

086973

XIJUN YU KANG-YI



細菌与抗疫

章谷生 編著



上海衛生出版社



一、肉眼看不見的世界

当你一个人单独在房間里的时候，向四面看一下，在这房間里除了你自己以外，誰也沒有，好象房間里有生命的东西只有你自己。但是，如果用一种能放大 2,000 倍的显微鏡，仔細檢查一下你身上的皮肤和衣服、牆壁、地板、家俱、空气中的灰尘等等，那就会叫你大吃一惊，原来在房間里，还住着无数的小房客。这些活的小东西，通常叫它們为微生物，它們組成了肉眼看不見的巨大的世界(图 1)。

是誰第一个把这个秘密揭穿的呢？

最早发现細菌的，并不是什么杰出的科学家，而是一个名叫安东·雷文虎克的穷孩子(图 2)。

在 17 世紀，正值世界資本主义萌芽时代，为了通商航海事业的需要，制造鏡片与望远鏡的工业比較发达。当时在荷兰得尔夫特城，有一个叫做雷文虎克的看門人，他是磨鏡片工人的儿子，因为家里穷，讀不起書，可是这个穷孩子却喜欢钻研問題，特別喜欢磨鏡片。在



图 1 肉眼看不見的世界



图2 安东·雷文虎克

他的屋子里，摆满了自制的显微镜，天天在镜头下观察各种微小东西的形状(图3)。在1676年的一个春天，他在显微镜下观察自己的齿垢，忽然看到好些微小的生物，在唾液中游来游去，好象鱼在大海中游泳一样。他在惊奇和

强烈的求知欲下，继续用放大镜观察了腐败的草液、污水、胡椒水等各种各样的物质，详细地记述并画下自己所看到的东西。作出了一个结论：在整个联合王国中的人群，还没有象我自己口腔中活着的小野兽多。并发表了“雷氏所发现自然世界的秘密”的论文。消息传出后，虽然引起欧洲科学界的注意，当时他们都不过把这种观察当作一种新鲜的玩艺看，做梦也想不到这些细菌和人类生活有什么了不起的关系。

从雷文虎克开始，经过了几十年，累积了许多关于微生物世界的知识，但是当时是封建社会，生产与科学技术水平很低，在很长的一段时间内，都



图3 雷文虎克的显微镜

只研究一方面的資料，單純的記述微生物的新種與各種各樣的形態，說明它們在自然界中的分布情況等等，對於這些肉眼看不到的極微小生物的生命，以及它們對人類生活所起的作用與意義，幾乎一點也不知道。一直到19世紀中期，隨著物理、化學、生物等等自然科學的發展，才開始全面地來探索微生物的秘密。經過世界上成千上萬人的辛勤勞動，才使微生物學變為真正的一門科學。這門科學研究微

小生物的構造與活動，如何傳播人類、動物與植物傳染病病原菌的意義，以及如何利用一些有益的微生物來為人類服務等等。

微生物的種類很多，有細菌、螺旋體、原蟲、立克次氏體，以及用電子顯微鏡才能看得到的病毒。當時雷文虎克所發現的小生物，我們現在知道是細菌和一些原蟲，這本書里談到的主要是細菌(圖4)。



圖4 各種各樣的細菌

1. 葡萄球菌； 2,3. 雙球菌； 4. 鏈球菌； 5. 四聯球菌； 6. 八疊球菌； 7~9. 桿菌的各種形態； 10. 弧菌； 11,12. 螺旋菌。

二、細菌和它的特性

細菌是極微小的生物，雷文虎克曾經這樣說過：“這些微生物的形狀真小呀！它比最小的砂粒細，比跳蚤的眼睛還要小好幾百倍”。如果拿尺來計量，用分或百分之幾分來表示細菌的大小還嫌太大，現在計算細菌大小的單位叫做“微米”。一微米等於萬分之一公分。各種細菌的大小很不一樣。一般細菌長1~5微米，寬度只有0.5~2微米。因為細菌這樣微小，所以在一滴水里，就可以居住好幾億的細菌。

細菌雖然很小，相貌可不一樣。觀察細菌的形狀，要靠顯微鏡，它是細菌學上的主要武器，象一架對付細菌的照妖鏡，把一切隱藏着的細菌的原形，都活生生地照了出來。細菌是單細胞的生物，細胞的結構與一般的單細胞沒有什麼兩樣，它們的形狀有圓形、杆狀形和螺旋形等，排列為單個、成雙、成羣或者象鏈條的樣子。有些細菌全身表面和一端生有細絲——鞭毛，在水里或在液體里面靠它運動自如；有的還穿着一層薄薄的衣服，科學名詞叫做“莢膜”，用來保護自己；有的有芽胞，能保護自己度過不利的环境，使自己保存下來。

細菌也和其他生物一樣，需要營養，能夠生長、繁殖和死亡。它們的繁殖一般很簡單，成年的細菌分裂為子代，一個細胞可分裂為兩個子細胞，所以又叫它“裂殖菌”。使人驚奇的是細菌繁殖的速度非常快，每隔20~30分鐘就分裂一代，科學家曾經計算過，如果細菌沒有限制的繁殖下去，那麼一個細菌

經過五天五夜后，它的子孫們就會把整個地球上的海洋填滿。當然，事實上從來也不會發生這種現象，而且也根本不可能發生，因為環境條件對它們的影響很大，所以儘管細菌繁殖得快，死得也很快。

生命活動的另一個証據，就是新陳代謝。生物體把外界吸收來的物質，加以同化，把它變為生物體的一部分，同時不斷地把體內無用的有機物質分解，排泄出來，這種過程就叫做新陳代謝。

細菌為了生存與繁殖，也能進行新陳代謝。它能呼吸和攝取營養。細菌通過包在自己身體外面的膜，把營養物質滲透到體內，並且用同樣的方式排出代謝產生的廢物。細菌依靠了來維持自己生命的物質，主要是氮和碳水化合物。所有的細菌，按照它們吸收氮和碳水化合物的能力，可以分成兩大類：一類是直接吃空氣中的氮，或土壤中最簡單的無機化合物，如硝酸鹽、亞硝酸鹽之類。另一類絕大多數是人類傳染病的病原菌，它們專門從死亡或生活的植物、動物或人體內取得氮與碳。

大部分細菌和動物、高等植物一樣，呼吸的時候需要游離的氧氣，它們從空氣中吸收到這些氧氣。但是也有一些細菌，它們依靠分解碳水化合物進行吸收，這類細菌，即使在極少量的氧氣下，也忍受不了，它們碰到氧氣，好象遇到毒物一樣的害怕。推測起來，呼吸時不需要氧氣的微生物，是在生命萌芽初期的最古老生物的后代，它們是我們地球上最古老的生物。因為在遠古的時代，我們地球上的空氣里面，還沒有游離的氧氣。

三、細菌在自然界中的分布

最早发现細菌的雷文虎克,在一切角落里都找到了細菌。后来經許多細菌学者証明,細菌的分布极为广泛,从北极到南极,从高山到平原,从海洋到沙漠,都有細菌的足迹。

細菌所需要的营养很简单,到处都可以寄生,很容易适应新的环境,同时抵抗力也大。許多細菌能耐受低温和高温,水分不足也不会渴死。还有这么一类細菌,它們能形成一种叫做芽孢的微細小体,帶有厚而无水的膜,即使把它們放进沸水里煮上几个小时,也不会死掉(图5)。因此,在医学上消灭病

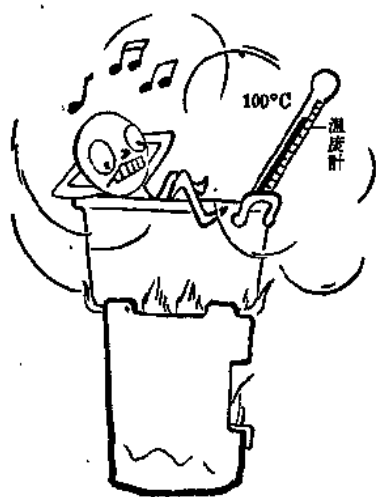


图5 一个带芽孢細菌在沸水中悠然自乐

菌的芽孢,不能用普通煮沸法来消毒,而是要用在高压下煮沸的特別消毒方法,才能杀死芽孢。帶有芽孢的細菌,在泥土里可經年地保持着生活能力,有的竟会生活十几年。

一般情况在摄氏60~70度的时候,蛋白質发生凝固和破坏,但是有些細菌,在这样的高温下面,反而能更好地生长和繁殖。因此,在灼热的沙漠和温

泉中找到細菌，并不是什么希奇的事情。

也有一些細菌，虽然一絲不挂，却并不怕冷，在很冷的溫度下，它們保持蟄伏冬眠的状态，不会冻死。有些細菌在摄氏負 253 度时，还可以維持好几个鐘头。有些細菌特别喜欢生活在摄氏零到 4 度的环境里，这时候它們繁殖得最好，放在冰箱里的食品，有时也会烂掉，就是这类細菌在作怪的结果。

細菌也不怕干，例如結核病人的痰，在阴暗的地方干燥后，里面的結核菌还可以活上十几个月。

正因为这样，在整个地球上，没有一个地方是没有細菌的，它們生活在土地上、空气中、寄住在河流和海洋里，还有一部分細菌是以人与动物的身体为家。

土壤中細菌的数目特别多，大部分細菌是以土壤为归宿，多数細菌都盘踞在离地面不深的土壤里面，入土愈深，細菌愈少，在 10~20 厘米深的土壤中，每一克泥土里有千百万亿的微生物，它們多半是土壤細菌、霉菌等等。經人工灌溉过、施过肥的土壤，細菌的数目也就特别多。空气中也常含有各种各样的細菌，它們来自土壤的表面和物件上，不常打扫、通风不好的房間里，特别适宜細菌生存。大城市的空气中，微生物很多，空气流通的地方，以及乡村的空气中，細菌就少了（图6）。不过細菌在空气中是不繁殖的，干燥和太阳光的照射对它們不利，所以一般生活得不会太长。細菌也可以从土壤窜进水里，并且以水为家，各种水源的清浊不一，江河的水是最污浊的，里面不但寄住着水族細菌和土壤細菌，而且还有很多粪便里的細菌，象伤寒杆菌、痢疾杆菌等，都有傳染疾病的

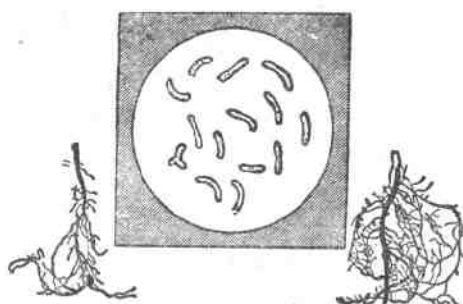


图6 根瘤菌

(中)肥施后的豌豆根(右)显然比未施前(左)发达得多

危險。糞污細菌所以會跑到江河里去，是因為有些人不遵守衛生管理，缺乏衛生知識，把垃圾、痰盂里的痰、甚至馬桶里的糞便，都往河里倒，于是就把細菌都帶到水里去了。

人體表面和內臟里面，也寄生着許多細菌。皮膚的外層是由無數魚鱗式細胞組成的，它們時刻在衰亡，同時皮膚的汗腺與脂腺時時在出油出汗，因此這些死細胞、油、汗，便成了細菌最好的營養。這類細菌，雖寄食于人，卻没有什么害處。人的口腔和腸道中也有大量微生物，通常不會給身體帶來任何的毒害。嬰兒出生後幾個小時，他的體表和腸道中就有細菌搬來居住了。在人、動物和植物的一生中，與細菌打交道，可以說是非常頻繁，甚至永不分離的。

四、有益的細菌對人類的作用

提起細菌，大家都有一點害怕，以為凡是細菌，都可以引起

危險的疾病，甚至危害到人的生命，其實並不如此。大多數細菌和人類沒有多大的關係，只有極少數是病原菌。還有不少的細菌，非但對人類沒有害處，倒有很大的益處。

地球上的一切生物，從單細胞到人類，從青苔綠藻以至大樹上的鮮花綠葉，不死則已，死了都歸入泥土，因此它們就將各種複雜的蛋白質和其他物質帶到土壤里，成為細菌的營養料。細菌把這些物質進行分解，變成大量比較簡單的物质，去培養植物；植物從土壤中把它們吸收，組成植物蛋白，再供給動物作為食料，這個循環全靠細菌。

有些細菌能直接從空氣中吸取氮，聚積成氮鹽和硝酸鹽，供給植物營養，譬如豌豆和其他一些豆科植物的根上，就生存着這樣的細菌。它們在豆科植物的根上形成根瘤，所以科學上叫它根瘤菌，它們一方面從豆科植物身上吸取液汁作為養料，一方面能利用空氣里的游離氮，變成植物能夠吸收和利用的氮素化合物，供給豆科植物的應用。除根瘤菌外，還有固氮細菌，能把空氣里的氮氣變成氮肥；還有一種磷菌，能夠把平常難溶于水、難被植物吸收的磷素，變成能溶于水的狀態，而被植物吸收利用。所以，如果在一些土壤里，加入一些細菌，同樣可以達到象施加肥料一樣的增產效果，這就是細菌肥料，它和化學肥料不同，並不直接供給植物養分，而是通過細菌的作用，間接增加土壤中的養分。

有些名叫土壤細菌，它能改變土壤的性質，補充土壤的原料，對肥沃與改良土壤有很大的功勞，象上面講的，細菌能分解土里的有機物，一部分有機物質，經過完全的分解，變成水、

二氧化碳和氨气，直接送到空气里去；一部分有机质被细菌吸收利用，大部分在分解的过程中形成了一种褐色或黑色的物质，叫做腐植质。腐植质本身含有丰富的植物营养元素，是植物养分的直接来源；另一方面腐植质又是一种结构疏松而又适当胶结性的物质，能改良土壤的结构，将分散的土粒造成小团粒的构造，增大了土壤保水和排水的能力，改善了土壤的温度状况和通气性，给植物根部创造了良好的条件。

细菌还能在矿井里工作。大家都知道矿产在国民经済上有重要的作用，可是如果没有细菌的参加，那些泥灰、石炭、石油、铁矿等就不可能形成。许多细菌在生命活动过程中产生酸，能腐蚀并溶解矿石，还有一些细菌能分解石油、石炭等。有趣的是，某一种细菌能破坏一种矿石，同时却又是另一种矿石的创造者。譬如有些细菌在生活过程中，分泌硝酸，破坏矿石，结果形成大量的硝石矿层，也就是硝酸钾和硝酸钠等盐类。

上面的事情，充分的说明了这些极微小的生物都积极地做着大量的创造与破坏工作。

细菌在人类生活中，也帮了不少忙，它能酿酒、也能做面包，大家平常吃的又香又脆的面包或馒头，就是酵母菌的杰作。面包和馒头，本来是一团生硬的麦粉糊，加上酵母菌以后，在适当的温度下，酵母菌很快地分解麦粉糊里的淀粉，发生大量的碳酸气，把麦粉糊涨得好大好大，同时就变成了一块又松又软还有许多小孔的面包了。

酵母菌也被用在生产酒精、酒和啤酒，还会使牛奶变酸、

成为容易消化的酸牛奶和凝乳。因此在食品工业上，細菌也起了很大的作用。

自然界中还广泛地分布着具有治病性能的細菌。它們分泌一些化学性的物质，这类物质对它們自己可以完全无害，而对于其他微生物，却有抑制发育或繁殖、甚至杀死的力量，这种化学性的物质叫做抗生素。人类发现了抗生素的性质后，就立刻想到利用它們作为与病菌作斗争的武器。现在有不少种抗生素可以用来治疗人类和动物的各种傳染病，例如肺炎、結核病等等。近年来，抗生素学得到快速的发展，許多国家正在寻找新的、比現有产品更有效的抗生素。

在人类的大腸里，居住的細菌多得不得了。新生嬰兒的大腸里本来是完全没有微生物的，生下几天后，細菌就进来，而且大量繁殖了，終生在大腸里居住。它們并不会引起疾病，沒有了它們反而不妙，它們有的会制造維生素，有的会帮助消化，有的还会杀灭偶然跑到大腸里来的病菌，帮助身体抵抗疾病。

总之，这些寄居在地球上的极微小的生物，本领可真不小，它們在人类生活中起着巨大的作用，我們可以利用它来更好地为人类服务。

五、病原菌的特性与侵入身体的途径

除了有益的細菌以外，还有一些能給人类带来很大危害的細菌，叫做病原菌，它能使人引起疾病，如伤寒、白喉、結核

等。

病菌侵入人体后,就在那里繁殖起来,产生毒素,这些毒素能使内脏器官——肝、腸、脾的功能发生了很大的改变,結果大大地破坏了正常的生活过程。

病菌的毒素可侵犯病人的神經系統,心脏、血管、内脏甚至血液。特别是那些細菌分泌出来的外毒素,是有特异性的,也就是說某一类毒菌的毒素,总是侵犯一定的組織与脏器等,发生特有的病象。

白喉和破伤风杆菌一类細菌,所分泌的毒素,很小的剂量,就能把敏感的动物杀死。如果将破伤风毒素注射到小白鼠身上,可以使它出現强烈的痙攣现象,并且很快地就死掉。有人算过,1毫克純粹的破伤风毒素,可以杀死600万只小白鼠,它的毒性之强,就可想而知了。

古代医学还很落后的时候,病人虽然很順利地做过了外科手术,但是常常由于創口化膿,或者血液感染細菌而死亡。这个問題,在很长的一段时间,得不到解决。直到病原菌的秘密被揭露后,才知道这是由于病菌随外科器械,医生的手或周圍的物件进入伤口,而成为引起化膿疾病的禍首。自从外科应用无菌手术(消毒)后,也就是将器械煮沸,綳带材料灭菌,外科医生的手經過特殊的消毒处理,几乎能完全避免手术后发生化膿的危險。

这样看来,病菌的侵犯途径,是通过創伤、裂口、擦伤与皮肤的其他损伤而进入人体。正因为这样,所以极細小的皮肤损伤,也要立即用碘酒或者紅汞涂擦消毒。

有些細菌也能通过呼吸道、鼻咽腔、支气管、肺侵入人体，这些病菌多来自空气。当病人咳嗽或打喷嚏的时候，将大量的病菌排列周圍空气中（图7），这些病菌随着污染的空气一起，被健康人吸入鼻腔和肺里，就在那里引起疾病。特别是天气突然变冷的时候，在人群拥挤的场所，更容易傳染。人类經这种方式傳染的疾病有：腥紅热、白喉、百日咳、結核病等。

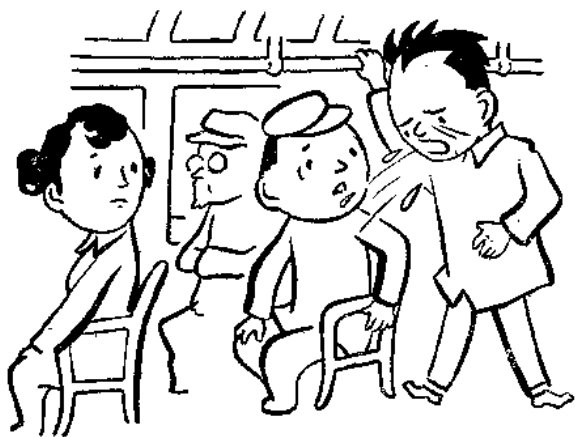


图7 在电车里看到的

特別值得一提的是肺結核病，一般叫肺癆病的，它是由一种結核杆菌跑到人的肺脏里所发生的疾病，有些肺癆病人的痰里有很多病菌，有一位細菌学家曾用实验来估計过，每24个鐘头內一个重病人口里噴出来的結核杆菌多到15万万至40万万，病人的痰和灰尘相混，等到干后，随风飞揚，到处傳播癆病，而且这种細菌能頑强持久地耐受干燥。大家如果知道了

这一点,就很容易理解为什么不能随地吐痰的原因了。

还有一部分病菌,向人进攻的路线是从嘴进入消化系统,就是俗话说的:“病从口入”。多半是由于吃了含病菌的食物或水而引起病的。象伤寒、痢疾、霍乱的病人,就是靠这条途径得病的。这一类病菌在人体大肠或小肠内繁殖,再从病人的粪便中大量的排出体外,传播给别人(图8)。

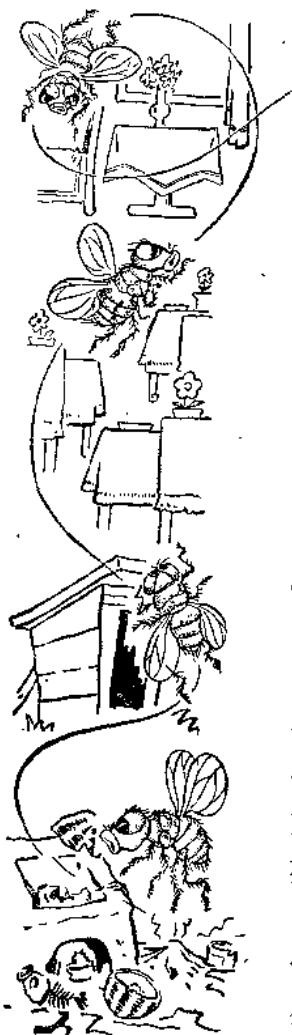
在消化道传染病的传染上,人们如果不当心自己的手,也会成为病菌的帮凶。人们的手,要接触到各种各样的东西,这



图8 生水喝不得

些东西上都可能沾有含病菌的病人粪便小粒;特别是上厕所,手更容易被污染。手上沾上了病菌,就会把病菌从手上带到饮食品(馒头、大饼、面包、水果和其他食品)或碗筷、杯、碟上,随着进入健康人的胃肠里。所以每次便后和食前,必须仔细洗手。

肠道疾病病人的粪便,也很容易污染井水和河水。所以除掉消毒的自来水以外,未经煮沸的水,都是喝不得的。牛奶也一定要煮沸才能喝,因为肠道疾病的病菌也可以在里面生存和繁殖。水果和生吃的蔬



菜,要用开水燙过了吃,才是頂安全的办法。

在痢疾和伤寒病的流行上,蒼蠅也是一个帮凶。蒼蠅經常来往于一些人的糞便、痰液以及垃圾等不洁淨的地方,脚和翅膀沾染上了无数的脏东西和病菌,等它飞落在食物上的时候,就污染了食物。根据資料,一头蒼蠅身上所发现的細菌,数目可以多到 550 万到 600 万个。蒼蠅除了傳布許多細菌性傳染病以外,还会傳播蛔虫卵。因此彻底扑灭蒼蠅,也是和傳染病作斗争的重要措施之一(图 9)。

有一些病菌,常利用昆虫作为它們侵害人类的交通工具。譬如鼠蚤是傳播鼠疫的媒介,蚊子是乙型脑炎和瘧疾的傳播者,虱子是傳染斑疹伤寒和回归热等疾病的媒介

图 9 一蒼蠅傳播病菌图

物。

有些傳染病，还可以由动物通过不同的方式傳播給人，特别是老鼠，不仅能傳播大家所熟悉的鼠疫，而且还能傳染恙虫病、地方性斑疹伤寒、鉤端螺旋体等等，所以它的罪行真是說不完，必須坚决消灭它們。

明白了这許多病菌进攻人的途徑以后，我們就有办法去預防它，去阻击它了。

党中央所提出来的除四害，講卫生的号召，正是切断了病菌侵犯人体的途徑，只要积极开展爱国卫生运动，养成人人講卫生、家家爱清洁的良好习惯，就給消灭傳染病打下了胜利的基础。

六、人体的防御本能

病菌尽管十分可恨，侵入人体后也并不是都能使人生病的。人体有着强大的防御力量，积极抵抗病菌的侵犯，使它不致为害，即使生了病，也有力量来恢复健康。

身体的防御力量是多种多样的，有的是从先天带来，有的是和病菌作斗争中得来的。

自古以来，傳染病侵犯一个家庭，不一定就使全家人都生病，而只是一部分人生病。甚至在极严重的鼠疫和天花流行时，也并不是人人都生病，总是有一部分人安然无恙。

大家也知道，一个人生过鼠疫、麻疹、天花和一些其他傳染病后，就不会第二次再生同样的疾病，初看起来，这些现象