

傳染病的病原

細菌

• 趙志民 •

細菌是一種極小的，肉眼看不見的，單細胞的植物性微生物。它的種類很多，有的與人類有益不能使人致病，如發酵用的酵母菌、和能使動植物腐敗的腐敗菌等，我們把它叫做非病原菌。有的對於人類有害能使人致病，這類細菌我們把它叫做病原菌。如傷寒桿菌、霍亂弧菌等就是這一類。

我們在這裏所談的除了普通的病原菌以外，還包括一些比細菌更小或較大的植物性微生物在內。現在分別的寫在下面：

(一)細菌的形狀

細菌的形狀，基本上可以分為三大類，就是：球菌、桿菌、和螺旋菌。

1. 球菌：外貌看來好像一個皮球，發育完全的球菌，單獨存在時呈正規的圓形，若是兩三個連在一起的球菌，在兩個之間的接觸面看來，則呈扁平或橢圓形。單獨存在的球菌，叫做單球菌，兩個球菌聯在一起的叫作雙球菌。四個球菌聯在一起的，叫做四聯球菌。八個球菌聯在一起的叫做八聯球菌。許多球菌聯聚在一起好像一串葡萄樣子的，叫做葡萄狀球菌。球菌聯成一串好像一串珠鏈的，叫做鏈狀球菌。也叫做鏈球菌。（如圖一）

短桿菌

長桿菌

梭形桿菌

長桿菌

2. 桿菌：桿菌形如桿狀，這類細菌的兩端有的是正方的，有的是鈍圓的。桿菌在病原菌中佔大多數，一般說來桿菌是單獨存在的較多，也有兩個桿菌聯在一起的叫做雙桿菌。兩個桿菌接連起來像鏈條樣的叫做鏈桿菌。呈棱形的叫做梭形桿菌，短的叫叫做短桿菌，長的叫叫做長桿菌。（如圖二）

3. 螺旋體：這類的細菌體形彎曲，似螺旋狀，其短小只有一個彎的，叫做弧形菌，其細長多彎曲像螺旋樣子的，叫做螺旋體。（如圖三）

(二)細菌的大小

細菌是微生物的一種，必要藉着顯微鏡才能看見它。但是它要小到什麼程度呢？據細菌學家說：

1. 一滴水可以容約一萬萬個細菌。

(圖二)桿菌圖型

2. 把十萬萬個的細菌積起來，它的重量還不到一克（一克合二分多重）

3. 計算細菌的長度是用秒來計算的（一秒是把中國尺約三厘左右的長度分成一千份，其千分之一約合一秒）球菌的直徑普通是0.8秒至1.2秒，桿菌的長度普通是2至6秒。螺旋體長約6—10秒。

(圖三)弧形菌和螺旋體圖形

(三)細菌的構造

細菌既然是一個細胞，所以在構造上它也和一般的細胞相同的。外有胞膜，內含原漿，胞膜保持它固有的形狀，細菌所需的養料也要通過胞膜進入菌體，來維持它的代謝機能，原漿分內外兩部，外漿包括外漿、菌膜、鞭毛。內漿中有染色顆粒和核體。

夾膜：很多細菌具有粘液性或膠樣物質的包圍

單球菌

雙球菌

四聯球菌

葡萄狀球菌

鏈狀球菌

(圖一)球菌圖型

(一)

(三)

(二)

(一)弧形菌

(二)(三)螺旋體

層，包圍在菌膜之外，叫做「夾膜」。『夾膜』是細菌防禦外界侵害的一種裝備。（如圖四）

鞭毛：有些細菌在菌膜上長有細毛，叫做鞭毛。細菌藉此可以運動。鞭毛的類型很多，有單毛菌，二毛菌，偏端叢毛菌，周圍多毛菌，（如圖五）細菌的鞭毛必需施行染色方法，才能看到。

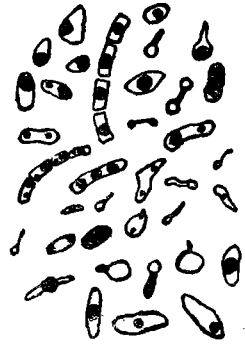
芽胞：有的細菌，在不良的環境中，本身爲了抵抗不適宜的生活環境，由體內生成芽胞（如圖六）（芽胞對外界的抵抗力極大）以期渡過生活的難關，一俟周圍環境好轉，它仍可恢復它原來的生活和繁殖。

（四）細菌的生活

細菌生活需要的養料是：水，鹽類，脂肪，炭水化合物，及蛋白等。細菌發育所需要的溫度以人體溫度（37°C）爲最合宜。有的必須在沒有氧氣的地方才能生長，這種細菌叫嫌氣菌。有的細菌沒有氧氣就不能生活，這種細菌叫需氣菌，有的細菌的生活與氧氣的有無沒有關係，叫做兼性厭氣菌，我們知道了各種細菌的生活上的需要，就可以設法去培養它和處理它。

（五）細菌的繁殖

細菌的繁殖也是按細胞的分裂方式（直接分裂）球菌分裂時，先變成橢圓形然後由中間分裂，桿菌和螺旋體的分裂，是由短軸分裂。細菌在適宜的條件下，繁殖的速度很是驚人的，有人計算霍亂弧菌由第一次到下一代裂生（稱爲一世代）約需二十分鐘，所以若按這樣推算起來，在一天之內可以由一個細菌變成一千六百萬億的數目。大腸桿菌在適宜的條件下 16—20 分鐘左右，就可以繁殖一世代。



（圖六）細菌的各型芽胞圖型

（六）細菌的毒素

細菌之所以能使人發病，是由於它所產生的毒素，細菌的毒素有內毒素，和外毒素二種：

內毒素：存在於細菌的體內，當細菌死亡溶解時，才產生出來，顯出它的毒性，使人發生病狀。

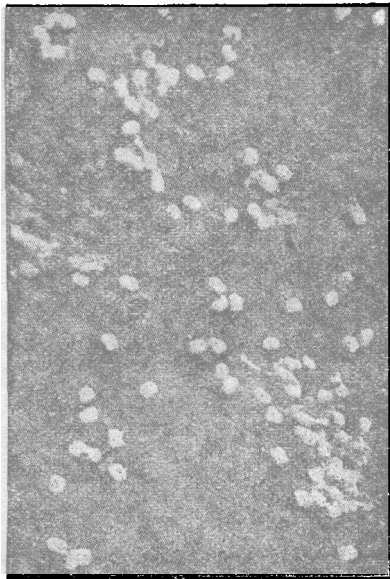
外毒素：是在細菌繁殖的當中所產生的毒素，也就是細菌在生活當中所產生的廢物，人體有了這種毒素就要發生病狀。

細菌毒素的性質不同，有專侵害神經系的（如破傷風桿菌）有專侵害胃腸的（如霍亂弧菌）好像各有一定的選擇，這種選擇性的原理，是由於某種細菌對某種組織細胞有一定的物理或化學的親和力。

（七）濾過性毒、立克次氏體、真菌

1. 濾過性毒：濾過性毒是一種比細菌更小的微生物，最近蘇聯學者波什揚證明，濾過性毒是細菌分裂到最小的形態，普通濾器不能阻止它的穿過，所以說濾過性毒是細菌的過濾形態，細菌在某種環境下可以濾過形態存在，在另一環境下仍可恢復它本來的形態，濾過性毒在普通的顯微鏡下是看不見的，它的形態雖小，可是差異很大，可由 10/1000 秒到 250/1000 秒。電子顯微鏡下可見有不同的形態。（如圖七）在尋常培養基中不能生長，現在對於它的生理狀況尚不明瞭。

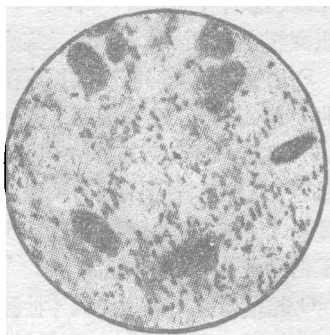
2. 立克次氏體：是立克次氏在病虱子的腸子裏邊發現的一種類似桿菌橢圓形的微生物。它的特點是寄生在節足動物（昆



（圖七）這是流行性感胃腺過毒——電子顯微鏡攝影

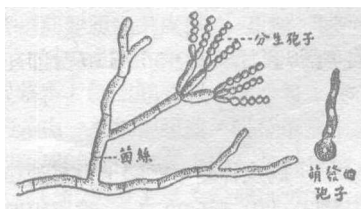
蟲)的腸子裏,它能在生活的細胞裏生長繁殖,用普通的顯微鏡可以看見,它是介乎細菌與濾過性毒之間的一種微生物。由立克次氏體所致的病如斑疹傷寒。(圖八)

3. 真菌:真菌是比細菌較高等的植物,形態很複雜,有菌絲相聚成菌絲體,肉眼可看見,菌絲下端可伸入它所寄生的生物體內吸取養料,菌絲上端生孢子囊,包含許多孢子,真菌的孢子落下後萌發為一新的個體。真菌的種類很多。致病的真菌:有侵襲表皮的真菌,有侵襲內臟的真菌,圖九是真菌之一種——青黴菌。青黴素(盤尼西林)就是由這種真菌產生的。(圖九)



(圖八) 斑疹傷寒的——立克次氏體

(八)細菌對外界的抵抗力



(圖九) 青黴菌的菌絲及孢子

上述的病源體中,對於外界都有一定的抵抗力。抵抗力大小不同。一般說來,①在物理方面:對乾燥、熱、日光等抗力較小,在一定的程度和時間下,都可以死滅。對於寒冷的抵力均大,雖在零度以下仍可耐受,不過只呈冬眠狀態暫時停止繁殖而已。所以我們平日吃開水比較安全,吃了天然冰就要害病。②在藥物方面:雖然對某一種菌都有可以使它死滅的藥物,但是有些藥物只是應用在人體以外作消毒,能够應用在人體內部去消滅細菌的藥物還是不多。③細菌與細菌之間尚有生存競爭,彼此相殘

的抗生現象,(這是生物的特有作用)所以在菌類雜生的地方有的細菌就要因之而死亡。

(九)各種細菌所致的疾病和它的抵抗力

A 葡萄球菌:感染後能使人的組織化膿和發生炎症。抗熱的力量很大,在 56°C — 58°C 經10分鐘始能殺死。乾燥後需 90°C — 100°C 方死,結冰時亦有能生存者,1%的石炭酸35分鐘始可殺死。本菌所致疾病常為:癰、疔、骨髓炎、產褥熱、腦膜炎等炎症。

B 鏈球菌:為化膿球菌中之一大類,普通致病者,稱為溶血性鏈球菌,本菌在溫度 54°C 10分即死,低溫至 0°C 亦可活,直射日光下數小時可死。2%石炭酸2%昇汞水,2%來蘇兒經15分鐘可殺滅。本菌所致疾病為:局部膿腫、腦膜炎、丹毒、敗血症等化膿膿腫膿毒症。

C 肺炎球菌:為矛頭狀,多排成對,常環以極厚莢膜,菌在痰中不易殺死,於暗處可活4個月之久,若在室內日光下亦有活至19日者,溫度 52°C 10分鐘即死,稀痰消毒劑即可殺死滅。本菌有四大型三十多亞型,本菌所致疾病為大葉性肺炎、腦膜炎等。

D 腦膜炎球菌:在日光下或乾燥經24小時即可死滅,室溫中不能生長,普通消毒劑須臾即可殺死,其抵抗力很弱。本菌可分四型,本菌所致疾病為流行性腦脊髓膜炎、敗血症等。

E 淋球菌:為雙球形,如腎臟形狀,附着於衣物不太乾燥且



鏈球菌

腦脊髓膜炎球菌

無光線之條件下可活 18—24 小時。完全乾燥則短時即死，沸度 41°C — 52°C 片刻即死，各種消毒劑尤以銀鹽類容易消滅。本菌所致疾病為淋病。

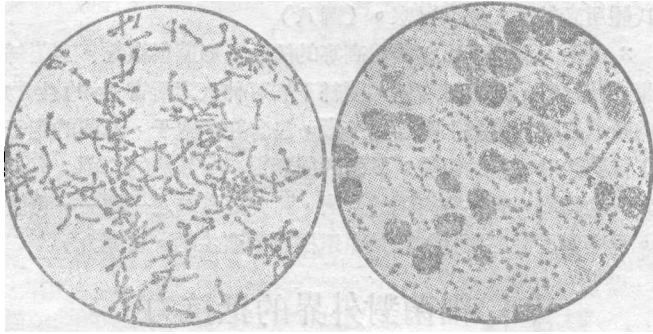
F 白喉桿菌：形直而細長或稍彎曲，溫度 58°C 10 分即死，煮沸約 15 分即死， 0°C 仍可生存，乾燥暴露於日光下亦不易消滅。消毒藥以雙氧水等都可殺死。本菌所致疾病為白喉。

G 結核桿菌：形如細棍外披蠟衣。在人體內不易被藥物殺死，抵抗力最頑強。在痰液中能生存 6—8 個月在 70°C — 80°C 溫度五分鐘死亡。

本菌所致疾病，為肺癆，皮膚結核，結核性腦膜炎，或腹膜炎腸結核等。

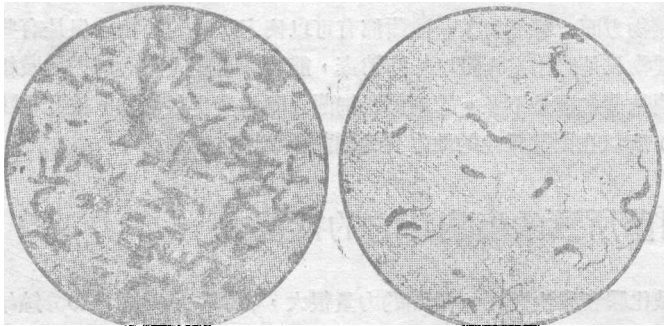
H 傷寒桿菌：形如短桿周圍有鞭毛，天然水中可活 36 日，冰內可活 3 個月以上， 56°C 10 分即死 2 % 昇汞水 5 % 石炭酸中 5 分即死。本菌所致疾病為傷寒腦膜炎等。

I 副傷寒桿菌：又分甲、乙、丙三型，可致不同型副傷寒症。



白 喉 桿 菌

鼠 疫 桿 菌



霍 亂 弧 菌

霍 亂 弧 菌 及 其 鞭 毛

J 痢疾桿菌：在園土中可活 15 日潮濕砂內可活 39 日，糞便掩埋土中或污染床褥衣服可活 30 日，水內可活 1 個多月，日光下很快死亡， 60°C 10 分可死，普通消毒劑都易消滅。本菌所致疾病為痢疾（赤痢）。

K 破傷風桿菌：抵抗力因有芽胞故極大， 80°C 乾熱 1 小時，濕熱需五分鐘 5 % 石炭酸 12—15

小時 1 % 昇汞水中經 2—3 小時始能死亡。天然環境中可生存多年，本菌所致疾病為破傷風症。

L 鼠疫桿菌：短粗桿狀，於濕暗處可活多年，膿液或痰中可活二星期。煮沸數分鐘即死，結冰時可活 40 日到 10 年，直射日光可支持 4—5 小時，5 % 石炭酸 10 分即死，1 % 昇汞 10 分鐘即死。本菌所致疾病為鼠疫。

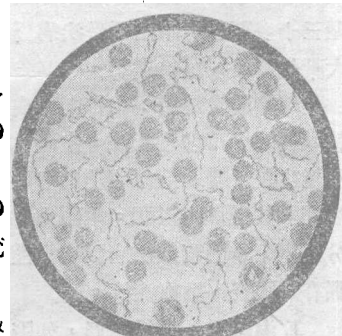
M 梅毒螺旋體：柔軟而螺旋很密，對金屬（汞砷等）青黴素，乾燥和熱都很敏感。在 39°C 五小時即死。在 41.5°C 溫度只需一小時即死。

N 迴歸熱螺旋體：可使人致迴歸熱。

O 霍亂弧菌：體小而曲呈弧形，在清水濕布及飲食物中可生存多日，煮沸片刻即死，水中時可生存 4—5 日，5 % 石炭酸 30 分 1/100,000 昇汞水中 10 分即死。本菌所致疾病為霍亂。

P 濾過毒：用組織才能培養，2 % 石炭酸可活 4 小時 1/100,000 過錳酸鉀液中死亡，磺胺藥無作用。其所致疾病為：天花，麻疹，流行性感目，水痘，狂犬病，流行性腦炎，流行性腮腺炎，大腦炎等。

Q 立克次氏體：都由昆蟲媒介傳入人體，寄生於細胞內。其所致疾病為斑疹傷寒等，形似桿菌大者與普通桿菌同。



血 液 中 回 歸 熱 螺 旋 體