

傷寒桿菌 Vi 抗原的研究

朱 其 岩

傷寒桿菌含有鞭毛、菌體及 Vi 抗原，其中對於 Vi 抗原的特性，各學者的意見尙未一致。過去大多數學者^[1]都以爲這個抗原是比較不耐熱、不耐酸，經過 60°C 加熱 1 小時，或於當量鹽酸液內 37°C 20 小時後 Vi 抗原即被破壞。但 Felix 氏^[2]又報告 Vi 抗原雖然經過加熱到 60°C 1 小時，但其抗原性並沒有遭到破壞，祇失去了其對動物的免疫力。由於大家意見尙不一致，我們認爲有必要作進一步的研究，並且採用了最近所發現的血球凝集試驗^[3]作爲一種新的工具，所用方法及結果，簡述於本文中。

材 料 及 方 法

1. 菌種：下列菌種曾在本研究中採用。

副大腸菌：含有 Vi 抗原的 Ballerup 株。

傷寒桿菌：含有 Vi 抗原的 Ty1、Ty2、Watson 3 株；及不含 Vi 抗原的 091 號、813 號、897 號 3 株。

2. 血球：將家兔血球按慣例洗滌 3 次，製成 5% 懸液備用。

3. 研究 Vi 抗原特性的方法：將含有 Vi 抗原的傷寒菌株 (Ty2) 接種於普通瓊脂斜面上，置於 37°C 孵育 24 小時。細菌生長後，加以不同化學溶劑 5 毫升，浸漬 72 小時 (所用化學劑見表 2)。以後，部分浸出液用高壓加溫。又將部分浸出液置於水浴中煮沸 15 分鐘，離心沉澱，分別測定上清及沉澱物中所含的 Vi 抗原。沉澱物可於玻片上直接加免疫血清；而將可蒸發的上清，例如乙醚、醇等浸出液，在水浴中蒸發使成乾渣，以後溶在生理鹽水中，致敏兔血球。其他上清液就可直接使兔血球致敏。以後用致敏血球測定其和免疫血清的反應性。

4. 再以 Vi 抗原致敏的血球注射家兔，來製備免疫血清。

結 果

1. 高壓蒸氣對於 Vi 抗原的影響：爲了證明 Vi 抗原本身非但能耐受 60°C 熱力

的作用,而在高溫中,也有耐受力,我們進行了第一個試驗。方法乃是比較未加熱的 Vi 抗原以及在蒸氣高壓 20 磅處理 30 分鐘的 Vi 抗原,在致敏血球後的凝集作用及抗原性。一部分結果見表 1。

表 1 傷寒桿菌 Vi 抗原加壓處理後的凝集反應

免 疫 血 清	20 磅壓力加熱後的傷寒抗原(Tg2)	
	上清液吸附於血球上	沉 澱 物
Vi 抗體	++++	—
O 抗體	—	++++
Vi 及 O 抗體	++++	++++

從表 1 的材料可以看出加熱到 120°C 以上的 Vi 抗原祇是溶解於水溶液中(上清中 Vi 吸附血球上),而其和免疫血清的反應性並沒有損壞。此外,用高壓處理的 Vi 抗原上清致敏血球注射家兔之後,仍能引起 Vi 抗體的產生,因而證明其抗原性也沒有被破壞。

2. 各種化學劑對 Vi 抗原的影響: Felix 氏^[2]早已指出 Vi 抗原能受到 25% 酒精的保護,使其能保存較長的時間。其他學者也研究了濃食鹽溶液及蔗糖水的保護作用^[4]。爲了進一步的研究,我們試用了幾種常用溶劑處理 Vi 抗原,以後用它們的上清致敏血球來作凝集反應。結果見表 2。

表 2 各種溶劑處理 Vi 抗原的凝集反應

免 疫 血 清	純乙醇		醋 酮		乙 醚		氯 仿		0.5% 石碳酸		0.85% 鹽 水		水	
	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙
Vi 抗體	—	+	—	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—
O 抗體	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
Vi 及 O 抗體	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+

甲 上清致敏血球。
乙 沉澱物。

從表 2 可以看出傷寒 Vi 抗原可以耐受幾種普通化學溶劑的作用而並不失去其和免疫血清的反應性,同時它祇溶在水溶劑內而不溶在油溶劑中。

3. Vi 抗原致敏血球注射家兔的結果: 過去用傷寒桿菌免疫家兔時,不能得到純的 Vi 抗體。我們發現 Vi 抗原能致敏血球後,又將致敏血球注射家兔,結果得到了純

表 3 用 Vi 抗原致敏血球免疫家兔的結果

免 疫 家 兔 用 的 抗 原	凝 集 反 應 用 的 抗 原						
	Vi 致敏血球	Ballerup	Vi 1	Watson	0901	813	897
Vi 抗原溶於水中	—	—	—	—	—	—	—
Vi 菌加溫後沉澱	—	—	1/640	1/640	1/2560	1/2560	1/2560
Vi 致敏血球	1/640	1/1280	1/1280	1/1280	—	—	—

Vi 抗體。代表性結果見表 3。

表 3 所列結果很清楚的指出 Vi 抗原如果溶在水中就成為不完全抗原, 沒有引起抗體產生的能力。加熱後的沉澱物, 也失去了 Vi 抗原而祇有菌體抗原。水溶 Vi 抗原吸附在血球上, 祇有 Vi 抗原, 注射家兔後, 產生了相當高滴度的純 Vi 抗體。

討 論

Dubos 氏在 1948 年^[5]總結了過去大多數學者的意見, 認為傷寒 Vi 抗原係細菌表面抗原, 在水中加熱後, 即失去其作用。最近 Felix 氏又認為加熱祇是使 Vi 抗原溶解於水中而並不改變其性質。過去因為沒有很好的方法, 因此不能證明這個問題。由於致敏血球凝集發現以來, 我們認為可以利用這個方法作進一步的研究。在本文中舉出 3 種試驗都證明加熱或經過各種化學溶劑處理之後, Vi 抗原確實沒有被破壞, 因其不但能使致敏血球和抗 Vi 血清凝集, 也能用致敏血球在家兔中產生純 Vi 抗體。這樣使我們對於傷寒 Vi 抗原的性質有進一步的了解。此外, 用致敏血球產生純抗體, 也是一個新的嘗試, 在某些情況下, 可能有些應用。

結 論

1. 傷寒桿菌的 Vi 抗原係耐熱抗原, 可以耐受高壓蒸氣的溫度而並不改變其抗原性。
2. 傷寒桿菌的 Vi 抗原可溶於水中成為不完全抗原, 又可以將其吸附在家兔血球上而恢復其抗原性。
3. 傷寒桿菌 Vi 抗原所致敏的血球, 注射家兔之後, 能引起純 Vi 抗體的產生。

參 考 文 獻

- [1] Kauffmann, F. *Enterobacteriaceae*, 1951, Copenhagen. Einer Munksgarrd.
[2] Felix, A. *J. Hyg.* **49**: 268, 1951.
[3] Chang, H. T., et al, *Chin. Med. J.* **70**: 27, 1952.
[4] Landy, M. *Am. J. Hyg.* **58**: 148, 1953.
Rainsford, S. G. *J. Hyg.* **42**: 297, 1942.
[5] Dubos, R. J. *Bacterial and Mycotic Infections of Man*, 1948, page 382.

STUDY OF THE NATURE OF TYPHOID Vi ANTIGEN

CHU. C. H.

Typhoid Vi antigen has been found to resist autoclave temperature for as long as 30 minutes, when it could still be made to sensitize rabbit red cells to be agglutinated by anti-Vi serum. Similarly, it resisted the action of a number of organic solvents and failed to be dissolved in them. Finally, by means of sensitized red blood cells, pure anti-Vi antibodies were obtained when the same sensitized cells were inoculated into rabbits. It was concluded that typhoid Vi antigen is relatively resistant, but it failed to be demonstrated by the usual method when it was dissolved in water.