

福氏痢疾杆菌 4 型的抗原分析

方 曝 杨 坚

(江西省景德镇市卫生防疫站)

由于福氏痢疾杆菌 4 型菌株极易发生变异,故对此研究尚无一致结果,其抗原成分亦未完全阐明。最早 Boyd 提出型抗原的消失变异^[1], Ewing 又提出群抗原的形体变异^[2], Fukumi 报告此型菌株有 5 个亚型^[3], 安齐博则认为 5 个亚型中有 4 个亚型实际是一个,这是由于在变异过程中,群抗原“4”的时隐时现^[4]。Seeliger 首次提出了 4 型菌的型抗原是复合体^[5], 方纲和冯振南证实了复合体的存在,并指出有三种抗原成分^[6]。我们在鉴定地方菌株时发现,初分

离时,绝大多数菌株抗原式为 IV:一型,不与群 3, 4, 6, 7 因子血清凝集,传 2—4 代后(半固体保存于冰箱中,每 3—4 个月移种一次),部分菌株变成能在 3, 4 因子血清中凝集,其抗原式为 IV:3, 4。为了摸清变异过程中的抗原成分与方纲等提出的三种抗原关系,进行了以下研究。

材 料 与 方 法

1. 痢疾杆菌分型因子血清:由上海生物制品研究所和成都生物制品研究所供给。IVAC、

表 1 10 株地方 4 型菌株的型抗原式

血清效价* IV 菌株	42	64-7	503	122	127	132	114	507	26	98
AC	640	640	320	320	320	160	320	320	320	—
A	640	320	160	320	320	80	40	—	—	—
BC	—	160	160	160	160	160	320	320	320	—
B	—	—	—	—	—	40	40	80	80	—
型抗原式	A	AC	AC	AC	AC	ABC	ABC	BC	BC	—

* 血清效价为倒数,“—”示效价<1:40,下表同。

IVA、IVBC、IVB 因子血清按方纲、冯振南方制备^[6]。

2. 福氏痢疾杆菌标准菌株:由卫生部北京生物制品研究所供给的有 1a(51301)、1b(51310)、2a(51302)、2b(51311)、3(51303)、4a(51305)、4b(51312)、5(51207)、6(51307)、X(51308)、Y(51309)。

3. 福氏痢疾杆菌地方菌株各亚型:由门诊患者分离保存。4 型 87 株(包括原 Y 变种 4 株)除 Y 变种 4 株外,均为甘露醇阴性。用作抗原分析的 10 株(42, 64-7, 503, 122, 127, 132, 114, 507, 26, 98)对自制 IV 型因子血清的凝

集结果见表 1。

4. 吸收试验:按常规法进行^[7]。

结 果

一、A 抗原

交互吸收试验证明, 503、127、122、64-7 菌株与 51305 抗原成分相同。51305 与 132、42 交互吸收试验表明 51305 血清用 42 及 51312 菌株吸收还余一因子,用 132、51302、51309 菌株吸收亦余一因子,二者互不相关。说明 A 抗原由两部分组成, 132, 42 菌株各具其中一种,分别称为 A₁、A₂ (见表 2)。

表 2 51305 与 42、132 菌株交互吸收试验结果*

凝 集 菌	51305 血 清				42 血 清			132 血 清		
	未吸收	51312	132	42	未吸收	51305	51312	未吸收	507	98,51312
		51302	51302	51312			51302		51305	51302
		51309	51309				51309		51302	51309
		吸收	吸收	吸收		吸收	吸收		吸收	吸收
51305	5120	640	640	80	5120	—	160	1280	—	80
132	2560	80	—	40	5120	—	—	5120	—	160
42	2560	640	320	—	10240	—	320	1280	—	—
51312	1280	—	—	—	1280	—	—	1280	—	—
507	2560	—	—	—	2560	—	—	5120	—	—
剩余抗体		A ₁ A ₂	A ₁	A ₂		—	A ₁		—	A ₂

* 表中“—”示吸收后血清与其它福氏标准株及地方菌株的凝集价<1:40(下表同)。

表 3 51312 与 26 菌株的交互吸收试验结果

凝 集 菌	51312 血 清			26 血 清		
	未吸收	51305, 51303 51310 吸收	51305, 26, 51303, 51310 吸 收	未吸收	51305, 51302 51309 吸收	51305, 51312 51302, 51309 吸 收
51312	5120	160	80	2560	320	—
26	5120	80	—	10240	320	320
剩余抗体		B ₁ B ₂	B ₂		B ₁ B ₂	B ₂

二、B 抗原

51312 与 26 免疫血清的交互吸收试验, 结果表明此两株菌 B 抗原不完全相同, 除有共同成分 B₁ 外, 各有一特异性因子 B₂ 及 B₃ (见表 3)。

三、C 及 K 抗原

吸收试验证明福氏痢疾杆菌 4 型大部分菌株的共同抗原是 C 抗原。114 血清经 114 煮沸菌吸收, 用活菌复查, 发现一个不耐热抗原即 K 抗原, 其凝集价 1:160, 而煮沸菌凝集价<1:40。

四、福氏 4 型菌株的抗原构造

89 株福氏 4 型地方菌株及标准菌株, 经自制的各种因子血清鉴定, 其抗原构造见表 4。

从表 4 结果看出, 凡是在群因子 (3, 4, 6, 7) 血清中不凝的菌株均属 A₁A₂C·A₁ 或 AC·A 型, 反之均不属此型, 而且无 A₁ 抗原。B₁B₂C 抗原式在 4 型地方菌株中未发现。

五、不同抗原与变异的关系

分离的 IV:—型菌株抗原成分不稳定, 极

表 4 福氏痢疾杆菌 4 型的抗原构造

菌 株	Madsen 式	方钢、冯 振南式	本文式	株 数
42	IV:—	IV A	A ₁	3
51305	IV:—	IV AC	A ₁ A ₂ C	52
132	IV: 3, 4	IV ABC	A ₂ B ₁ B ₂ CK	24
26	IV: 3, 4	IV BC	B ₁ B ₂ CK	3
98	—: 3, 4	—	B ₁	6
51312	IV: 6	IV BC	B ₁ B ₂ C	1

易发生变异, 用半固体保存半年, 逐渐变成 IV: 3, 4 型。从表 4 可知, 凡具有 IV:—型抗原式菌株, 均无 B₂ 抗原, 凡具有群抗原 3, 4 者则无 A₁ 抗原, A₁ 抗原似不能与群抗原 3, 4 相互共存。而 IV: 3, 4 菌株, 初分离时均为 IV:—型, 所以 IV:—→IV: 3, 4 变异是型抗原 A₁ 的消失。如 122 和 127 与 51305 交互吸收亦证明它们的抗原是相同的, 抗原式为 IV:—, 半年后移种变为 IV: 3, 4, 型抗原为“ABC”, 即 A₂B₁B₂CK 类型。用变异后的菌株去吸收原来的免疫血清, 还余仅与 51305 类型菌有关的一因子——A₁。由此可知群抗原 3, 4 的出现, 同时发生 A₁

抗原的消失, B₁B₃K 抗原出现。

A₂B₁B₃CK 是变异的中间阶段, 当进一步变异时, A₂B₁CK 抗原消失。又如仅在群 3, 4 因子血清中凝集的 98 株菌就是此类菌, 与 B₃ 因子血清凝集价达 1:640, 故非真正的 Y 变种, 其抗原式应该是 B₃:3, 4。其初分离时亦是 IV:一型, 也应具有 A₁A₂C 或 A₁ 抗原。

6 株 Y 变种中, 有 4 株(104 等)亦是由 4 型

变异而来, 不是真正的 Y 变种, 因它们能与 B₃ 因子血清凝集, 值得提出的是从病人直接分离到的 B₃:3, 4 型菌株均系甘露醇阳性菌株, 不产生靛基质, 此点与变异株 98 不同。为摸清 98、104 与 Y 变种之间的关系, 从交互吸收试验(表 5)结果看出 104 与 98 是相同的, 而 104、98 与 Y 变种则不同, 比 Y 变种多一种成分——B₃。而 Y 变种亦比 98、104 多一种成分——X₁ 抗原^[8]。

表 5 51309 与 104、98 交互吸收试验结果

凝集菌	51309 血清			98 血清			104 血清		
	未吸收	98 吸收	104 吸收	未吸收	51309 吸收	104 吸收	未吸收	51309 吸收	98 吸收
51309	20480	320	160	5120	—	—	5120	—	—
98	10240	—	—	20480	2560	—	10240	1280	—
104	10240	—	—	10240	1280	—	10240	1280	—
剩余抗体		X ₁	X ₁		B ₃	—		B ₃	

讨 论

1. 从本文试验结果看, 福氏 4 型抗原成分极易变异, 与 Boyd、Ewing、Seeliger、安齐博、方纲等的报告一致。同时证实了方纲等提出福氏 4 型菌型抗原是复合体的看法, 及 A(A₁)、BC(B₁B₂C) 为独立血清型的见解。另外 AC(A₁A₂C) 也应视为独立血清型较妥, 因 87 株 4 型菌株中, 绝大部分为 AC 型。A₂B₁B₃CK 和 B₁B₃CK 是 A₁A₂C 变异的中间型, 与 B₁B₂C 型的鉴定应采用 B₃ 血清。

2. 由 IV 抗原菌株变异而来的 Y 变种多含有 B₃ 抗原, 而标准菌株则不含, 所以 B₃:3, 4 型菌株也可视为第 4 型福氏菌。对 Y 变种的鉴别必须采用 B₃ 血清。

3. 近年来关于福氏菌的抗原免疫化学分析与型和群抗原遗传学研究表明, 群抗原 3, 4 是福氏各型(除 6 型外)的基本结构。Y 变种经一

次或二次溶原化可得福氏菌各型^[9]。a 亚型是一次溶原化, b 亚型是二次溶原化。相反福氏各型原噬菌体消失后可得 Y 变种^[10]。根据抗原分析结果得知 IV:—→—:3, 4 是型抗原的多次消失, 相反 Y 变种—→IV:一溶原化过程一定较复杂, 还有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Boyd, J. S. K.: *J. Hyg.*, **38**: 477, 1938.
- [2] Ewing, W. H.: *J. Immunol.*, **72**: 405, 1954.
- [3] Fukumi, H., R. Nakaya and T. Nakayama: *Jap. Med. J.*, **4**: 37, 1951.
- [4] 安齐博: 公共卫生, **16**: 39, 1954.
- [5] Seeliger, H.: *Zeitschr. für Hyg.*, **131**: 509, 1950.
- [6] 方纲、冯振南: 微生物学报, **6**(1): 91, 1958.
- [7] Edwards, P. R. and W. H. Ewing: *Identification of Enterobacteriaceae*, 3rd ed., 1972.
- [8] 何晓青、邱明庆、赖东耀: 微生物学报, **11**(3): 401, 1965.
- [9] Petrovskaya, V. G. and V. M. Bondarenko: *Int'l. Syst. Bacteriol.*, **27**: 171, 1977.
- [10] Petrovskaya, V. G. and N. A. Khomenko. *ibid.*, **29**: 400, 1979.