

気管支喘息児における血清中カンジダ特異 IgE 抗体, 特異 IgG 抗体の測定

名古屋大学医学部小児科

肥田康俊 宇理須厚雄 山田政功 鳥居新平

名古屋保健衛生大学小児科

近藤 久 宮田隆夫

名古屋大学病態制御研究施設医真菌研究部門

近藤 譲

Key words: bronchial asthma — *Candida albicans* — skin test —
specific IgE antibody — specific IgG antibody

(受付: 7月13日, 1983)

はじめに

Candida albicans (以下カンジダと略す) は, 気管支喘息の原因アレルゲンとして知られているが, その発生機序は I 型アレルギーのほかに, III 型あるいは IV 型アレルギーの関与も示唆されており¹⁾²⁾, 不明な点が多い。したがってカンジダが原因であると思われる気管支喘息患者の血清中の特異 IgE 抗体, IgG 抗体を測定することは有意義であると思われる。

今回我々は気管支喘息児を中心に, 非気管支喘息児並びに腔カンジダ症患者 (成人女性) の血清中カンジダ特異 IgE 抗体, IgG 抗体を, それぞれ radioallergosorbent test (RAST), enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) を用いて測定し, 各群の比較, 及び気管支喘息患者においては皮内反応との比較をおこなった結果, 若干の知見を得たので報告する。

対象及び方法

1. 対象

0 才から 15 才までの非気管支喘息児血清 (以下非喘

Table 1 Subjects

	No. tested	Age (yrs)
Nonasthma	128	0 - 14
Asthma	105	4 - 15
<i>Candida</i> * (+)	81	8 - 15
<i>Candida</i> * (-)	24	4 - 15
Vaginal <i>Cand.</i> **	13	(Adult)

* Skin test with *C. albicans* antigens.

** Vaginal candidiasis.

息群と略す) 128 例 (臍帯血 13 例, 男 65 例, 女 50 例), 4 才から 15 才までの気管支喘息患児 (以下喘息群と略す) 105 例 (男 63 名, 女 42 名), 及び腔カンジダ症患者 13 例 (成人女性) の血清を用いた (Table 1)。なお対象の中にはカンジダによる減感作療法をうけたものは 1 名もいなかった。

2. 特異抗体の測定

i) カンジダ菌体浮遊液の調製:

凍結乾燥したカンジダ菌体 (名古屋大学医学部医真菌研究部門, NUM 110, 血清型 A) を pH 7.2, phosphate buffered saline (0.05% Tween 20, 0.05% NaN₃ を含む, 以下 PBS-Tween 20 と略す) に浮遊し, スターラーで攪拌しながらポリスチレンチューブ (榮研チューブ 2 号) に 0.5ml ずつ分注した。

ii) ¹²⁵I 標識抗ヒト IgE 血清:

市販の RAST 用試薬 (Pharmacia Diagnostics) を

Abbreviations: E.A.U. ELISA arbitrary unit;
ELISA enzyme-linked immunosorbent assay;
PBS phosphate buffered saline; P-NPP p-nitrophenyl phosphate; RAST radioallergosorbent test; R.A.U. RAST arbitrary unit

使用した。

iii) alkaline phosphatase 標識抗ヒト IgG 抗体：

抗ヒト IgG (γ 鎖) ウサギ血清 (Behring Institute) から硫酸塩析法によって作製した γ -globulin 分画と alkaline phosphatase (type VII, Sigma Chemical) を用い, Engvall ら³⁾ の方法に従い, glutaraldehyde で結合して作成した。

iv) 基質：

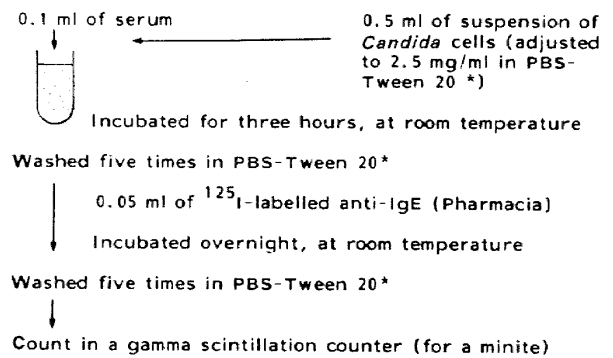
disodium p-nitrophenyl phosphate (片山化学) を pH 9.8, 0.05M sodium carbonate buffer (10^{-3} M, MgCl_2 を含有) で 1 mg/ml の濃度に調製して用いた (以下 P-NPP と略す)。

v) 特異 IgE 抗体の測定：

2.5mg/ml の濃度のカンジダ菌体浮遊液に, 被験血清 0.1ml を加えて, 室温で 3 時間反応させた。次に PBS-Tween 20 で 5 回洗浄後, γ -counter (Aloka) で計測した (Fig. 1)。

vi) 特異 IgG 抗体の測定：

0.25mg/ml のカンジダ菌体浮遊液を作成し, 100倍希釈血清 0.1ml を加えて室温で 3 時間反応させた。次に PBS-Tween 20 で 5 回洗浄後, alkaline phosphatase 標識ヒト IgG 抗体 0.5ml を加えて一夜反応させ, 翌日再び 5 回洗浄後, P-NPP を 1.0ml 加えて 15-30 分室温で反応, 発色させた後, 1N NaOH 0.1ml を加えて反応を停止, 波長 405nm で吸光度を測定した (Fig. 2)。



* PBS-Tween 20 : PBS containing 0.05 % Tween 20 and 0.02 % NaN_3 .

Fig. 1. RAST using whole *Candida* yeast cells as solid phase.

3. 皮内反応

i) 使用抗原：

皮内反応に使用する適当な抗原を選ぶため, 次の 4 種の抗原について抗原活性を検討した。すなわち鳥居薬品製カンジダ凍乾末 (培養液), NUM 110 カンジダ菌培養液, 同カンジダ菌体粗抗原 (KOH 抽出)⁴⁾ 及び NUM 37 カンジダ菌体粗抗原 (KOH 抽出) の凍乾末について, それぞれカンジダ菌体 (NUM 110) を固相とした, IgE-RAST, IgE-ELISA の 50% inhibition test を行った。結果はこの菌体抗原と血清中特異抗体との反応を 50% 阻害する抗原の凍乾末の最終濃度で表した (Table 2)。その結果, 鳥居薬品製カンジダ凍乾末が,

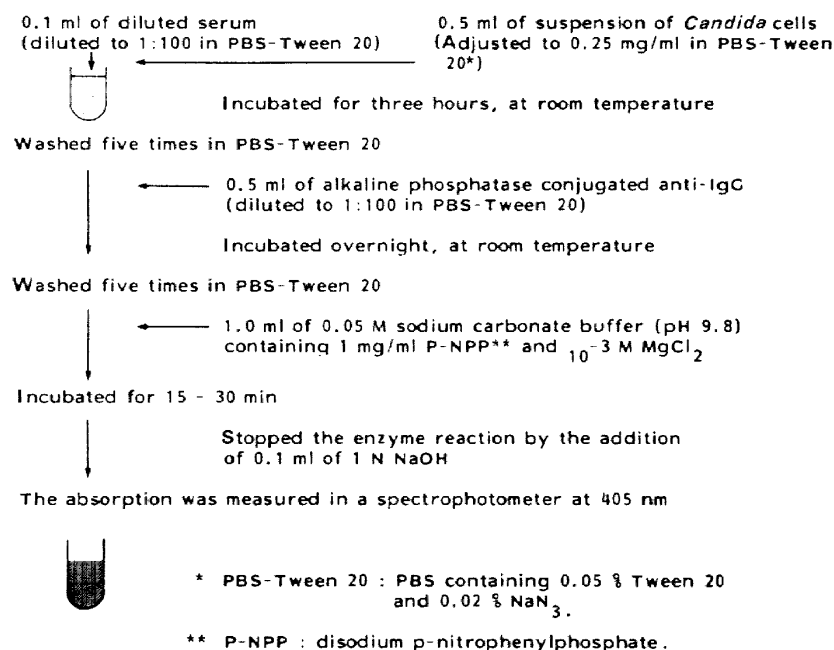


Fig. 2. ELISA using whole *Candida* yeast cells as solid phase.

特異 IgE 抗体, IgG 抗体に対して最大の抗原活性を示したので, 皮内反応には鳥居薬品製カンジダ凍乾末を用いた。

ii) 方法:

鳥居薬品製カンジダ液 (1 万倍希釈) 0.02ml を皮内

Table 2 Comparison of four different antigens by 50% inhibition test

Material	50% inhibition (IgE-RAST) mg/ml	50% inhibition (IgG-ELISA) mg/ml
Culture filtrate (Torii)	1.3	<0.025
(NUM 110)	3.2	1.85
Crude extract (NUM 110)	>10	<0.025
(NUM 37)	>10	<0.025

に接種し, 15分後に判定, 石崎らの基準⁵⁾に従い, 発赤径20mm 以上または膨疹径 9 mm 以上 (いずれも縦径, 横径の平均) を陽性とし, 陽性者について, さらにその10倍希釈系列によって皮内反応閾値を判定した。

また反応 5 時間後における遅発型皮内反応については, 発赤径10mm 以上を陽性として判定した。

4. 結果の算出

特異 IgE 抗体値及び IgG 抗体値ともに宮本らの方法に準じて⁶⁾, それぞれ高値を示す血清をプールし, 特異 IgE 抗体は RAST で, 原血清から1/64までの 2 倍希釈系列について放射能を計測し, 特異 IgG 抗体値は ELISA で, この系列の1/40から1/2560について吸光度を測定して, それぞれ標準曲線を描き, 特異抗体値については原血清の測定値を64 RAST arbitrary

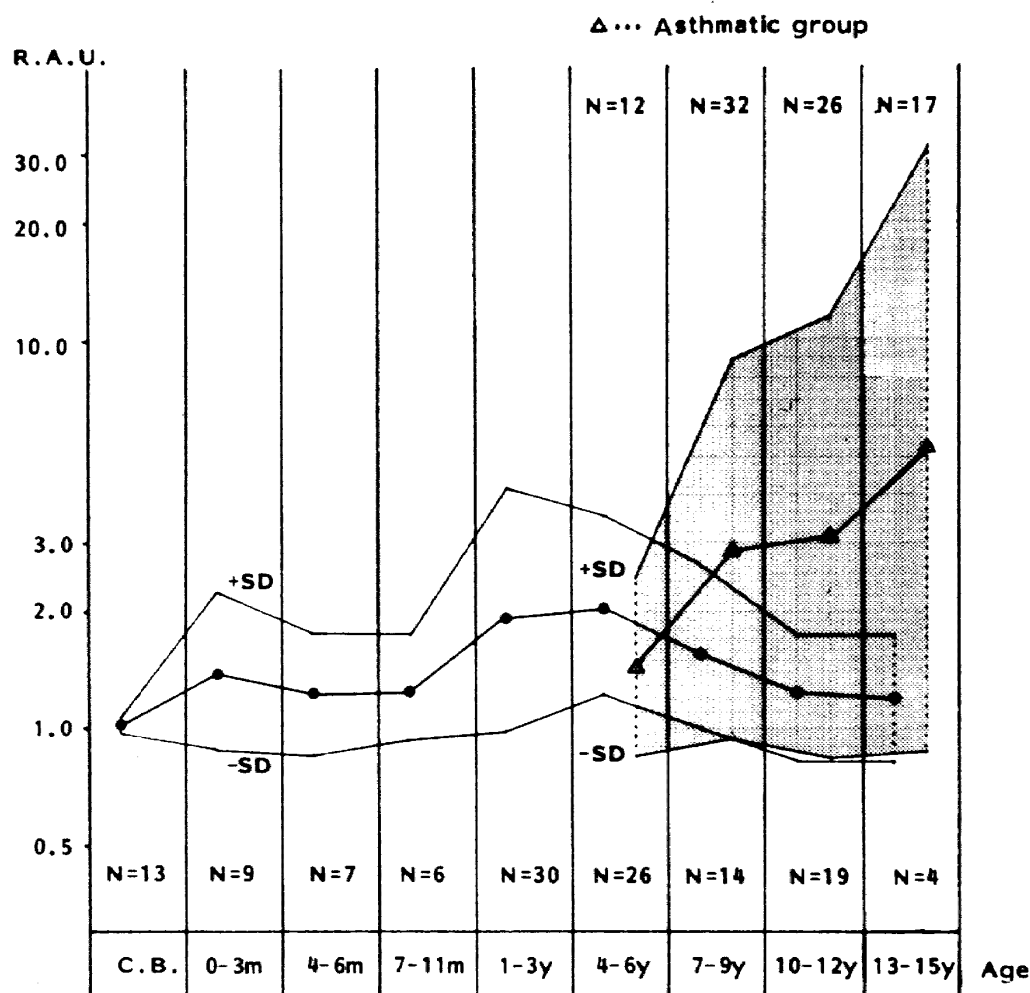


Fig. 3. IgE antibody levels specific for *Candida albicans*.

Solid line with closed circles shows the mean levels of IgE antibodies in nonasthmatic group. Shaded area presents 1 SD ranges of IgE antibody levels in asthmatic group.

unit (以下 R.A.U. と略す), 特異 IgG 抗体値については1/40希釈血清の測定値を64 ELISA arbitrary unit (以下 E.A.U. と略す) として, それぞれの測定値を, R.A.U. または E.A.U. に変換した, また平均値の算出は対数平均を, 平均値の有意差検定はt-検定を用いた.

結 果

1. 非喘息群について一年令別抗体値の変動

各年令層の特異IgE抗体値は, 平均で, 1.02-2.09 R.A.U. の間で大きな変化はなく, 年令による有意の変動はみられなかった (Fig. 3).

特異 IgG 抗体値は臍帯血及び0-3カ月でそれぞれ

6.17E.A.U.(平均値, 以下同じ), 6.46E.A.U. であったが, 4-11カ月の群でいったん低くなり (4-6カ月: 1.29E.A.U., 7-11カ月: 1.82E.A.U.), 年令が増加するとともに再び上昇する二相性のパターンを示した (Fig. 4).

2. 腔カンジダ症患者について

腔カンジダ症患者血清13例については, 特異 IgG 抗体値1.51 (平均-SD-平均+SD: 0.76-3.02カッコ内以下同じ) R.A.U., 特異 IgG 抗体値3.72(1.20-11.48) E.A.U.で, 両値とも後述の対照群と有意差がみられなかった (Fig. 5).

3. 気管支喘息児における抗体値の変動

i) 喘息群全体について

図 (Fig. 3, Fig. 4) の陰影部に喘息群の抗体値の変動を示した.

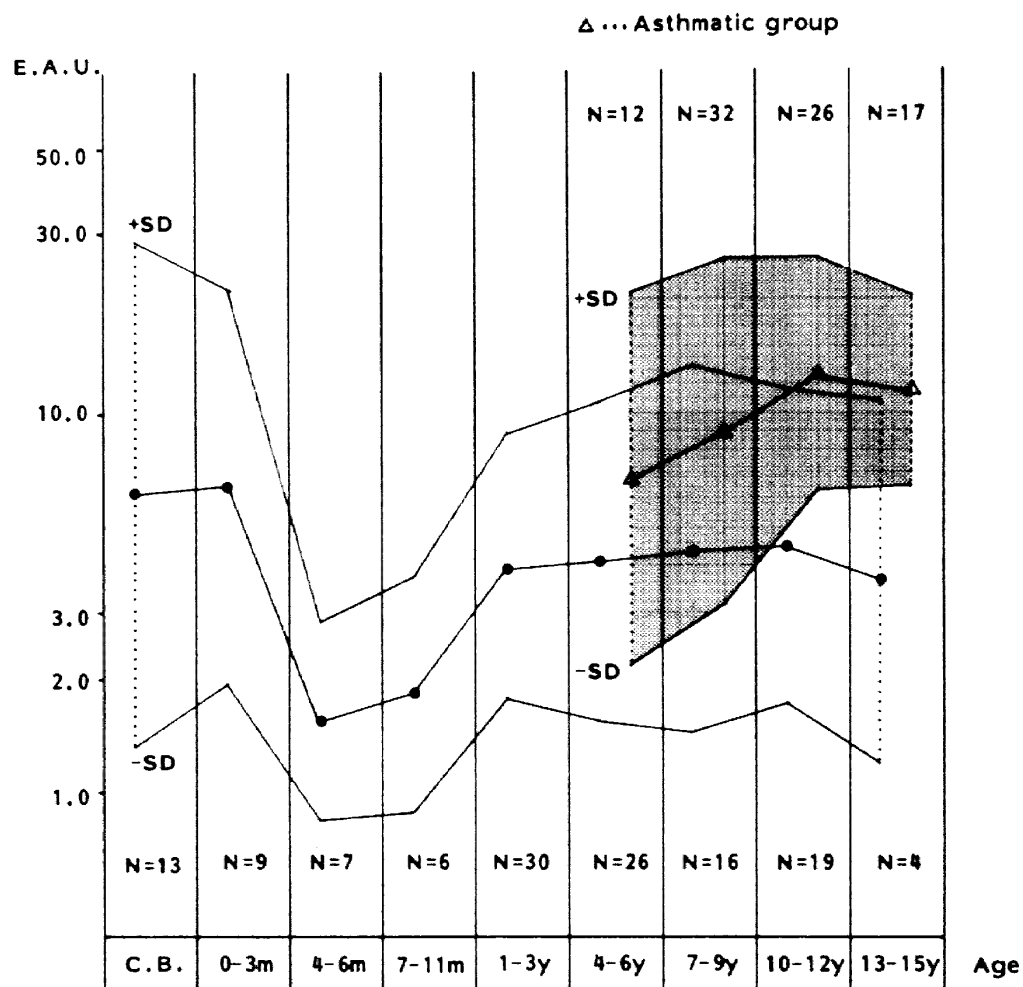


Fig. 4. IgG antibody levels specific for *Candida albicans*.

Solid line with closed circles shows the mean levels of IgG antibodies in nonasthmatic group. Shaded area presents 1 SD range of IgG antibody levels in asthmatic group.

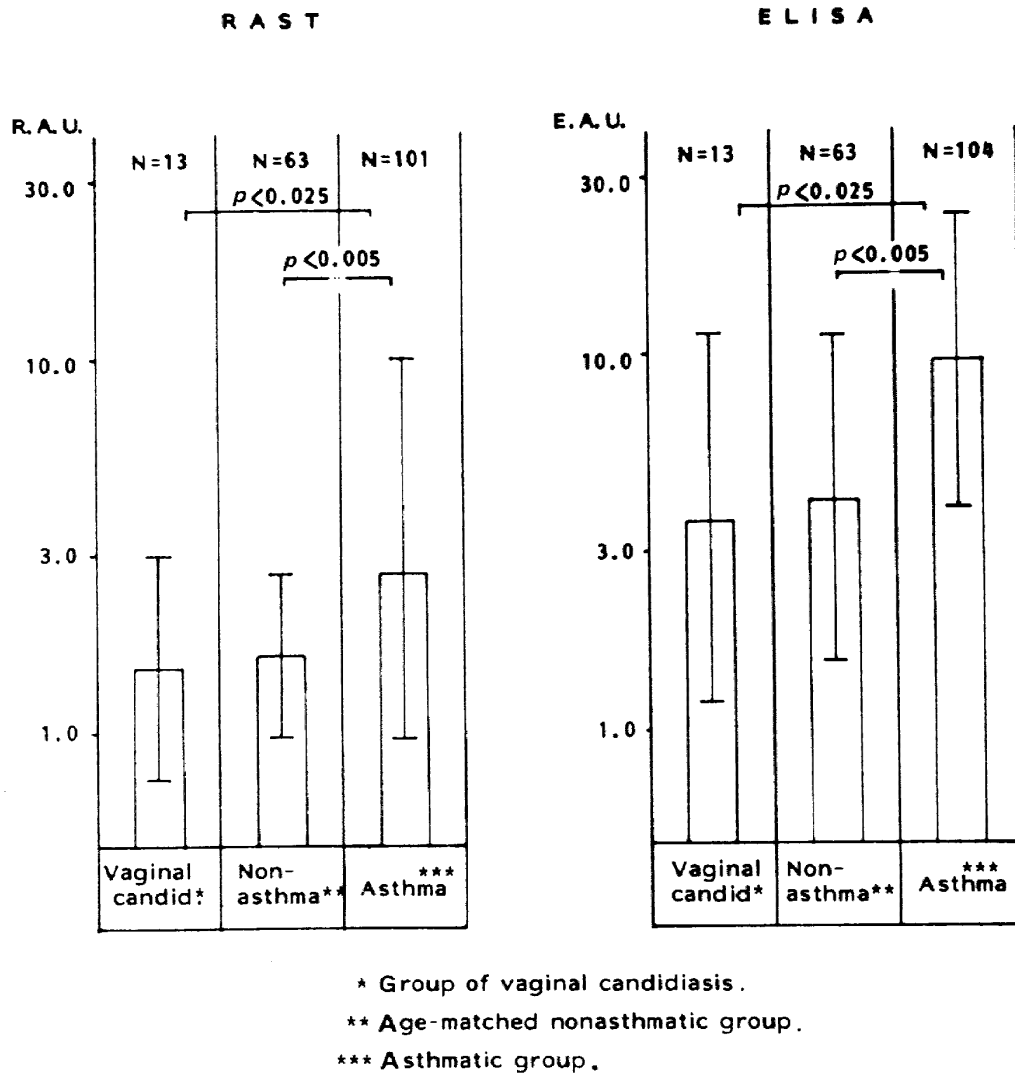


Fig. 5. Comparison of three different groups.

Table 3 Antibody levels specific for *C. albicans*

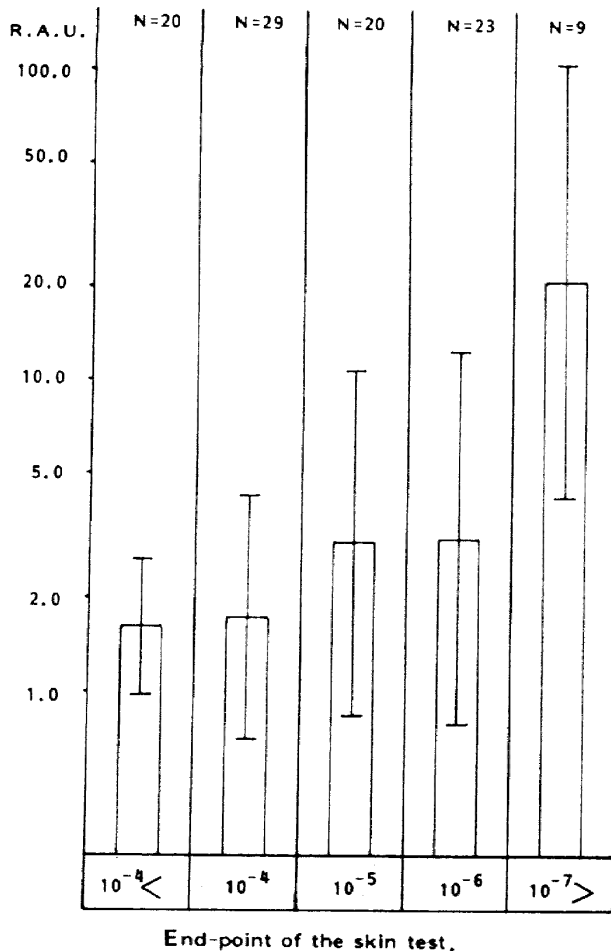
	No.	IgE (R.A.U.)		No.	IgG (E.A.U.)	
		mean	(m-SD - m+SD)		mean	(m-SD - m+SD)
Nonasthma	63	1.62	(0.98 - 2.69)	63	4.17	(1.55 - 11.22)
Asthma						
1) <i>Cand.</i> * (-)	20	1.51	(0.89 - 2.57)	24	7.76	(3.16 - 19.05)
2) <i>Cand.</i> * (+)	81	3.09	(0.76 - 12.59)	80	10.23	(4.07 - 25.70)
1) + 2)	101	2.69	(0.72 - 10.00)	104	9.77	(3.98 - 23.99)

* Skin test with *C. albicans* antigens.

特異 IgE 抗体値, IgG 抗体値ともに非喘息群に比べ, 4-6 才を除く各年齢層で高値を示し, また年齢の増加とともに上昇傾向を示した。

そこで, 喘息群がすべて 4 才以上であることを考慮し, 非喘息群の 4 才以上を同年令層対照 (以下, 対照・と略す) として喘息群と比較すると (Table 3), 対照

(63例) は, 特異 IgE 抗体値 1.62 (0.98-2.69) R.A.U., 特異 IgG 抗体値 4.17 (1.55-11.22) E.A.U. に対し, 喘息群では特異 IgE 抗体値 (101例) 2.69 (0.72-10.00) R.A.U., 特異 IgG 抗体値 9.77 (3.98-23.99) E.A.U. で, 特異 IgE 抗体値, 特異 IgG 抗体値ともに, 喘息群の方が有意に高値を示した (ともに $p < 0.005$)。



Statistical analysis

	$10^{-4} <$	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	$10^{-7} >$
Non-asthm.*	NS	NS	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.005$
$10^{-4} <$	—	NS	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.005$

* Age-matched nonasthmatic group.

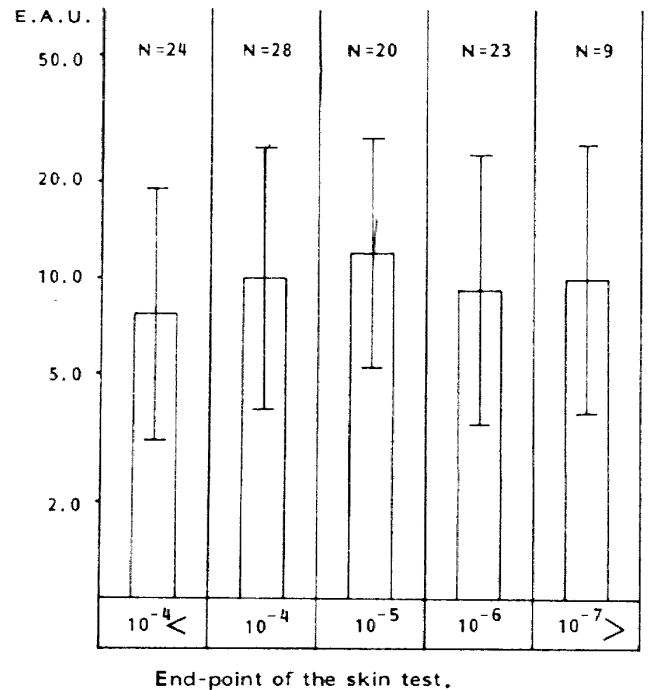
Fig. 6. Relationship between specific IgG antibody levels and end-point of the skin test.

また腔カンジダ症患者血清の各抗体値は、対照と有意の差がなかったが、喘息群に比べ低値を示した(IgE, IgGともに $p < 0.025$, Fig. 5).

ii) カンジダ皮内反応との関係について

喘息群のうちで、カンジダ皮内反応陽性群(以下陽性群と略す)と、同陰性群(以下陰性群と略す)について、各抗体値を比較検討した。

特異 IgE 抗体値は陰性群が1.51(0.89-2.57) R.A.U.に対し、陽性群は3.09(0.76-12.59) R.A.U.で、有意に高値を示した($p < 0.005$)が、特異 IgG 抗体値は、陰性群7.76(3.16-19.05) E.A.U.に対し、陽性群10.23(4.07-25.70) E.A.U.で、有意の差はなかった



Statistical analysis

	$10^{-4} <$	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	$10^{-7} >$
Non-asthm.*	$p < 0.01$	$p < 0.005$	$p < 0.005$	$p < 0.005$	$p < 0.05$
$10^{-4} <$	—	NS	NS	NS	NS

* Age-matched nonasthmatic group.

Fig. 7. Relationship between specific IgG antibody levels and end-point of the skin test.

(Table 3).

また陽性群について、その皮内反応閾値と各抗体値を比較すると、特異 IgE 抗体値では Fig. 6 のように閾値が 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} 以下と低下するにつれて、それぞれ平均値で1.74, 3.02, 3.16, 21.38 R.A.U.と上昇傾向を示し、dose-responseを示したが、特異 IgG 抗体値では Fig. 7 のように閾値の低下にともなう抗体値の上昇はみられなかった。

最後に、遅発型皮内反応と特異 IgE 抗体値、特異 IgG 抗体値との関係については、両値とも陽性群、陰性群で差はみられなかった (Fig. 8)。

考 案

いままでの報告では空中に飛散する真菌としてカンジダ属を記載しているものは少なく⁷⁻⁹⁾、気管支喘息

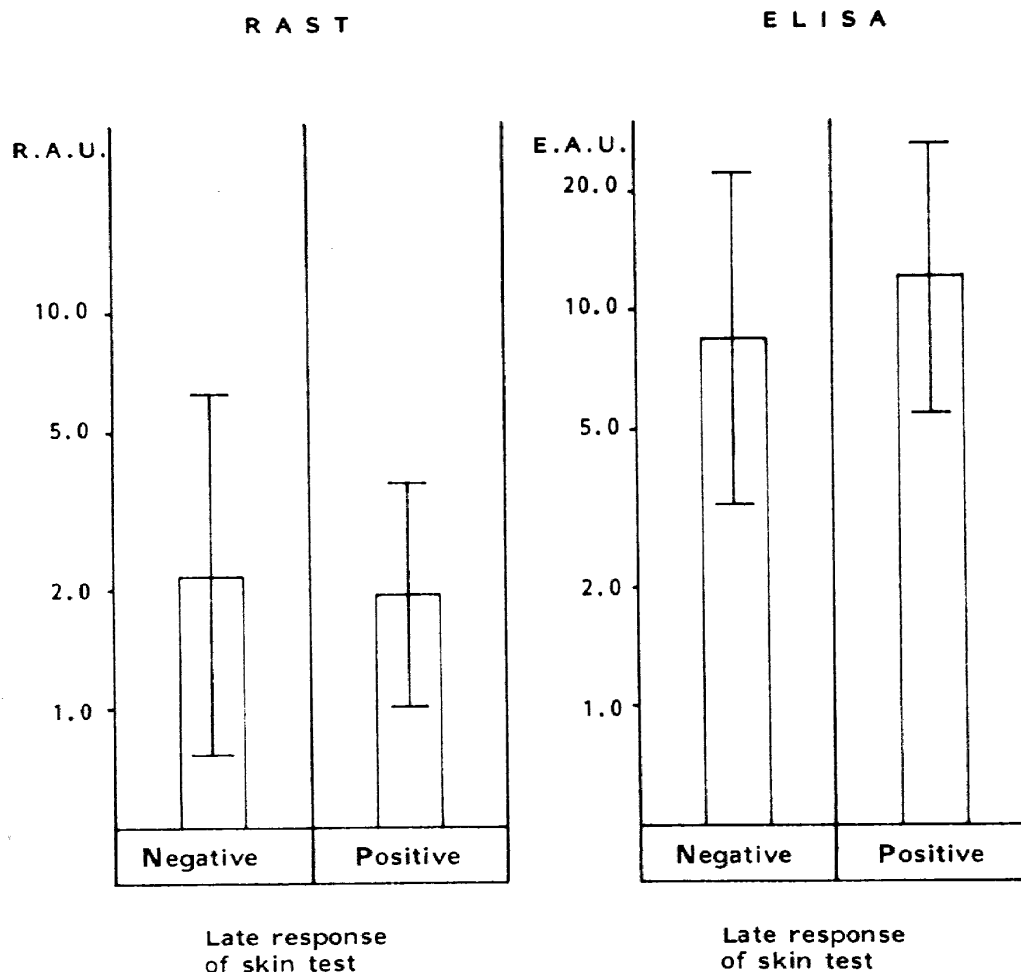


Fig. 8. Relationship between skin test (late response) and specific IgE and IgG antibody levels.

のアレルゲンとなるカンジダ菌は体内に常在するものが主と思われる。しかし同菌は健常者にも、その口腔、腸管¹⁰⁾、肺¹¹⁾などに多く見い出されており、その結果抗体が産生されているとする報告がある。よって気管支喘息の患児の血清抗体の変動を評価するためには、喘息にかかっていないもののそれを考慮に入れる必要があり、まず非喘息群について、その年令別の各抗体値を検討した。

特異 IgG 抗体値の年令別の変動は、臍帯血で高く、その後一時下降するが乳児期後半に再び上昇する二相性のパターンを示した。この場合、臍帯血での特異 IgG 抗体値の上昇は、母体から児への経胎盤性の選択的能動輸送¹²⁾が、考えられ、また乳児期後半の急速な上昇は、驚口瘡や乳児寄生菌性紅斑のような感染症を含め、生体への同菌の自然暴露による感作の結果と推測された。このような加齢に伴う抗体の上昇については、カンジダでは、宮本らがゲル内沈降反応で¹³⁾、月岡らが PHA 法¹⁴⁾で、また Andersen らが菌体を用いた凝集反

応¹⁵⁾で、それぞれ報告している。また Schönheyder らは *Aspergillus fumigatus* について、その特異 IgG 抗体の測定を蛍光抗体法で行い¹⁶⁾、我々のカンジダに関するデータと同様、小児期における二相性の変動パターンを報告している。

喘息群でも、平均値で非喘息群より高値を示していたが、やはり年令上昇とともに特異 IgG 抗体値の上昇がみられた。

しかし特異 IgE 抗体値については、非喘息群は大きな変動を示さず、その 4 才以上を喘息群と比較すると有意に低値であった。さらに腔カンジダ症のようにカンジダ菌寄生の明らかな症例についても 13 例の平均値が非喘息群の値と差がないことから、IgE 抗体はカンジダの自然暴露だけでは高値にならず、IgE 抗体の産生には宿主側の素因が関係していると考えられる。

一方喘息群については、前述のように特異 IgE 抗体値は対照に比べて有意に高値を示したが、さらに皮内反応との比較でも、陰性群より陽性群は有意に高く、

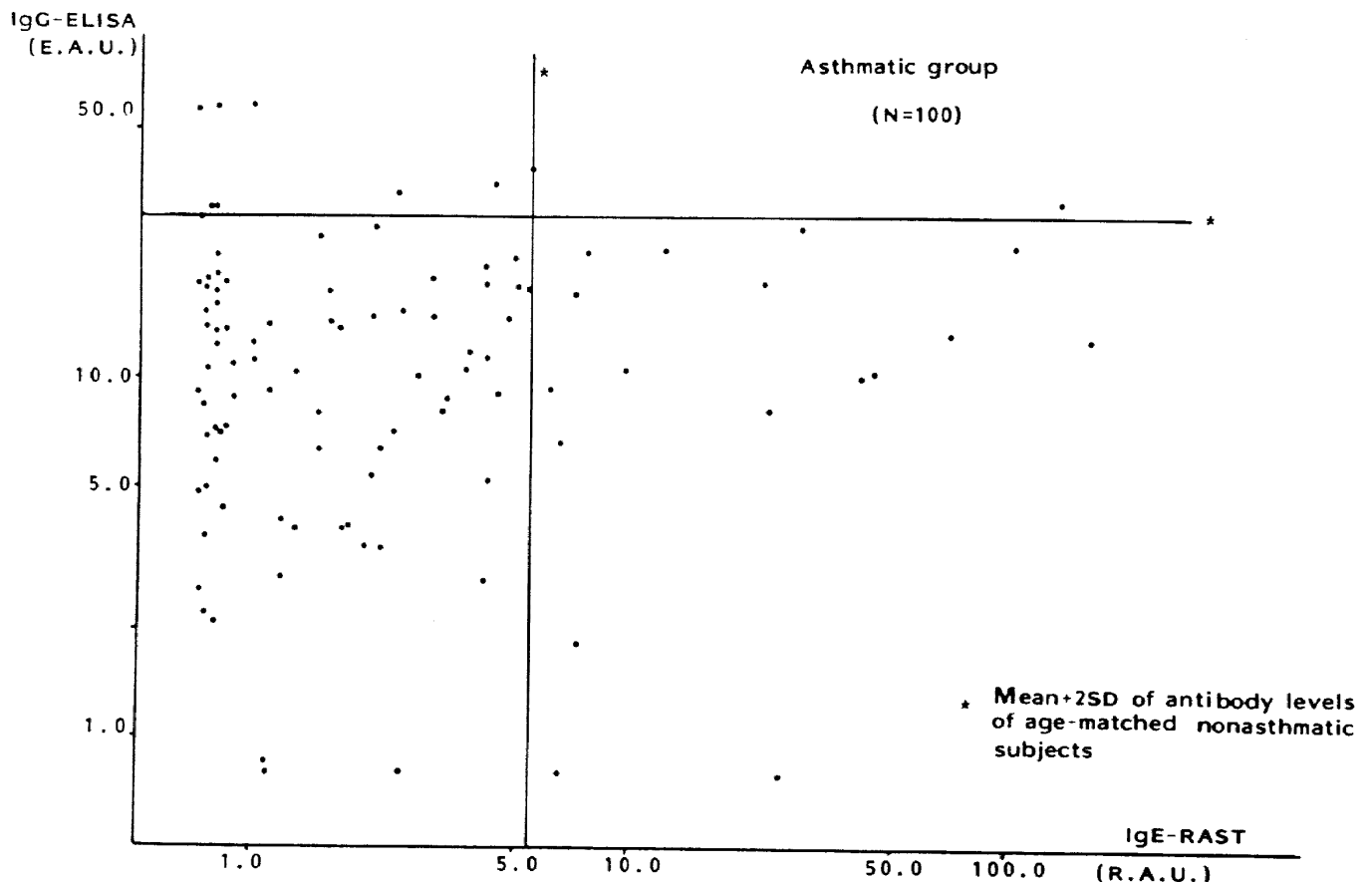


Fig. 9. Relationship between IgE and IgG antibody levels specific for *Candida albicans*.

皮内反応閾値が低下するにつれて特異 IgE 抗体値も上昇し、有意の相関を示した。Edge ら¹⁷⁾も、気管支喘息群では対照に比べ特異 IgE 抗体高値のものが多くことを報告している。また paper RAST 法と皮膚反応との比較でも、秋山ら¹⁸⁾及び我々は¹⁹⁾皮内反応を用い、また伊藤ら²⁰⁾はブリックテストにて比較を試みたが、皮膚反応陽性群に RAST 高値が多いことが示されている。また我々は鳥居薬品製カンジダ凍乾末を抗原とした吸入試験との比較で、吸入試験陽性者に特異 IgE 抗体高値が多いことを報告している²¹⁾。これらの事実から、カンジダ喘息の発症に IgE 抗体の関与が示唆され、菌体を用いた RAST 法による特異 IgE 抗体の測定は、臨床的に有用であると思われた。

次に特異 IgG 抗体値については、非喘息群でも、前述の臍帯血の例のように高値をとるものが存在するが、平均値では喘息群の方が有意に高値を示した。

また使用抗原が異なるので比較は難しいが、IgE 抗体高値の人に IgG 抗体高値が多いという Pepys らの報告²²⁾に反し、IgE 抗体と IgG 抗体の間に相関はなかった。これは IgE 抗体と IgG 抗体の産生調節機構が

異なっているためかもしれない。Edge ら¹⁷⁾も気管支喘息群で IgG 抗体高値を報告しているが、その IgG subclass の分析で、IgG₃及び IgG₄の上昇が IgG 高値の主因であると指摘している。今回我々は IgG subclass については測定していないし、また遅発型皮内反応と IgG 抗体値との間にも関係はみられなかったので、blocking antibody や III 型アレルギーの原因抗原としての可能性などについて検討することはできなかった。

以上のように特異 IgE 抗体値 IgG 抗体値ともに、気管支喘息児では非喘息児に比べて有意に高値を示している。IgE 抗体のみならず IgG 抗体についても過免疫の状態にある病態が、カンジダアレルギー特有の病態を形成している可能性も考えられる。IgE 抗体については皮内反応と有意の関係が得られたが、IgG 抗体については、その意義を論ずるには、さらに subclass の検討などが必要であろう。

今回我々が行った測定方法は、固相にカンジダ菌体を使っていることから、Edge ら¹⁷⁾も述べているように、生体に反応している最も自然な形であること、主

要抗原と考えられている多糖体²³⁾も含めてすべての表層抗原に対する抗体を検出できる可能性をもっていること、IgE 抗体、IgG 抗体ともに同じ抗原を用いて測定できることなどの利点がある。しかし、その反面、細胞質抗原に対する抗体の検出はできないという問題がある。Longbottom ら²⁴⁾はカンジダに対する I 型アレルギーの抗体として細胞質抗原中の蛋白に対する抗体の存在を示唆しており、また Taschdjian ら²⁵⁾はカンジダの active な感染には細胞質抗原が重要な役割を演じていると示唆している。特異抗体測定にどのような抗原を用いるのが最良であるのかが確立されていない現在、このような問題は無視できず、今回我々の測定値の解釈は慎重でなければならない。また、これは他の抗体測定法でも問題になるが、カンジダに対して cross-reactive な抗原を持っている他の真菌の影響についても考慮する必要がある。

今までに本実験のように、非喘息児の特異 IgE 抗体、IgG 抗体の年齢別変動を小児期で調べた報告は少なく¹⁶⁾、また菌体を用いた抗体測定について、皮内反応との比較は報告されていない。

今回得られた成績をもとに、気管支喘息児におけるカンジダ特異 IgE 抗体、IgG 抗体高値の意義について、今後さらに検討を重ねていきたい。

結 語

Candida albicans 菌体を固相とした RAST 法、ELISA 法を用いて、気管支喘息患児血清を中心に、それぞれカンジダ特異 IgE 抗体、及び IgG 抗体の測定を試み、次のような結果を得た。

1) 非喘息群の年齢別のカンジダ特異抗体値の変動は、特異 IgG 抗体値では臍帯血と乳児期後半以後にピークのある二相性変化を示したが、特異 IgE 抗体値では喘息群に比べ低値で大きな変動もみられなかった。

2) 喘息群は、非喘息群、腔カンジダ症症例に比べ、特異 IgE 抗体値、IgG 抗体値ともに平均値で有意に高値を示した。

3) 喘息群において、特異 IgE 抗体値と即時型皮内反応の間に有意の関係がみられたが、特異 IgG 抗体値については、即時型、遅発型ともに皮内反応との関係は認められなかった。

稿を終えるにあたり、本研究の機会を与え、御指導をいただきました病態制御研究施設医真菌研究部門田中健治教授に心よりお礼申し上げます。そして、御指導、御校閲を賜りました、小児科学教室鈴木榮教授に深謝いたします。

本論文の一部は第32回日本アレルギー学会総会及び、第11回国際アレルギー・臨床免疫学会において報告した。

文 献

- 1) 可部順三郎, 青木良雄, 石崎 達, 中沢浩亮, 都丸昌明: *Candida* 菌体成分による即時および遅延型反応. アレルギー 19, 91-106, 1970.
- 2) Pepys, J., Faux, J., Longbottom, J., McCarthy, D. S. and Hargreave, F.E.: *Candida albicans* precipitins in respiratory disease in man. *J. Allergy* 41, 305-318, 1968.
- 3) Engvall, E. and Pernmann, P.: Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA III. Quantitation of specific antibodies by enzyme-labeled anti-immunoglobulin in antigen-coated tubes. *J. Immunol.* 109, 129-135, 1972.
- 4) 宇理須厚雄, 肥田康俊, 鳥居新平, 近藤 久, 宮田隆夫, 近藤 譲: *Candida albicans* 菌体を固相とした RAST による特異 IgE 抗体 ELISA による特異 IgG 抗体の測定. アレルギー 32, 282-288, 1983.
- 5) 日本アレルギー協会関東支部編: アレルギー性疾患の基礎と臨床. 付一 1, 医薬の門社, 1980.
- 6) 宮本昭正, 真野健次, 伊藤幸治, 富谷百合子, 堀内淑彦: paper disc を用いての radioallergosorbent test (RAST) に関する研究. アレルギー 22, 584-593, 1973.
- 7) 中山喜弘: 小児気管支喘息と空中真菌類との関係. 真菌誌 7, 156-166, 1966.
- 8) 降矢和夫, 信太隆夫, 石山 紘, 加藤一之, 稲葉良子: 相模原市における空中真菌の調査. アレルギー 21, 457-476, 1972.
- 9) 松田良夫: 空中真菌症に関する研究. 関西医科大学雑誌 21, 401-414, 1969.
- 10) 成川正治: 消化管内酵母様菌に関する研究. 横浜医学 18, 293-311, 1967.
- 11) 奥平雅彦, 倉田 浩, 坂部フミ, 曾根田正己: 人屍肺臓内の真菌フローラに関する研究. 真菌誌 6, 231-251, 1965.
- 12) Kohler, P.F. and Farr, R.S.: Elevation of cord over maternal IgG immunoglobulin: Evidence for an active placental IgG transport. *Nature* 210, 1070-1071, 1966.
- 13) 宮本昭正: カビ抗原の免疫学的な検討. アレルギー 21, 526-529, 1972.

- 14) 月岡一治, 庭山昌俊, 近藤有好, 木下康民: 多糖体抗原を用いた感作赤血球凝集反応法による *Candida* 症の血清学的診断について. 感染症学雑誌 52, 439-446, 1978.
- 15) Andersen, P.: The occurrence of antibodies against *Candida albicans* in sera from normal subjects. *Dan. Med. Bull.* 15, 277-282, 1968.
- 16) Schønheyder, H. and Andersen, P.: An indirect immunofluorescence study of antibodies to *Aspergillus fumigatus* in sera from children and adults without aspergillosis. *Sabouraudia* 20, 41-50, 1982.
- 17) Edge, G. and Pepys, J.: Antibodies in different immunoglobulin classes to *Candida albicans* in allergic respiratory disease. *Clin. Allergy* 10, 47-58, 1980.
- 18) Akiyama, K., Yui, Y., Shida, T. and Miyamoto, T.: Relationship between the results of skin, conjunctival and bronchial tests and RAST with *Candida albicans* in patients with asthma. *Clin. Allergy* 11, 343-351, 1981.
- 19) 肥田康俊, 宇理須厚雄, 鳥居新平, 上田雅乃, 吉田政己, 山田政功, 近藤 譲: RAST 法を用いたカンジダ特異的 IgE 抗体の測定について. アレルギーの臨床 11, 58-63, 1982.
- 20) 伊藤幸治, 佐野靖之, 奥平博一, 森田 寛, 中川武正, 坂本芳雄, 宮本昭正: スギ花粉, カンジダディスクによる RAST 価と皮膚反応との関係に関する研究. アレルギーの臨床 17, 59-64, 1982.
- 21) Hida, Y., Torii, S., Urisu, A., Kondo, H., Miyata, T., Kondo, Y. and Tanaka, K.: Measurement of IgG and IgE antibody levels specific for *Candida albicans*. IX. International Congress of Allergology & Clinical Immunology (in London), 1982.
- 22) Pepys, J., Well, I.D., D'Souza, M.F. and Greenberg, M.: Clinical and immunological responses to enzymes of *Bacillus subtilis* in factory workers and consumers. *Clin. Allergy* 3, 143-160, 1973.
- 23) Summers, D.F., Grollman, A.P. and Hasenclever, H.F.: Polysaccharide antigens of *Candida* cell wall. *J. Immunol.* 92, 491-499, 1964.
- 24) Longbottom, J.L., Brighton, W.D., Edge, G. and Pepys, J.: Antibodies mediating type I skin test reaction to polysaccharide and protein antigens of *Candida albicans*. *Clin. Allergy* 6, 41-49, 1976.
- 25) Taschdjian, C.L., Kozinn, P.J., Cuesta, B. and Toni, E.F.: Serodiagnosis of Candidal infections. *Am. J. Clin. Pathol.* 57, 195-205, 1972.

MEASUREMENT OF IgE AND IgG ANTIBODY LEVELS SPECIFIC FOR *CANDIDA ALBICANS* IN ASTHMATIC CHILDREN

Yasutoshi Hida, Atsuo Urisu, Shinpei Torii and Masanori Yamada

Department of Pediatrics, Nagoya University School of Medicine

Hisashi Kondo and Takao Miyata

Department of Pediatrics, Fujita Gakuen University

Yuzuru Kondo

Laboratory of Medical Mycology, Nagoya University School of Medicine

We measured the levels of IgE and IgG antibodies to *Candida albicans* by radioallergosorbent test and enzyme-linked immunosorbent assay, respectively, using *Candida* yeast cells as solid phase, in sera from asthmatic patients, nonasthmatic children and women with vaginal candidiasis. We demonstrated that:

In nonasthmatic patients, the IgG levels were high in cord blood but declined at about four months of age, after that increased concurrently with age again, while the IgE levels were lower than those of the asthmatics and independent of age.

In asthmatic patients, both the IgE and IgG levels were significantly higher than in nonasthmatic children and of women with vaginal candidiasis, and there was a significant relationship between the IgE levels and the results of immediate cutaneous response.