1681.
- [50] Calendra E, Durand JP, Petit J, Bawab F, Coquerel A, Ensel J, et al. Anaphylactic shock produced by latex. *Anesth Analg* 1991;72:839–45.
- [51] Gold M, Swartz S, Braude B, Dolovich J, Shandling B, Gilmour RF. Intraoperative anaphylaxis: an association with latex sensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 1991;87:662–6.
- [52] Nguyen DH, Burns MW, Shapiro GG, Mayo ME, Murrey M, Mitchell ME. Intraoperative cardiovascular collapse secondary to latex allergy. *J Urol* 1991;146:571–4.
- [53] Sussman GL, Tarlo S, Dolovich J. The spectrum of IgE-mediated responses to latex. *JAMA* 1991;265:2844–7.
- [54] D'Astous J, Drouin MA, Rhine E. Intraoperative anaphylaxis secondary to allergy to latex in children who have spina bifida. *J Bone Joint Surg* 1992;74:1084–6.
- [55] Laurent J, Malet R, Smiejan JM, Madelenat P, Herman D. Latex hypersensitivity after natural delivery. *J Allergy Clin Immunol* 1992;89:779–80.
- [56] Lavaud F, Cossart C, Reiter, Bernard J, Deltour, Holmquist I. Latex allergy in patient with allergy to fruit. *Lancet* 1992;339:492–3.
- [57] McKinstry LJ, Fenton WJ, Barrett P. Anaesthesia and the patient with latex allergy. *Can J Anaesth* 1992;39:597–9.
- [58] Meehan PL, Galina MP, Daftari T. Intraoperative anaphylaxis due to allergy to latex. *J Bone Joint Surg* 1992;74:1087–9.
- [59] Stehna NF, Sockin SM, Holzman RS, Slater JE. Latex anaphylaxis in a child with a history of multiple anesthetic drug allergies. *Anesthesiology* 1992;77:372–5.
- [60] Mathew SN, Melton LA, Wagner WO. Latex hypersensitivity: a case study. *Ann Allergy* 1993;70:483–6.
- [61] Opsomer O, Van Boven M, Pendevel P, Veyckemans F. An unusual presentation of latex allergy. *Can J Anaesth* 1993;40:1000–6.
- [62] Schwartz HA, Zurofski D. Anaphylaxis to latex in intravenous fluids. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:358–9.
- [63] Zucker-Pinchoff B, Chandler MJ. Latex anaphylaxis masquerading as fentanyl anaphylaxis: retraction of a case report. *Anesthesiology* 1993;79:1152–3.
- [64] Dormans JP, Templeton JJ, Edmonds C, Davidson RS, Drummond DS. Intraoperative anaphylaxis due to exposure to latex (natural rubber) in children. *J Bone Joint Surg* 1994;76:1688–91.
- [65] Harding L, White JB. Another latex allergy. *Anaesthesia* 1994;49:926.
- [66] Hodgson CA, Andersen BD. Latex allergy: an unfamiliar cause of intra-operative cardiovascular collapse. *Anaesthesia* 1994;49:507–8.
- [67] Kelly KJ, Pearson ML, Kurup VP, Havens PL, Byrd RS, Setlock MA, et al. A cluster of anaphylactic reactions in children with spina bifida during general anesthesia. Epidemiologic features, risk factors, and latex hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 1994;94:53–61.
- [68] Ballantyne JC, Brown E. Latex anaphylaxis another case, another cause. *Anesth Analg* 1995;81:1303–4.
- [69] Delorme M, Gall O, Constant I, Murat I. Hypersensibilité au latex : un accident prévisible ? *Cah Anesthesiol* 1995;43:467–70.
- [70] Gosgnach M, Bourel LM, Ducart A, Barre E, Viars P. Pulmonary artery catheter balloon: an unusual cause of severe anaphylactic reaction. *Anesthesiology* 1995;83:220–1.
- [71] Spears FD, Littlewood KE. Anaesthesia for the patient with allergy to latex. *Anaesth Intensive Care* 1995;23:623–5.
- [72] Sullivan TJ, Magera BE. Recurrent allergic reactions to latex in a hospitalized pediatric patient. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96:423–5.
- [73] Baykara N, Kati I, Arkan Z. Intraoperative latex anaphylaxis observed in a farmer. *Anesthesiology* 1996;84:476–7.
- [74] Deusch E, Reider N, Marth C. Anaphylactic reaction to latex during cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 1996;88:727.
- [75] Fisher M. Latex allergy during anaesthesia: cautionary tales. *Anaesth Intensive Care* 1997;25:302–3.
- [76] Mazon A, Nieto A, Estornell F, Nieto A, Reig C, Garcia-Ibarra F. Factors that influence the presence of symptoms caused by latex allergy in children with spina bifida. *J Allergy Clin Immunol* 1997;99:600–4.
- [77] Péchinot M. Allergie au latex au décours d'une césarienne. *Ann Fr Anesth Réanim* 1997;16:79–80.
- [78] Porri F, Pradal M, Lemièrre C, Birnbaum J, Mege JL, Lanteaume A, et al. Association between latex sensitization and repeated latex exposure in children. *Anesthesiology* 1997;86:599–602.
- [79] Rae SM, Milne MK, Wildsmith JA. Anaphylaxis associated with, but not caused by, extradural bupivacaine. *Br J Anaesth* 1997;78:224–6.
- [80] Seigne R. Allergies and anaesthesia [letter]. *Br J Anaesth* 1997;78:778.
- [81] Theissen U, Theissen JL, Mertes N, Brehler R. IgE-mediated hypersensitivity to latex in childhood. *Allergy* 1997;52:665–9.
- [82] Zestos MM, Creighton R. Latex anaphylaxis during tissue expander insertion in a healthy child. *Can J Anaesth* 1997;44:1275–7.
- [83] Meric F, Teitelbaum DH, Geiger JD, Harmon CM, Groner JI. Latex sensitization in general pediatric surgical patients : a call for increased screening of patients. *J Pediatr Surg* 1998;33:1108–12.
- [84] Rüeff F, Thomas P, Reißig G, Przybilla B. Natural rubber-latex allergy in patients not intensely exposed. *Allergy* 1998;53:445–9.
- [85] Ayeko MO, Smith NJ. Coexisting allergies to latex and to muscle relaxants in a primigravida. *Hosp Med* 1999;60:311.
- [86] Patterson LJ, Milne B. Latex anaphylaxis causing heart block: role of ranitidine. *Can J Anesth* 1999;46:776–8.
- [87] Levy JH, Rockoff MA. Anaphylaxis to meperidine. *Anesth Analg* 1982;61:301–3.
- [88] Moneret-Vautrin DA, Moeller R, Malingrey L, Laxenaire MC. Anaphylactoid reaction to general anaesthesia. A case of intolerance to sodium benzoate. *Anaesth Intensive Care* 1982;10:156–7.
- [89] Moneret-Vautrin DA, Laxenaire MC, Viry-Babel F. Anaphylaxis caused by anti-cremophor le IgG STS antibodies in a case of reaction to althesin. *Br J Anaesth* 1983;55:469–71.
- [90] Mishima S, Yamamura T. Anaphylactoid reaction to pancuronium. *Anesth Analg* 1984;63:865–6.
- [91] Cheung J, O'Leary J. Allergic reaction to chlorhexidine in an anaesthetised patient. *Anaesth Intensive Care* 1985;13:429–39.
- [92] Slater RM, Bowles JM, Pumphrey RSH. Anaphylactoid reaction to oxytocin in pregnancy. *Anaesthesia* 1985;40:655–6.

- [93] Bennett MJ, Anderson LK, McMillan JC, Ebertz JM, Hanifin JM, Hirshman CA. Anaphylactic reaction during anaesthesia associated with positive intradermal skin test to fentanyl. *Can Anaesth Soc J* 1986;33:75-8.
- [94] Moneret-Vautrin DA, Widmer S, Laxenaire MC, Maday T. Deux chocs anaphylactiques par sensibilisation probable au solvant du flunitrazépam. *Ann Fr Anesth Réanim* 1986;5:556-7.
- [95] Porter SS, Goldberg RJ. Intraoperative allergic reactions to hydroxyethyl starch: a report of two cases. *Can Anaesth Soc J* 1986;33:394-8.
- [96] Schuler TM, Frosch PJ, Arza D, Wahl R. Allergie von Soforttyp. Anaphylaktische Reaktion auf Aprotinin. *Münch Med Wschr* 1987; 45:816-7.
- [97] Patriarca G, Nucera E, Schiavino D, Romano A, Di Rienzo V, Pellegrino S, et al. Pancuronium allergy: a case report. *Br J Anaesth* 1989;62:210-2.
- [98] Zucker-Pinchoff B, Rimanathan S. Anaphylactic reaction to epidural fentanyl. *Anesthesiology* 1989;71:599-601.
- [99] Borgeat A, Linder S, Schwander D. Réaction anaphylactoïde singulière après chlorure de succinylcholine chez un enfant de 21 mois. *Can J Anaesth* 1990;37:675-7.
- [100] Cullen MJ, Singer M. Severe anaphylactoid reaction to hydroxyethyl starch. *Anaesthesia* 1990;45:1040-2.
- [101] Greer IA. Anaphylactoid reaction to ranitidine in labour. *Br J Clin Pract* 1990;44:78.
- [102] Moneret-Vautrin DA, Widmer S, Guéant JL, Kamel L, Laxenaire MC, Mouton C, et al. Simultaneous anaphylaxis to thiopentone and a neuromuscular blocker: a study of two cases. *Br J Anaesth* 1990;64:743-5.
- [103] Sprung J, Schedewie HK, Kampine JP. Intraoperative anaphylactic shock after bacitracin irrigation. *Anesth Analg* 1990;71:430-3.
- [104] Barry JES, Madan R, Hewitt PB. Anaphylactoid reaction to ranitidine in an obstetric patient. *Anaesthesia* 1992;47:360-1.
- [105] Léon-Casasola OA, Weiss A, Lema MJ. Anaphylaxis due to propofol. *Anesthesiology* 1992;77:384-6.
- [106] Mancuso G, Masara N. Contact urticaria and severe anaphylaxis from rifamycin SV. *Contact Dermatitis* 1992;27:124-5.
- [107] McHale SP, Konieczko K. Anaphylactoid reaction to propofol. *Anaesthesia* 1992;47:864-5.
- [108] Peutrell M. Anaphylactoid reaction to topical chlorhexidine during anaesthesia. *Anaesthesia* 1992;47:1013.
- [109] Wüthrich B, Schmid P, Schmid ER, Tornic M. IgE-mediated anaphylactic reaction to aprotinin during anaesthesia. *Lancet* 1992; 340:173-4.
- [110] Cottineau C, Moreau X, Drouet M, De Brux JL, Brenet O, Delhumeau A. Choc anaphylactique lors de l'utilisation de l'aprotinine à fortes doses en chirurgie cardiaque. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993;12:590-3.
- [111] Dewachter P, Mouton C, Masson C, Guéant JL, Haberer JP. Anaphylactic reaction to aprotinin during cardiac surgery. *Anaesthesia* 1993;48:1110-1.
- [112] Kumar AA, Thys J, Van Aken HK, Stevens E, Crul JF. Severe anaphylactic shock after atracurium. *Anesth Analg* 1993;76:423-5.
- [113] Lazaro M. Anaphylactic reaction to ranitidine. *Allergy* 1993;48: 385-7.
- [114] Maycock EJ, Russell WC. Anaphylactoid reaction to Syntocinon. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:211-2.
- [115] Powell JA, Maycock EJ. Anaphylactoid reaction to ranitidine in an obstetric patient. *Anesth Intensive Care* 1993;21:702-3.
- [116] Thomas AD, Caunt JA. Anaphylactoid reaction following local anaesthesia for epidural block. *Anaesthesia* 1993;48:50-2.
- [117] Duffy BL, Harding JN, Fuller WR, Peake SL. Cardiac arrest following Haemaccel. *Anaesth Intensive Care* 1994;22:90-2.
- [118] Gérard JL, Tasie M, Laroche D, Zerr C, Babatasi G, Bricard H. Choc anaphylactique lors de l'utilisation de l'aprotinine en chirurgie cardiaque résumé. *Ann Fr Anesth Réanim* 1994;13(Suppl):R 140-R 140.
- [119] Kon NF, Masumo H, Nakajima S, Rozawa R, Kimura M, Maeda S. Anaphylactic reaction to aprotinin following use of biological tissue sealant. *Masuai* 1994;43:1606-10.
- [120] Laxenaire MC, Charpentier C, Feldman. Réactions anaphylactoïdes aux substituts colloïdaux du plasma : incidence, facteurs de risque, mécanismes. Enquête prospective multicentrique française. *Ann Fr Anesth Réanim* 1994;13:301-10.
- [121] Mitsuhashi H, Horiguchi Y, Saitoh J, Saitoh K, Fukuda H, Hirabayashi Y, et al. An anaphylactic reaction to topical fibrin glue. *Anesthesiology* 1994;81:1074-7.
- [122] Rosewarne F, Davidson A. Anaphylactoid reaction to Haemaccel. *Anaesth Intensive Care* 1994;22:317-8.
- [123] Russ BR, Maddern PJ. Anaphylactic reaction to chlorhexidine in urinary catheter lubricant. *Anaesth Intensive Care* 1994;22:611-2.
- [124] Cardot E, Tillie-Leblond I, Jeannin P, Facon A, Brueil K, Patte F, et al. Clinical aspects of allergic disease. Anaphylactic reaction to local administration of rifamycin SV. *Allergy Clin Immunol* 1995;95:1-7.
- [125] Diefenbach C, Abel M, Limpers B, Lynch J, Ruskowski H, Jugert FK, et al. Fatal anaphylactic shock after aprotinin reexposure in cardiac surgery. *Anesth Analg* 1995;80:830-1.
- [126] Kreimeier U, Christ F, Kraft D, Lauterjung L, Niklas M, Peter K, et al. Anaphylaxis due to hydroxyethyl-starch-reactive antibodies. *Lancet* 1995;346:49-50.
- [127] Baird MB, Futter M. Anaphylaxis to mivacurium. *Anaesth Intensive Care* 1996;42:486-8.
- [128] Eggleston ST, Lush LW. Understanding allergic reactions to local anesthetics. *Ann Pharmacother* 1996;30:851-7.
- [129] Gall H, Kaufmann R, Kalveram CM. Adverse reactions to local anesthetics: analysis of 197 cases. *J Allergy Clin Immunol* 1996;97: 933-7.
- [130] Laxenaire MC, Mouton C, Frédéric A, Viry-Babel F, Bouchon Y. Chocs anaphylactiques après levée de garrot en chirurgie orthopédique. *Ann Fr Anesth Réanim* 1996;15:179-84.
- [131] Martinelli L, Maurelli M, Vigano M. Aprotinin in staged heart transplantation: anaphylactic potential of repeated exposure. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1288-9.
- [132] Yee R, Fernandez JA. Anaphylactic reaction to rocuronium bromide. *Anaesth Intensive Care* 1996;24:601-4.
- [133] Brinkmann T, Korfer R, Wenzel HR, Tschesche H, Kleesiek K. Strong crossreaction to human anti-aprotinin antibodies from heart transplant patient with (Arg (15) aprotinin. *Immunopharmacology* 1997;35:221-8.
- [134] Dietrich W, Späth P, Ebell A, Richter JA. Prevalence of anaphylactic reactions to aprotinin: analysis of two hundred forty-eight reexposures to aprotinin in heart operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:194-201.
- [135] Fisher MM, Bowey CJ. Alleged allergy to local anaesthetics. *Anaesth Intensive Care* 1997;25:611-4.
- [136] Ismail K, Simpson PJ. Anaphylactic shock following intravenous administration of lignocaine. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41: 1071-2.
- [137] Oda T, Hamasaki J, Kanda N, Mikami K. Anaphylactic shock induced by an antiseptic-coated central nervous catheter. *Anesthesiology* 1997;87:1242-4.
- [138] Orsel I, Guillaume A, Feiss P. Choc anaphylactique à la colle biologique. *Ann Fr Anesth Réanim* 1997;16:292-3.
- [139] Ross AK, Ferrero-Conover D. Anaphylactoid reaction due to the administration of ondansetron in a pediatric neurosurgical patient. *Anesth Analg* 1998;7:779-80.

- [140] Scheule AM, Beierlein W, Wendel HP, Eckstein FS, Heinemann MK, Ziemer G. Fibrin sealant, aprotinin, and immune response in children undergoing operations for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:883–9.
- [141] Terazawa E, Shimonaka H, Nagase K, Masue T, Dohi S. Severe anaphylactic reaction due to a chlorhexidine-impregnated central venous catheter. *Anesthesiology* 1998;89:1296–8.
- [142] Volcheck GW, Van Dellen RG. Anaphylaxis to intravenous cyclosporine and tolerance to oral cyclosporine: case report and review. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1998;80:159–63.
- [143] Barthelet Y, Ryckwaert Y, Plasse C, Bonnet-Boyer MC, d'Athis F. Accidents anaphylactiques graves après administration de rocuronium. *Ann Fr Anesth Réanim* 1999;18:896–900.
- [144] Chew GY, Phan TG, Quin JW. Anaphylactic or anaphylactoid reaction to haemaccel? *Med J Australia* 1999;171:387–8.
- [145] Cohen DM, Norberto J, Cartabuke R, Ryu G. Severe anaphylactic reaction after primary exposure to aprotinin. *Ann Thorac Surg* 1999;67:837–8.
- [146] Duvaldestin Ph, Wigdorowicz C, Gabriel I. Anaphylactic shock to neuromuscular blocking agent: a familial history. *Anesthesiology* 1999;90:1211–2.
- [147] Gall R, Blakley B, Warrington R. Intraoperative anaphylactic shock from Bacitracin nasal packing after septorhinoplasty. *Anesthesiology* 1999;91:1545–7.
- [148] Redfern DC. Contact sensitivity to multiple local anesthetics. *J Allergy Clin Immunol* 1999;104:890–1.
- [149] Ryckwaert Y, Barthelet Y, Bonnet-Boyer MC, Rochette A, Capdevilla X, d'Athis F. Choc anaphylactique après administration d'une dose test d'aprotinine en chirurgie orthopédique infantile. *Ann Fr Anesth Réanim* 1999;18:904–8.
- [150] Toh KW, Deacock SJ, Fawcett WJ. Severe anaphylactic reaction to cisatracurium. *Anesth Analg* 1999;88:462–4.
- [151] Carver ED, Braude BM, Atkinson AR, Gold M. Anaphylaxis during insertion of a ventriculoperitoneal shunt. *Anesthesiology* 2000;93:578–9.
- [152] Heier T, Guttormsen AB. Anaphylactic reactions during induction of anaesthesia using rocuronium for muscle relaxation: a report including 3 cases. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44:775–81.
- [153] Neal S, Mc D, Manthri PR, Gadiyar V, Wildsmith JAW. Histaminoid reactions associated with rocuronium. *Br J Anaesth* 2000;84:108–11.
- [154] Pecquet C, Autegarden JE, Kural-Menasche S, Perez G, Menasche P, Sanson-LePors MJ, et al. Réaction anaphylactique à l'aprotinine : intérêt diagnostique des tests intradermiques. *Ann Fr Anesth Réanim* 2000;19:755–7.
- [155] Matthey P, Wang P, Fibegan BA, Donnelly M. Rocuronium anaphylaxis and multiple neuromuscular blocking drug sensitivities. *Can J Anaesth* 2000;47:890–3.
- [156] Séminaire « Allergie et anesthésie » Nancy 27-28 septembre 1975. *Ann Anesth Franç* 1976;XXVII:67–397.
- [157] Watkins J, Clarke RSJ. Report of symposium: adverse to intravenous agents. *Br J Anaesth* 1978;50:1159–64.
- [158] Ahnefeld FW, Doenicke A, Lorenz W. Histamine and antihistamines in anaesthesia and surgery. Symposium held on June 3-5, 1981 in Munich. *Klin Wochenschr* 1982;60:871–1062.
- [159] Séminaire « Diagnostic d'un accident anaphylacticoïde peranesthésique ». Nancy, 19 mars 1982. *Ann Fr Anesth Réanim* 1982;1:265–341.
- [160] Séminaire « Prévention des réactions anaphylacticoïdes peranesthésiques ». Nancy 28-29 septembre 1984. *Ann Fr Anesth Réanim* 1985;4:89–232.
- [161] Séminaire d'allergo-anesthésie. Nancy 5 septembre 1989. Compte rendu. *Ann Fr Anesth Réanim* 1989;8:25A–7A.
- [162] Séminaire "New trends in anaphylactoid risk in anaesthesia" Nancy, 11-12 Juin 1992. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993;12:89–222.
- [163] Lorenz W, Doenicke A, Meyer R, Reimann HJ, Kusche J, Barth H. Histamine release in man by propanidid and thiopentone: pharmacological effects and clinical consequences. *Br J Anaesth* 1972;44:355–69.
- [164] Fisher MM. Intradermal testing after severe histamine reactions to intravenous drugs used in anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 1976;4:97.
- [165] Sigiel M, Laxenaire MC, Moneret-Vautrin DA, Condi M, Jacob F, Picard JM. Trois cas de choc anaphylactique à la Célorurine®. *Anesth Analg Réan* 1975;32:447–62.
- [166] Vervloet D, Arnaud A, Vellieux P, Kaplanski S, Charpin J. Anaphylactic reactions to muscle relaxants under general anaesthesia. *J Allergy Clin Immunol* 1979;63:348–53.
- [167] Laxenaire MC, Moneret-Vautrin DA, Watkins J. Diagnosis of the causes of anaphylactoid anaesthetic reactions. A report of the recommendations of the joint anaesthetic and immunological workshop. Nancy : 19 March 1982. *Anaesthesia* 1983;38:147–8.
- [168] Fisher MM. The epidemiology of anaesthetic anaphylactoid reactions in Australasia. *Klin Wochenschr* 1982;60:1017–20.
- [169] Fisher MM, Baldo BA. The incidence and clinical features of anaphylactic reactions during anaesthesia in Australia. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993;12:97–104.
- [170] Fisher MM, Baldo BA. Anaphylaxis during anaesthesia: current aspects of diagnosis and prevention. *Eur J Anaesthesiol* 1994;11:263–84.
- [171] Watkins J, Wild G, Bex S, Ward AM. A case for co-ordinated investigation and reporting of hypersensitivity-type drug reactions in the UK [letter]. *Anaesthesia* 2000;55:1127–8.
- [172] Boileau S, Hummer-Siegel M, Moeller R, Drouet N. Réévaluation des risques respectifs d'anaphylaxie et d'histaminolibération avec les substances anesthésiques. *Ann Fr Anesth Réanim* 1985;4:195–204.
- [173] Task force on allergic reaction to latex. American Academy of Allergy and Immunology. Committee report. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:16–8.
- [174] Suspected anaphylactic reactions associated with anaesthesia. The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, and by the British Society of Allergy and Clinical Immunology. Edition 1995.
- [175] Commission tripartite de consensus en allergologie : recommandations pour les tests cutanés aux curarisants. *Rev Fr Allergol* 1997;37:776–7.
- [176] American Academy of Dermatology's position paper on latex allergy. *J Am Acad Dermatol* 1998;39:98–106.
- [177] Natural rubber latex allergy: considerations for anesthesiologists. Task force on latex sensitivity: Committee on Occupational Health of Operating Room Personnel. American Society of Anesthesiologist 1999. American Society of Anesthesiologist 1999. www.asahq.org.
- [178] Mitsuhata H, Matsumoto S, Hasegawa J. The epidemiology and clinical features of anaphylactic and anaphylactoid reactions in the perioperative period in Japan. *Masui* 1992;41:1664–9 résumé en anglais.
- [179] Fisher MM, Baldo CA, Silbert BS. Anaphylaxis during anesthesia: use of radioimmunoassays to determine etiology and drugs responsible in fatal cases. *Anesthesiology* 1991;75:1112–5.
- [180] Fisher MM, Baldo BA. The diagnosis of fatal anaphylactic reactions during anaesthesia: employment of immunoassays for mast cell tryptase and drug-reactive IgE antibodies. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:353–7.
- [181] Moneret-Vautrin DA, Laxenaire MC. Anaphylactic and anaphylactoid reactions. *Clin Rev Allergy* 1991;9:249–58.

- [182] Laxenaire MC, Dewachter P, Pecquet C. Le risque allergique de l'aprotinine. *Ann Fr Anesth Réanim* 2000;19:96–104.
- [183] Pollock EMM, MacLeod AD, McNicol LR. Anaphylactoid reaction complicating neonatal anaesthesia. *Anaesthesia* 1986;41:178–80.
- [184] Moneret-Vautrin DA, Laxenaire MC, Moeller R. Anaphylaxis due to succinylcholine. *Clin Allergy* 1981;11:175–83.
- [185] Harrison EA, Yentis SM, Bennett AM. Anaphylaxis during caesarean section in a patient with undiagnosed placenta accreta: it never rains but it pours. *Int J Obstet Anesth* 1999;8:279–83.
- [186] Perret D, Mahul P, Rochette Y, Auboyer C. Rhabdomyolyse localisée après un choc anaphylactique au suxaméthonium. *Ann Fr Anesth Réanim* 1996;15:1193–5.
- [187] Laxenaire MC, Torrens J, Moneret-Vautrin DA. Choc anaphylactoïde mortel chez un malade traité par bêta-bloquants. *Ann Fr Anesth Réanim* 1984;3:453–5.
- [188] Ostwald P, Doenicke A, Moss J. New aspects in perioperative histamine release in anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 1995;8:489–94.