

ÉOSINOPHILIE SANGUINE ET TAUX D'IgE

Fréquence et étude comparée dans l'atopie

D. CHABASSE *, A. SABBABH **, M. DROUET ** et P. HOCQUET *

RÉSUMÉ

Les auteurs, à propos de 856 dossiers dont 796 affections atopiques, établissent la fréquence de l'éosinophilie sanguine et de l'augmentation significative des IgE sériques dans six groupes de patients allergiques : asthme isolé, asthme associé, rhinoconjonctivite allergique, eczéma atopique, eczéma de contact, urticaire, œdème de Quincke. Après avoir établi des comparaisons entre ces différents paramètres, ils concluent à l'absence de corrélation évidente entre l'éosinophilie sanguine et l'augmentation des IgE sériques.

SUMMARY

Blood eosinophilia and concentration of IgE. Frequency and comparative study in atopy. — Studying 796 atopic patients out of 856 cases, the authors establish the frequency of blood eosinophilia and the significative increase of sera IgE in six groups of allergic patients presenting : isolated asthma, associated asthma, allergic rhino conjunctivitis, atopic eczema, « contact eczema », urticaria — « Quincke's oedema ». From the comparison of these different parameters, they conclude the lack of an evident correlation between blood eosinophilia and the increase of sera IgE.

Le développement d'une hyperéosinophilie est d'observation courante dans les affections atopiques. De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de l'éosinophile dans les états d'hypersensibilité immédiate [1, 2, 3, 4, 13, 14, 16, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 32, 35, 40, 41, 44, 50, 62].

La fonction de ces cellules au sein des réactions d'allergie tissulaire attirées par certains médiateurs de l'anaphylaxie (histamine, eosinophilchemotactic factor of anaphylaxie) devient plus claire, depuis ces dernières années [12, 30, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 63, 64, 66].

On considère actuellement que l'éosinophile joue

un rôle de modulation dans les réactions de type I en inactivant ces médiateurs, il se peut que ce soit par ce biais que l'organisme puisse réguler ou non la continuation de ces réactions d'hypersensibilité immédiate dans des conditions de stimulation antigénique continue.

ZOLOV et LEVINE [71] ont démontré dans le cas de l'allergie à la pénicilline une étroite corrélation entre l'augmentation des éosinophilies sanguines et des taux élevés d'anticorps IgE. ARBESMAN et coll. [2] ne retrouvent pas ce phénomène dans d'autres affections allergiques. Nous nous proposons de vérifier si ce phénomène existe dans un certain nombre d'états atopiques fréquemment rencontrés.

Service de Parasitologie (*) et Service d'Allergologie (**), CHU, ANGERS.

Tirés à part : D. CHABASSE, Service de Parasitologie, CHU, 1, avenue de l'Hôtel-Dieu, 49036 ANGERS CEDEX.

CHABASSE D., SABBABH A., DROUET M., HOCQUET P. — Eosinophilie sanguine et taux d'IgE. Fréquences et étude comparée dans l'atopie. *Rev. franç. Allergol.*, 1980, 20 (n° 3), 125-130.

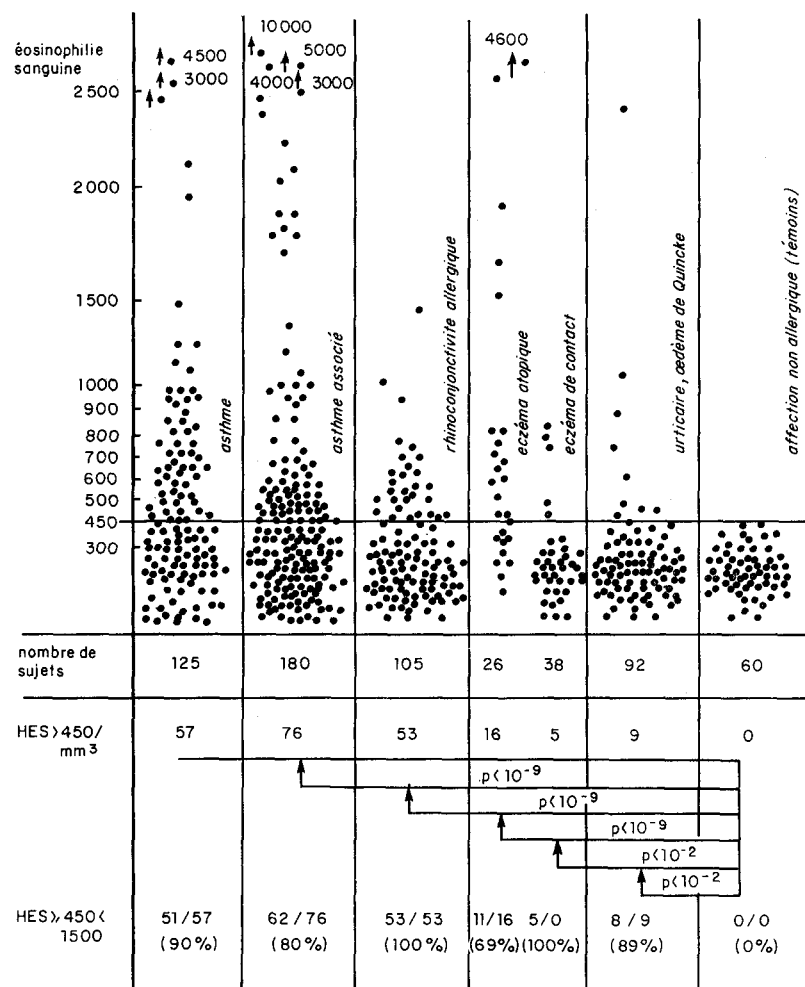


FIG. 1. — Détermination de l'éosinophilie sanguine en valeur absolue chez des sujets non atopiques et dans six groupes de maladies atopiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

SUJETS EXAMINÉS

L'étude a porté sur 856 dossiers de malades hospitalisés dans le Service d'Allergologie du Centre Hospitalier et Universitaire d'Angers, pendant deux années consécutives 1978 et 1979, répartis de la façon suivante (voir tableau I).

EOSINOPHILIE SANGUINE

L'appréciation de l'éosinophilie sanguine a été faite sur les résultats de l'hémogramme pratiqué le jour du bilan biologique d'entrée (comprenant en outre, le dosage sérique des IgE totales). Elle est donnée en valeur absolue c'est-à-dire par le nombre d'éosinophiles par mm³ de sang. Nous parlerons d'hyperéosinophilie sanguine (HES) à partir de 450 éléments/mm³.

DOSAGE DES IgE SÉRIQUES

La mesure des IgE totales a été faite par la méthode du PRIST ou Paper-Radio-Immuno-Sorbent-Test commercialisée par Phadebas-Pharmacia. Cette méthode décrite par CESKA et LUNDKVIST 1972 [11] est recommandée à cause de sa fiabilité et de sa simplicité par JOHANSSON et coll. [43]. Nous avons considéré un taux supérieur ou égal à 200 UI chez l'adulte et l'adolescent de 15 ans au moins et de 100 UI chez l'enfant de 0 à 14 ans.

RÉSULTATS

EOSINOPHILIE SANGUINE

La comparaison de l'éosinophilie sanguine (en valeur absolue) chez des sujets témoins (non atopiques) et dans six groupes de maladies allergiques est représentée figure 1. Par rapport au collectif

TABLEAU I
IMPORTANCE RELATIVE DE L'HYPERÉOSINOPHILIE SANGUINE (HES) ET DE L'AUGMENTATION
SIGNIFICATIVE DES IgE SÉRIQUES DANS LES AFFECTIONS ATOPIQUES
(RÉSULTATS GLOBAUX)

MALADIE ATOPIQUE	NOMBRE DE SUJETS EXAMINÉS	HYPERÉOSINOPHILIE SANGUINE (HES)	AUGMENTATION SIGNIFICATIVE DES IgE
Asthme isolé	250	(115) 46 ± 6 %*	(116) 66 ± 6 %
Asthme associé	180	(76) 42 ± 7 %	(134) 74 ± 7 %
Rhinoconjonctivite allergique	210	(53) 25 ± 6 %	(90) 43 ± 7 %
Eczéma atopique	26	(16) 61 ± 19 %	(19) 73 ± 17 %
Eczéma de contact	38	(5) 13 ± 10 %	(12) 32 ± 15 %
Urticaire et/ou œdème de Quincke	92	(9) 9 ± 6 %	(19) 20 ± 8 %
Total des sujets atopiques	796	(274) 34 ± 3 %*	(440) 55 ± 3 %*
Sujets témoins**	60	0	0
Total des sujets examinés	856		

* La précision du pourcentage est donnée au risque de 5 p. cent.

** Les sujets témoins sont des patients hospitalisés durant la même période dans le même service, présentant ou non une affection dont l'origine atopique a pu être formellement éliminée.

témoin, elle est significativement élevée (au-delà de 450 éosinophiles par mm³) dans l'asthme isolé ($p < 10^{-9}$), l'asthme associé ($p < 10^{-9}$), les rhinoconjonctivites allergiques ($p < 10^{-9}$), l'eczéma atopique ($p < 10^{-9}$), l'eczéma de contact ($p < 10^{-2}$) et l'urticaire œdème de Quincke ($p < 10^{-2}$).

Dans le groupe de patients allergiques, la dispersion est large dans l'asthme isolé, l'asthme associé et l'eczéma atopique ; elle est moins prononcée dans les rhinoconjonctivites allergiques ; peu étendue, proche du groupe-témoin dans l'urticaire œdème de Quincke et l'eczéma de contact.

L'éosinophilie sanguine est modérément élevée, inférieure à 1 500 éosinophiles/mm³ dans la presque totalité des observations (figure 1), soit 100 p. cent des eczémas de contact et des rhinoconjonctivites allergiques, 90 p. cent des asthmes isolés, 90 p. cent des urticaires œdèmes de Quincke, 80 p. cent des asthmes associés, 70 p. cent des eczémas atopiques.

Globalement tout âge et toute affection confondue, l'hyperéosinophilie sanguine est rencontrée dans 34 p. cent de la totalité des affections atopiques, avec une fréquence variable selon le groupe étudié (tableau I). Elle est plus fréquemment rencontrée chez l'enfant de 0 à 13 ans (tableau II) dans l'asthme associé (83 p. cent des observations) par rapport au sujet âgé (63 p. cent) supérieur ou égal à 50 ans ($p < 0,62$).

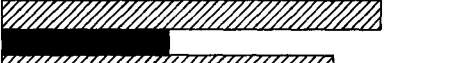
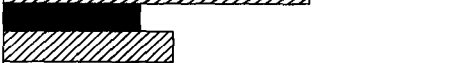
IgE SÉRIQUES

Les résultats sont présentés dans les tableaux I et II. Les IgE sériques sont augmentés de façon significative dans plus de la moitié des affections atopiques (55 p. cent), avec une fréquence nettement plus élevée dans l'asthme associé et l'eczéma atopique (respectivement 73 et 74 p. cent des observations). Si l'on compare chaque affection allergique étudiée (tableau II) avec l'âge des sujets répartis en trois classes, on ne trouve pas de différence significative sauf dans les rhinoconjonctivites allergiques ou 53 p. cent des enfants de 0 à 13 ans et 12 p. cent seulement des sujets de 50 ans et plus ont une augmentation des IgE sériques.

CORRÉLATION ENTRE CES DEUX PARAMÈTRES

Elle a été établie dans quatre collectifs de patients chez 222 sujets atopiques (les résultats sont présentés dans le tableau III). Aucune relation n'a pu être mise en évidence entre ces deux facteurs (éosinophilie sanguine et taux des IgE sériques) si aucun lien statistique n'est démontré par le test de corrélation, il semble que globalement (tableau II) l'hyperéosinophilie sanguine et l'augmentation des IgE varient dans le même sens particulièrement chez l'enfant et dans l'eczéma atopique.

TABLEAU II
IMPORTANCE RELATIVE DE L'HES ET DE L'AUGMENTATION DES IgE
DANS LES AFFECTIONS ATOPIQUES EN FONCTION DE L'ÂGE

MALADIES ATOPIQUES	AGE	NBRE DE SUJETS EXAMINÉS	HYPERÉOSINOPHILIE SANGUINE (HES) $\geq 450/\text{mm}^3$	AUGMENTATION SIGNIFICATIVE DES IgE	RELATION HES - AUGMENTATION DES IgE										
Asthme isolé	0-13	97	48 (0,5 $\pm$ 0,1)	72 (0,74 $\pm$ 0,09)*											
	14-49	111	50 (0,45 $\pm$ 0,1)	70 (0,63 $\pm$ 0,09)											
	≥ 50	42	17 (0,4 $\pm$ 0,15)	24 (0,57 $\pm$ 0,15)											
	Total	250	115 (0,46 $\pm$ 0,06)	166 (0,66 $\pm$ 0,06)											
Asthme associé	0-13	59	34 (0,58 $\pm$ 0,13)	49 (0,83 $\pm$ 0,1)											
	14-49	102	36 (0,35 $\pm$ 0,1)	73 (0,70 $\pm$ 0,09)											
	≥ 50	19	6 (0,31 $\pm$ 0,2)	12 (0,63 $\pm$ 0,22)											
	Total	180	76 (0,42 $\pm$ 0,07)	134 (0,74 $\pm$ 0,07)											
Rhinoconjonctivite allergique	0-13	57	20 (0,35 $\pm$ 0,14)	30 (0,53 $\pm$ 0,13)											
	14-49	129	30 (0,23 $\pm$ 0,08)	57 (0,44 $\pm$ 0,09)											
	≥ 50	24	3 (0,125 $\pm$ 0,14)	3 (0,125 $\pm$ 0,14)											
	Total	210	53 (0,25 $\pm$ 0,06)	90 (0,43 $\pm$ 0,07)											
Eczéma atopique	0-13	20	14 (0,70 $\pm$ 0,2)	14 (0,70 $\pm$ 0,2)											
	14-49	6	2 (0,33 $\pm$ 0,39)	5 (0,83 $\pm$ 0,3)											
	≥ 50														
	Total	26	16 (0,61 $\pm$ 0,19)	19 (0,73 $\pm$ 0,17)											

* Les chiffres entre parenthèses donnent la précision du pourcentage au risque de 5 p. cent.

TABLEAU III

CORRÉLATION ENTRE L'ÉOSINOPHILIE SANGUINE (HES)
ET LE TAUX D'IgE SÉRIQUES
DANS QUATRE AFFECTIONS ATOPIQUES ÉTUDIÉES

AFFECTIONS ATOPIQUES	NOMBRE DE SUJETS ÉTUDIÉS	COEFFICIENT DE CORRÉLATION	DEGRÉ DE SIGNIFICATION
Asthme isolé	70	$r = 0,16$	$t = 1,34$ NS*
Asthme associé	71	$r = 0,1$	$t = 0,83$ NS
Eczéma atopique	26	$r = 0,08$	$t = 0,39$ NS
Rhinoconjonctivite allergique	55	$r = 0,10$	$t = 1,5$ NS

*NS : Non significatif

CONCLUSIONS

L'hyperéosinophilie sanguine et l'augmentation des IgE sériques sont des symptômes bien connus de l'atopie, leurs fréquences respectives sont diversement appréciées [6, 7, 9, 10, 11, 19, 27, 28, 31, 32, 33, 42, 43, 59, 60, 69] et les chiffres avancés dans la littérature ne sont pas toujours comparables du fait d'un recrutement saisonnier et d'une méthodologie différentes [7, 19, 33, 34, 42, 48, 63].

Les rapports entre ces deux paramètres sont difficiles à apprécier à cause de leurs variabilités propres qui ne sont pas forcément synchrones. Il est compréhensible que cette photographie biologique instantanée pour chaque sujet ne montre pas cons-

tamment une variation parallèle dans le même sens de ces deux paramètres tant est complexe la réaction immune, alors que, étudiés séparément, ces deux facteurs sont significativement augmentés dans l'atopie. En ce qui concerne l'éosinophilie sanguine notons que dans la majorité des cas elle est infé-

rieure à 1 500 éosinophiles/mm³ cette constatation faite il convient de souligner qu'une éosinophilie sanguine élevée, supérieure à 2 000 éosinophiles/mm³ chez l'atopique, doit inciter à rechercher une autre étiologie (peut-être associée) : helminthoses intestinales par exemple.

REFERENCES

1. ABLIN R. J. — Eosinophiles in the allergic reaction. *Allergol. Immunopathol.*, 1976, 4, 279-284.
2. ARBESMAN C. E., WYPYCH J. I., REISMAN R. E. — In : GOOD FRIEND L., SEHON A., ORANGE R. P., *Mechanism in allergy*, vol. 1, p. 163. Marcel Dekker, 1973.
3. BACHNER R. L., JONNSTON R. B. — Metabolic and bactericidal activities of human eosinophils. *Br. J. Haematol.*, 1971, 20, 277-285.
4. BALDWA V. S., GOYAL R. K., SINGH J., VARANDANI N., CHOPRA Y. M. — Blood histamine levels and eosinophils, basophils counts in urticaria. *Ann. Allergy*, 1975, 34, 351-355.
5. BERNARD J. — Pathologie du polynucléaire éosinophile. In : *Hématologie*, pp. 1443-1464. Paris, Flammarion, 1977.
6. BERNARD R., COIGNET J., TROLLIER-GRATECOS L. A., STRUCK S. — Valeur du dosage des IgE sériques totales chez l'enfant. A propos de 165 observations. *Pédiatrie*, 1973, 6, 681-691.
7. BERG T., JOHANSSON S. G. O. — IgE concentration in children with atopic diseases. *Int. Arch. Allergy*, 1969, 36, 219.
8. BLUMBERG M. Z., BUCKLEY J. M. — The total eosinophil count in asthmatic children. *J. Allergy clin. Immunol.*, 1976, 57, 493-498.
9. CABANIEU G., BEZIAN J. H., CAPBERN A., PAUTRIZEL R. — Etude du taux des IgE sériques dans différents syndromes allergiques. *Rev. franç. Allerg.*, 1972, 12, 323-331.
10. CAPRON A., DESSAINT J. P. — IgE and cells in protective immunity. *Pathol. Biol.*, 1977, 25, 287-290.
11. CESKA M., LUNDKVIST U. — A new and simple radio-immuno assay method for the determination of IgE. *Immunochemistry*, 1972, 1021-1024.
12. CLARK R. A. F., SANDLER J. A., GALLIN J. L., KAPLAN A. P. — Histamine modulation of eosinophil migration. *Ann. Immunol.*, 1977, 1181, 137-145.
13. COHEN S. G. — The eosinophil and eosinophilia. *N. Engl. J. Med.*, 1974, 21, 457-459.
14. COHEN S. G., WARD P. A. — In vitro and in vivo activity of a lymphocyte and immune complexe-dependant chemotactic factor for eosinophils. *J. exp. Med.*, 1971, 133, 133-146.
15. COLLEY D. G. — Eosinophils and immune mechanism. I. - Eosinophil stimulation promotor (ESP), a lymphokine induced by specific antigen or phytohemagglutinin. *J. Immunol.*, 1973, 5, 1419-1423.
16. CONNELL J. T. — Morphological changes in eosinophils in allergic disease. *J. Allergy*, 1968, 41, 1-9.
17. DACIE J. V., LEWIS S. M. — *Practical haematology*, 4th ed., p. 568. Londres, Churchill, 1968.
18. DIALLO B. — *Contribution à l'étude des hyperéosinophilies sanguines. Approches étiologiques*. Thèse Méd., Angers, 1975.
19. DRY J., HERMAN D., CARTON J. P., BLOCH-MICHEL E. — IgE sérique globale et maladies allergiques (chez l'adulte). *Ann. Med. interne*, 1974, 125, 145-154.
20. DRY J., LEYNADIER F., ABUAF N., LUCE N., PUILARD J., HERMAN D. — Eosinophilie et fonction respiratoire chez l'asthmatique. *Sem. Hôp. Paris*, 1979, 55, 235-240.
21. DUHAMEL G. — Physiologie des éosinophiles. *Nouv. Presse méd.*, 1976, 5, 1054-1056.
22. FALARCA A. B., LOWEL F. C. — The total eosinophil count in a non atopic population. *J. Allergy*, 1967, 40, 16-20.
23. FEINBERG A. B., FEINBERG S. M. — Leucocytes and hypersensitivity reactions. I. - Eosinophils response skin window to ragweed extract, histamine, and compound 48/80 in atopic and non atopic individuals. *J. Allergy*, 1967, 40, 16-20.
24. FERNEX M. — Propriété éosinotactique de l'histamine chez l'Homme sur leucocytes éosinophiles étudiée dans le sang et l'exsudat cellulaire de 106 patients. Technique des fenêtres dermiques. *Schweiz. med. Wschr.*, 1966, 96, 46-49.
25. FOWLER J. M., LOWELL F. C. — The accumulation of eosinophiles as an allergic response to allergen applied to the denuded skin surface. *J. Allergy*, 1966, 37, 19-28.
26. FUJITA Y., RUBINSTEIN E., GRECO D. B., REISMAN R. E., ARBESMAN C. E. — Antigen antibody complexes in eosinophils in nasal secretion. *Int. Arch. Allergy appl. Immunol.*, 1975, 48, 577-583.
27. GIRARD J. P., CATTIN S. — Mesure du taux sérique d'IgE et diagnostic différentiel des éosinophiles isolées. *Rev. franç. Allergol.*, 1974, 14, 135-138.
28. GIRARD J. P., CUEVAS M. — Fonction des immunoglobulines E. *Rev. franç. Allergol.*, 1972, 17, 35-41.
29. GOETZL E. J., AUSTEN K. F. — Purification and synthesis of eosinophilotactic tetrapeptides of human lung tissue. Identification as eosinophil chemotactic factor of anaphylaxis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1975, 72, 4123-4127.
30. GOETZL E. J., WASSERMAN S. I., AUSTEN K. F. — Modulation of the eosinophil chemotactic response in immediate hypersensitivity. In : BRENT L., HOLBOROW, *Progress in Immunology II*, vol. 4, p. 61. Amsterdam, North Holland Publishing, 1974.
31. GRAL F., CAROFF J., DAVID M. — Intérêt du dosage des IgE globales et spécifiques avant l'âge de 5 ans chez l'enfant présentant des manifestations d'asthme et d'équivalents respiratoires. *Ouest méd.*, 1979, 32, 563-566.
32. GUPTA S., FRENCKEL R., ROSENSTEIN M., GREICO M. H. — Lymphocyte sub populations serum IgE and total eosinophil count in patients with bronchial asthma. *Clin. exp. Immunol.*, 1975, 48, 557-583.
33. HAVNEN J., AMILIC P. A., HVATUM M., OSEID S., VEGGAN T., AAS K. — IgE concentration in allergic drug reaction. *Arch. Dis. Child.*, 1973, 48, 850.
34. HENDERSON J., SWEDLUND M. A., VAN DELLEN R. G., GLEICH G. J. — Evaluation of IgE test in an allergy practice. *J. Allergy clin. Immunol.*, 1971, 48, 361.

35. HONSINGER R. W., SILVERSTEIN D., VAN ARSDEL P. P. — The eosinophil and allergy : why ? *J. Allergy clin. Immunol.*, 1972, 49, 142-155.
36. HORN B. R., ROBIN E. D., KESSELY T. J. — Total eosinophil counts in the management of bronchial asthma. *N. Engl. J. Med.*, 1975, 29, 1152-1155.
37. HOUBA V., BUTTERWORTH, STURROCH R. F. — Eosinophils and the immune response. In : MIESCHER, Immunopathology, VIIth Int. Symposium, pp. 233-243, Badschachen, 1976.
38. HUBSCHER T. — Rôle of the eosinophil in the allergic reaction : I-EDI-an eosinophil derived inhibition of histamine-release. *J. Immunol.*, 1975, 114, 1379-1388.
39. HUBSCHER T. — Role of eosinophil in the allergic reaction : II. - Release of prostaglandine from human eosinophilic leucocytes. *J. Immunol.*, 1975, 114, 1389-1393.
40. ISHIKAWA K., TOMIOKA H., ISHIZAKA T. — Mechanism of passive sensitization. I. - Presence of IgE and IgG molecules on human leucocytes. *J. Immunol.*, 1970, 105, 1459-1467.
41. ISHIKAWA K., WICHER K., ARBESMAN C. E. — Uptake of soluble antigen (E) - antibody (IgE) complexes by eosinophilic leucocytes. *J. Allergy clin. Immunol.*, 1972, 49, 311-315.
42. JOHANSSON S. G. O. — Raised levels of a new immunoglobulin class (IgND) in asthma. *Lancet*, 1967, 4, 951-953.
43. JOHANSSON S. G. O., BERGLUND A., KJELLMAN N. I. M. — Comparison of IgE values as determined by different solid phase radio-immuno assay methods. *Clin. Allergy*, 1976, 6, 91-98.
44. KAY A. B. — The eosinophil leucocyte : formation, fonction and fate. Immunity in parasitic diseases. *Inserm*, 1977, 72, 201-216.
45. KAY A. B., STECHSCHULTE D. T., AUSTEN K. F. — An eosinophil leucocyte chemotactic factor of anaphylaxis. *J. exp. Med.*, 1971, 133, 602-619.
46. KAY A. B., SHIN H. S., AUSTEN K. F. — Selective attraction of eosinophils and synergism between eosinophil chemotactic factor of anaphylaxis (ECF-A) and a fragment cleaved from the fifth component of complement (C5a). *Immunology*, 1973, 24, 969-976.
47. KAY A. B., BACON G. D., MERCER B. A., SIMPSON H., CROFTON J. — Complement components and IgE in bronchial asthma. *Lancet*, 1974, 2, 916-920.
48. KLIMAR L., NEWCOMBS R. W., ISHIZAKA K., HORN BROOK M. — IgE levels in sera of children with asthma. *Pediatrics*, 1971, 47, 848-855.
49. LASTER C. E., GLEICH G. J. — Chemotaxis of eosinophils and neutrophils by aggregated immuno-globulines. *J. Allergy clin. Immunol.*, 1971, 48, 297-304.
50. LECKS H. I., KAVIS C. P. — The allergist and the eosinophil. *Pediatr. Clin. North. Am.*, 1969, 16, 125-148.
51. LESKOWITZ S., SALVAGGIO J. E., SCHWARTZ H. J. — An hypothesis of the development of atopic allergy in man. *Clin. Allergy*, 1972, 2, 237-246.
52. LINDSAY W., TURNBULL D., EVANS P., KAY A. B. — Human eosinophils, acidic tetrapeptides (ECFA) and histamine inter action in vitro and in vivo. *Immunology*, 1976, 31, 797-806.
53. LOWEL F. C. — Clinical aspects of eosinophilia in atopic disease. *JAMA*, 1967, 202, 109-113.
54. LUKENS J. — Eosinophilia in children. *Pediatr. Clin. North. Am.*, 1972, 4, 969-981.
55. MIALE J. B. — In : *Laboratory medicine haematology*, 32th ed., p. 1257. St-Louis, Mosby, 1967.
56. OKUDA M., TAKENAKALT OGAMI Y. — Eosinophil and Allergy. *Acta Haematol. Jpn.*, 1973, 36, 743-753.
57. PARISH W. E. — Eosinophilia. III. - The anaphylactic release from isolated human basophils of a substance that selectively attracts eosinophils. *Clin. Allergy*, 1972, 2, 381-390.
58. PIETTE M. C. — *Abrégé de cytologie et de physiologie hématologiques*, p. 170. Paris, Masson, 1975.
59. SABBAAH A., LE SELLIN J. — Dosage radio-immunologique de l'IgE chez l'enfant. *Ouest méd.*, 1978, 21, 397-405.
60. SABBAAH A., LE SELLIN J., MARGUERIE C., BLANDIN G., FOURRIER E. — Etude du dosage radio-immunologique des IgE totales (PRIST) et des IgE spécifiques (RAST). *Ouest méd.*, 1977, 30, 23-32.
61. TAKENAKA T., OKUDA M., KAWABORI S., KUJO K. — Extra-cellular release of peroxidase from eosinophiles by interaction with immune complexes. *Clin exp. Immunol.*, 1977, 28, 56-60.
62. TREMONTI L. P. — Eosinophilia in Tokyo Yokohama asthma. *Ann. Allergy*, 1972, 30, 524-528.
63. TURN BULL L. W., KAY A. B. — Eosinophils and mediators of anaphylaxis histamine and midazole acetic as chemotactic agents for human eosinophil leucocytes. *Immunology*, 1976, 31, 797-802.
64. TURNBULL L. W., EVANS D. P., KAY A. B. — Human eosinophils acidic-tetrapeptides (ECF-A) and histamine. Interaction in vitro and in vivo. *Immunology*, 1977, 32, 57-63.
65. WARD P. A. — Chemotaxis of human eosinophils. *Am. J. Pathol.*, 1969, 54, 121-128.
66. WASSERMAN S. I., GOETZL E. J., AUSTEN K. F. — Inactivation of slow reacting substance of anaphylaxis by human eosinophil arylsulfatase. *J. Immunol.*, 1975, 114, 645-649.
67. WELSH R. A., GEER J. C. — Phagocytosis of mast cell granule by the eosinophilic leucocyte in the rat. *Am. J. Pathol.*, 1959, 135, 103-111.
68. WINTROBE M. M. — *Clinical haematology*, 6th ed., p. 1287. Philadelphie, Lea and Febiger, 1967.
69. WOOD C. B. S., OLIVER J. — Serum IgE in asthmatic children. Relation to age, sex, eczema an skin sensitivity test. *Arch. Dis. Childh.*, 1972, 47, 890-895.
70. ZEIGER R. S., COLTEN H. R. — Histaminase release from human eosinophils. *J. Immunol.*, 1977, 118, 540-543.
71. ZOLOV D. M., LEVINE B. B. — Correlation of blood eosinophilia with antibodyclasses. *Int. Arch. Allergy*, 1969, 35, 179.
72. ZUCKLER-FRANKIN D. — Eosinophil function and disorders. *Adv. int. Med.*, 1974, 19, 1-25.