

- 101200



腸桿菌科

人民卫生出版社

腸、杆、菌、科

(丹麦) 考夫曼 著

方景燊 刘新銘 周惠民
舒 璠 辜清吾 譯

人 民 卫 生 出 版 社

一九六〇年·北京

內 容 提 要

这是一本在国际上流傳很广的参考書，最近苏联也已經把它譯成俄文出版。它系統地敘述了腸杆菌科各菌屬的分类和診斷問題，对于医疗防疫、衛生化驗和兽医各方面的研究和实践都有参考价值。本書系根据原著第二版翻譯的，并由譯者对个别章节略加补充以符合目前情况。

本書的主要对象是衛生防疫站、医院、医学院校、医学研究機構、生物制品研究機構和兽医治疗防疫機構中的細菌学和衛生化驗人員及教学研究人員。

ENTERO-BACTERIACEAE

By

F. KAUFFMANN, M. D.

Second Edition

EJNAR MUNKSGAARD PUBLISHER, COPENHAGEN, 1954.

腸 桿 菌 科

开本：350×1168/32 印張：127/8 字数：354 千字

方 景 燦 等 譯

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京重刊出版號碼原書可能出字第〇四六号)

• 北京城文工館子館同三十六号 •

北 京 市 印 刷 一 厂 印 刷

新华書店科技發行所發行 • 各地新华書店經售

統一書号：14048·2192 1960年10月第1版—第1次印刷
定 价：2.10 元 (北京版)印数：1—3,500

譯者序言

腸道桿菌是細菌中最常見的一個大羣，在分類上把它們歸為一個科，名之為“腸桿菌科”。這些細菌中有些對人及動物有致病性；有些對人和動物雖無致病性，但因和有致病性的細菌共同存在，且其性質有相似之處，需要進行鑑別，因而和醫療防疫、衛生檢驗以及兽医等都有密切關係。這些方面的工作者對此類細菌的系統了解日益迫切，而國內目前還缺少這方面的專門著作。國際沙門氏菌和艾希氏菌中心實驗室考夫曼博士所著的“腸桿菌科”是一本流傳很廣的參考書，它系統地敘述了腸桿菌科各個菌屬的分類和診斷問題。我們於1957年衛生部生物制品委員會在原來連生物制品研究所舉辦診斷用品學習班期間，曾集體把它翻譯出來，作為該班理論學習的講義。今年我們又把它重新校正，同時對沙門氏菌屬和志賀氏菌屬兩章作了一點補充，使它更能反映這兩個重要菌屬的現狀。但因時間關係未能把所有菌屬的最近進展補充進去，即對沙門氏菌屬和志賀氏菌屬也未能作較全面的補充。再則，這本書內也缺少蘇聯和我們的材料；有需要時，讀者還須找有關資料參考。

在這百花齊放、萬紫千紅、全國工農業生產大躍進、六億人民大搞技術革命和文化革命的年代里，如果這本書能對我國的社會主義建設事業起到點滴的促進作用，就是我們最大的欣慰。

最後要說的是雖然我們盡了很大的努力，但由於業務能力和外文水平關係，可能還會有誤譯的地方，希同道們指正。

方景燦

1958年10月12日於成都

第二版序

本書的內容是有关腸桿菌科方面的研究資料彙集；对于在衛生實驗室和其他研究機構中工作的医学及兽医細菌学家們都有密切关系。

本書第二版的各章都有修訂，已符合目前情况；修訂时特別参考了国际微生物学会命名委员会腸桿菌科小組委员会于1953年在羅馬举行的微生物学国际會議的报告。

我感謝哥本哈根国立血清研究所所長 J. Ørskov 博士對本書的关怀；並對 A. Fjelde 博士和 A. Petersen 女士协助整理原稿致以謝忱。

F. 考 夫 曼

1954年2月17日于哥本哈根

目 次

腸桿菌科(方景燦譯).....	1
I. 沙門氏菌屬(方景燦譯).....	7
II. 亞利桑那菌屬(方景燦譯).....	188
III. 艾希氏菌屬(舒濟譯).....	196
一、大腸艾希氏菌(包括發檢-殊異菌).....	198
二、弗勞地氏艾希氏菌(包括比塞斯達-巴勒魯普菌)...	240
IV. 克雷伯氏菌屬(劉新銘譯).....	252
V. 陰溝桿菌屬(劉新銘譯).....	275
VI. 哈夫尼亞菌屬(劉新銘譯).....	279
VII. 志賀氏菌屬(周惠民譯).....	282
VIII. 變形桿菌屬(辜清吾譯).....	308
IX. 普羅菲登斯菌屬(辜清吾譯).....	337
X. 菌屬間的抗原關聯(周惠民譯).....	347
XI. 培養基(方景燦譯).....	366
表解一覽.....	381
參考文獻.....	385
索 引.....	399

腸桿菌科

我們用“腸桿菌科”(Enterobacteriaceae)一辭表明一大簇革蘭氏陰性、具有周鞭毛能運動、或不能運動、無芽胞的桿菌。這些細菌能在普通培養基上生長，且能迅速發酵葡萄糖、產生或不產生氣體，能把硝酸鹽還原成亞硝酸鹽。

腸桿菌科系由一系列不能截然劃分成族或屬的、相互有關的菌型所組成。由一個菌屬過渡到另一個菌屬是逐漸的，同時總有中間菌株存在。不過這個菌科是如此龐大，因此，作為實用分類，劃分成若干個菌屬是適宜的(參閱表1和表2)。在本菌科內有以生化學上一致的菌株所組成的一些緊密簇心，它們在血清學上是相關的。這些在生化學上相關的菌株簇心構成屬，而又以生化學方法分成不同的種。

各個菌屬和種可用血清學方法依其O、K及H抗原分為亞羣及(或)血清型。這種先找出生化學羣(屬及種)、然後再將這些羣進行血清學分類的分類原則，已經證明是很適用的，應廣泛應用。血清型可進一步分成不同的生化學亞型或噬菌體型。

在一些菌羣里系以特別名稱表示型別，在另一些菌羣則僅用有關的抗原來表示。不能因此而認為我們着重以特別名稱表示的型。保留這些名稱是一個方便和慣例問題。這類名稱像傷寒沙門氏菌和痢疾志賀氏菌是那樣地眾所週知、那樣地被廣泛使用着，捨棄它們似屬不智。

顯然，可以發現有屬於一個生化學羣但也含有其它生化學羣特有抗原的菌株。此外，也時常出現一些不能肯定歸入一定菌羣的過渡型或中間型菌株。這類菌株的位置必須個別考慮，並由國際間協議決定。

表 1 腸桿菌科

族	屬	種
1. 沙門氏菌族	1. 沙門氏菌屬	1. 猪霍亂沙門氏菌
	2. 亞利桑那菌屬	2. 亞利桑那菌
2. 艾希氏菌族	1. 艾希氏菌屬	1. 大腸艾希氏菌(包括發險-殊異菌) 2. 弗勞地氏艾希氏菌(包括比塞斯達-巴勒魯普菌)
	2. 克雷伯氏菌屬	1. 肺炎克雷伯氏菌 2. 鼻硬結克雷伯氏菌
	3. 陰溝桿菌屬	1. 陰溝桿菌
	4. 哈夫尼亞菌屬	2. 蜂窩哈夫尼亞菌
3. 志賀氏菌族	1. 志賀氏菌屬	1. 痢疾志賀氏菌 2. 副痢疾志賀氏菌* 3. 宋內氏志賀氏菌
4. 變形桿菌族	1. 變形桿菌屬	1. 普通變形桿菌 2. 奇異變形桿菌 3. 摩爾根氏變形桿菌** 4. 雷極氏變形桿菌**
	2. 普羅菲登斯菌屬	1. 普羅菲登斯菌

* 以血清學方法再分為福氏志賀氏菌和鮑愛德氏志賀氏菌

** 見後變形桿菌一章

用生化學方法可將腸桿菌科分為以下菌屬：沙門氏菌屬，亞利桑那菌屬，艾希氏菌屬，克雷伯氏菌屬，陰溝桿菌屬，哈夫尼亞菌屬，志賀氏菌屬，變形桿菌屬及普羅菲登斯菌屬。沙雷氏菌屬(*Serratia*)和歐文氏菌屬(*Erwinia*)在這裡沒有提到，因為它們還需要更詳細的生化學研究。

沙門氏菌屬、亞利桑那菌屬和普羅菲登斯菌屬可用血清學方法直接地分為血清學亞羣和型。艾希氏菌屬、克雷伯氏菌屬、志賀氏菌屬和變形桿菌屬向例是以生化學方法分成若干個種。這些種的大多數又以血清學方法分成亞羣及型。

到目前為止，對陰溝桿菌屬和哈夫尼亞菌屬僅作過生化學方

面的研究,沒有从血清学方面作过研究。

为了避免誤解,要着重指出的是我們仅对屬內以生化学方法划分的亞类用“种”(species)一辞。因而不能把沙門氏菌屬、亞利桑那菌屬等的血清型当作“种”。

族(tribes)、屬(genera)和种(species)須用生化学方法确定,然后用血清学方法再分。

参考了 H. Braun, H. Braun 及其同工(1941), R. Buttiaux 以及 V. Møller¹ 等,我們最近已用 KCN 試法作了些研究,在这个基础上,我們可把腸桿菌科分成表 3 中所列的兩個羣。至于所用的操作法,讀者可參閱 V. Møller¹ 的文章,他簡化了 Braun 氏的方法。这些关于 KCN 敏感性的研究对乳糖陰性的比塞斯达菌

表 3 KCN 試驗和氨基酸脫羧基酶 (根据 V. Møller 氏)

	KCN	賴氨酸 (Lysine)	精氨酸 (Arginine)	鳥氨酸 (Ornithine)	谷氨酸 (Glutamic acid)
甲型副伤寒沙門氏菌	-	+	++	++	-
乙型副伤寒和伤寒沙門氏菌	-	+++	+	-	-
其它沙門氏菌	-	+++	++或-	++	-
亞利桑那菌屬	-	+++	++或-	++	-
大腸艾希氏菌	-	++	++	-或++	++
痢疾志賀氏菌	-	-	++	-	++
副痢疾志賀氏菌	-	-	++	-	++
宋內氏志賀氏菌	-	(+)	++	++	++
弗劳地氏艾希氏菌	+	(+)	++	-或++	-
克雷伯氏菌屬	+	+++	(+)	-	-
陰溝桿菌屬	+	(+)	(+)	++	-
哈夫尼亞菌屬	+	+++	(+)	++	-
普通变形桿菌	+	-	-	-	+
奇異变形桿菌	+	-	-	++	+
摩爾根氏变形桿菌	+	(+)	-	++	++
雷極氏变形桿菌	+	-	(+)	-	++
普罗菲登斯菌屬	+	-	(+)	-	++

表3补遺, 根据 V. Møller 氏进一步的研究, 乙型副伤寒沙門氏菌通常有鳥氨酸脫羧基酶。

(Bethesda) 和沙門氏菌屬以及艾希氏菌屬和克雷伯氏菌屬的鑑別診斷十分重要。

在鑑別診斷上的另一个进展是由 V. Møller² 氏通过对腸桿菌科脫羧基酶的研究获得的, 如表 3 所载。

D'Alessandro 和 Comes 二氏描述了一个新的代謝反应。他們証明腸桿菌科的某些种或菌株如果培养在含有苯丙酸 (phenyl-propionic acid) 的培养基上会产生一种紫紅的顏色。D'Alessandro 和 Comes 二氏在羅馬 (1953) 举行的第六届国际微生物学會議上对这个問題作了評論。

有关生化学試驗的方法, 特別是微量法, 讀者可參閱 Cowan 氏, Clarke 及 Cowan 二氏以及 Clarke 氏的文章。

腸桿菌的动力不仅可用直接显微鏡檢查法而且也可用半固定琼膠培养基来确定。

[譯 者 补 充]

腸桿菌科小組委员会根据在第七届国际微生物学會議上提出的报告, 拟定了一个腸桿菌科各菌羣的生化学鑑別表 (見 International bulletin of bacteriological nomenclature and toxonomy 8, 25, 1958)。現附在这里以供參考。

以生化学試驗法作腸桿菌科的群別鑑定
(典型菌株的反应, 用本報告介紹方法获得的結果)

羣別	沙門氏羣	亞那利菌桑羣	枸橼機酸羣	志賀氏羣	艾希氏羣	克氏雷伯羣	氣陰菌或桿	哈夫尼亞菌羣		沙雷氏羣	變形桿菌羣			普羅非登
								37°C	22°C		普通	奇異	摩爾根氏	
分解葡萄糖产气	+	+	+	+	+	+	+	d	+	d	+	+	+	d
	-	+	+	+	+	+	+	-或x	-或x	-或x	-	-	-	-
	+	-	+	-	-	-	-	x	x	+	+	x	d	d
衛矛醇 水楊苷 側金盞花醇 肌醇	d	-	d	d	d	d	d	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	d	-	d	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
凝基質 M.R. V-P 枸橼酸鈉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	d	d	+	+	d	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ S 尿素酶 明膠 KCN	+	+	+	+	+	+	+	-	(+)	-	+	+	+	-
	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
動力 羧酸脫氨基酶 胡蘿蔔素鈉	+	+	+	+	+	+	+	d	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註: + = 1 或 2 天陽性; x = 遲緩及不規則陽性; - = 陰性; d = 有不同的生化学型; (+) = 液化明膠緩慢, 水解尿素緩慢或产生硫化氫遲緩而且量少。
* 宋內氏志賀氏菌緩慢分解乳糖和蔗糖, 福氏志賀氏菌 6 型的一些生物型产气。
** 枸橼酸菌羣包括比塞斯达-巴勒魯普菌类。

I.

沙門氏菌屬

(Salmonella)

目次

定义	8
一、培养和生化学特性	9
I. 培养特性	9
II. 生化学特性 附[譯者补充]	11
二、血清学特性	68
I. 抗原	68
1. O 和 H 抗原	68
2. K 抗原	69
II. 抗原的变異	75
1. H-O 变異	75
2. S-R 变異	75
3. 形体变異	76
4. 位相变異	81
轉移現象	88
III. 血清学技术	91
1. 抗原的制备	91
O 抗原	91
K 抗原	92
H 抗原	92
2. 免疫血清的制备	94
3. 凝集反应	94
4. 吸收作用	97
IV. 抗原和菌型的鑑定	98
1. 菌体抗原的鑑定	98
首要菌体抗原的鑑定	100
Vi 抗原的鑑定	102
2. 鞭毛抗原的鑑定	102
H 抗原單	102

首要鞭毛 (H) 抗原鑑定使用的血清	106
3. 多价免疫血清	109
多价 O 血清	110
多价 H 血清	111
4. 血清学診斷的簡化	112
5. 首要菌型的診斷	119
V. Kauffmann-White 氏抗原表解	124
三、菌型單	156

定 义

沙門氏菌屬是一羣血清学上相关的革蘭氏陰性、需气性、無芽胞的桿菌，其形态与染色反应大致与伤寒菌相似，除少数种別外，一般周圍均有鞭毛並能运动，不發酵側金盞花醇、乳糖及蔗糖，不液化明膠，不产生凝基質，不分解尿素，亦不形成 3 羥 2 丁酮 (Acetylmethyl-carbinol)，能有規律地發酵葡萄糖並产生气体，但偶而亦有不产生气体的，不立即發酵水楊苷但有迟緩發酵的。

本菌屬所有的菌种均有一个抗原結構，借此可以把它們辨認出来。

所有已知的菌型对于人类、动物或对二者都有致病力。

根据国际間的協議，血清学上相关的菌型，即使其生化学特性与以上所述不同 (譬如發酵乳糖或蔗糖，液化明膠或产生凝基質) 仍应認為屬於沙門氏菌屬。培养或生化学特性反常的細菌除非具有沙門氏菌屬所特有的 O 及 H 抗原，不能归入沙門氏菌屬之內。

腸桿菌科小組委員會給沙門氏菌屬的定义如下：

有动力 (或無动力) 的桿菌符合腸菌科定义者。

生化学特性

葡萄糖	产酸, 通常产气
甘露醇	产酸
侧金盏花醇	不产酸
衛矛醇	产酸与否不一致
肌醇	产酸与否不一致
乳糖	不产酸
水楊苷	不产酸
蔗糖	不产酸
胨基質	不产生
明膠	不液化
硫化氫	通常产生
枸橼酸鈣	通常能利用
V-P 反应	陰性
M.R 反应	陽性
尿素	不分解
硝酸鹽	还原

很多沙門氏菌株不典型, 可能不完全符合以上定义。

一、培养和生化学特性

I. 培养特性

大多数沙門氏菌型在普通培养基上生長茂盛, 但有些菌型如甲型副伤寒、綿羊流产、猪伤寒、仙台及雛沙門氏菌在琼膠基上生長不良, 伤寒沙門氏菌的生長情形属于二者之間, 但亦可見生長不良的侏儒集落型, 即Jacobsen氏首先描述的“变異伤寒菌”。Kristensen¹与Kauffmann¹二氏叙述过侏儒集落型的伊斯特伯恩沙門氏菌(S. eastbourne), Kauffmann¹曾对一个新由患者分离的伤寒沙門氏菌作过詳細的叙述, 这个菌株在固体培养基上生長的集落

总是侏儒型的，肉眼观察时菌集落不易看到，与典型的伤寒培养物有显著差别，即使在 37°C 或 22°C 下延長培养時間，侏儒集落也並不增大；培育 2—3 天后可能有正常大小的变异集落分离出来。將这种侏儒集落型的正常大小的集落变种接种在普通琼膠培养基上傳代培养后仍保持其形态上的特点。当侏儒集落培养物在含有腹水或含 $0.1\% \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 或 $0.1\% \text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的培养基上發育时，則成为正常大小的集落。在普通琼膠平板傳代培养后又复轉变为侏儒集落型。

侏儒集落型培养物在普通肉湯內，生長也不茂盛，尽是些小的运动迟緩的桿菌；而在腹水肉湯內，則生長旺盛，且为較大和运动活潑的桿菌。

在生化学方面，侏儒集落型和正常型一样，但是如果每小时观察接种的培养基一次，仍然可以發現在發酵上的区别。

在血清学方面，侏儒集落型在玻片凝集反应中仅与 O 血清呈陽性反应；与 H 及 Vi 血清無反应，这可能是因为它的抗原發育微弱。但侏儒集落型在腹水琼膠或含有可同化的硫化物的琼膠基上生長时，即發育为正常的大小，並且和 H 及 Vi 血清發生迅速的凝集反应。

侏儒集落型在流行病学上的重要性已为上述例子所說明，在那个例子里傳染源是一个排出侏儒型桿菌的帶菌者。在丹麦这种形态的伤寒菌曾多次被分离出来，其出現具有实际意义。因此在琼膠培养基內要加入 $0.1\% \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

形体光滑的沙門氏菌在肉湯內生長均匀，而形体粗糙的在生長时就产生沉淀，上清透明。在琼膠培养基上，明显的光滑形体和粗糙形体很易区别，但也有过渡的形体出現。光滑形体为圓形、光滑、閃光、湿润、隆起的集落；而極端的粗糙形体，則不規則、粗糙、無光澤、疏散而且干燥。

菌型診斷既不能以生長形式的不同、也不能用粘液堤 (slime-wall) 試驗作为依据，虽然这个試驗在診斷乙型副伤寒沙門氏菌株时是有价值的。

粘液堤試驗的作法如下：在一个琼膠平板上以接种針尖接种

三或四处，將平板在37°C培养过夜，然后在室溫內放置数天。通常在室溫放置24小时后集落周圍即呈現清晰的粘液堤。如果集落过于密集粘液堤將不出現，或不明显。

大多数新分离的、右旋酒石酸鹽陰性的乙型副伤寒沙門氏菌呈現粘液堤，而爪哇沙門氏菌 (*S. java*) 和多数鼠伤寒沙門氏菌种則不出現粘液堤。不过粘液堤也可出現于其他菌型，如馬流产、猪霍乱及腸炎沙門氏菌。

有一种粘液形的沙門氏桿菌在37°C 24小时培育后，其集落像一个均質的粘液点。这种形体主要見于乙型副伤寒沙門氏菌株，但在很多其他菌型也有报告。粘液形体有时和粗糙形体在一起，常从乙型副伤寒帶菌者体内分离得到。它可回复到正常形体，並可借在胆汁肉湯內的培养加速它的轉变。

大多数菌型在煌綠平板上生長良好，一些在普通培养基上發育不良的菌型如甲型副伤寒、綿羊流产、猪伤寒、伤寒、仙台与雞沙門氏菌在煌綠培养基上也發育不良而且緩慢。一个著名的例外是罗斯托克沙門氏菌 (*S. rostock*)，此菌在普通培养基上生長旺盛，但在煌綠琼膠培养基上則發育不良而且緩慢。

II. 生化学特性

历来的經驗証明已被承認的沙門氏菌型的生化学特性是穩定的。我們必須区分三种不同的反应，即陽性反应，陰性反应和迟緩陽性或陰性反应。很多迟緩的陽性反应，如都柏林沙門氏菌分解阿拉伯膠糖的能力是可变的，在阿拉伯膠糖內生長一些時間之后，都柏林沙門氏菌产生迅速分解阿拉伯膠糖的变种。生化学亞型的流行病学意义，可用伤寒菌株來說明。有些伤寒菌株迅速分解木糖，有些則不一定，即迟緩發酵或不發酵 (Kristensen 及 Devantier Henriksen)。关于变異的發酵反应讀者可參閱 Kristensen 氏的著作。

Brown, Duncan 和 Henry 諸氏首先使用有机酸类来帮助沙門氏菌型的鑑別診斷。Kristensen 和 Bojlen 二氏改良了他們的培养基 (加入溴麝香草酚藍) 同时着重地說明了有机酸类在乙型副伤寒沙門氏菌診斷上的重要性。Kauffmann 和 Burón 二氏曾詳尽地研