

家畜传染病学

合訂本

胡体拉等著

科学出版社

家畜传染病学

合订本

Hutyra, Marek 合著
Manninger, Mócsy

兰州兽医研究所译

科学出版社

1972

HUTYRA · MAREK · MANNINGER · MÓCSY

SPEZIELLE PATHOLOGIE UND THERAPIE DER HAUSTIERE

(Erster Band INFektionskrankheiten)

Elfte Auflage, 1959

VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

內 容 簡 介

本书为匈牙利人民共和国 Hutyra, Marek, Manninger 和 Mócsy 四位教授合著的《家畜特殊病理和治疗学》的上卷(传染病部分)。原书系用德文编写,曾被译成俄、英、意大利、西班牙、土耳其、南斯拉夫和波兰等七种文字,并由德意志民主共和国高等教育部采用为大学教科书。现经译者根据 1959 年最新出版的第 11 版由德文译成中文。

内容包括急性全身性传染病、急性疹性传染病、定位于某些器官的主要为急性的传染病、慢性传染病等四篇,对各种家畜家禽的一百余种传染病的病原、病理、发病机制、流行病学、症状、诊断、治疗和预防等都有详尽的叙述,并征引了截至 1956 年底的世界各国文献,内容极为丰富,不仅可供有关的科学研究人员、兽医和医学工作者的参考,并可供高等学校兽医系的教学参考之用。

家 畜 传 染 病 学

合 订 本

[匈] 胡体拉 等著

兰州兽医研究所译

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1963 年 11 月第一版

1972 年 12 月第四次印刷

定价: 12.00 元

毛主席语录

抓革命，促生产，促工作，促战备。

牲畜的最大敌人是病多与草缺，不解决这两个问题，发展是不可能的。

外国有的，我们要有，外国没有的，我们也要有。

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

出 版 说 明

《家畜传染病学》一书，于1964年出版。近来，一些读者认为本书还有一些参考价值，建议重印。本书在编写中，虽然搜集了一些国家的资料，但不一定适合我国的情况。当前，全国牲畜饲养和畜牧生产飞速发展，用毛泽东思想武装的广大贫下中农和兽医工作者，在三大革命运动中，敢想敢干，奇迹不断涌现。在这大好形势下，本书可能显得更不能满足读者的需要，但希望读者遵照毛主席关于“学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度”的教导，在使用本书时，批判地吸收其中有益的东西。

目 录

第一篇 急性全身性传染病

第 一 章 炭疽	1
附：人的炭疽	20
第 二 章 产气性水肿疾病	21
一、恶性水肿	21
(一)单蹄兽的恶性水肿	28
(二)牛的恶性水肿	29
(三)绵羊的恶性水肿	29
(四)猪的恶性水肿	31
二、黑腿病或鸣疽	32
三、由产气荚膜杆菌所致的疾病	40
传染性肠毒血症	41
仔猪传染性坏死性肠炎	42
第 三 章 猪丹毒	44
其他动物的丹毒	57
附：人的类丹毒	58
第 四 章 李氏杆菌病	59
第 五 章 巴氏杆菌病	63
一、家禽霍乱	67
鹅的渗出性败血症	75
家禽链球菌病	75
家禽葡萄球菌病	76
家禽弧菌性霍乱	76
家禽李氏杆菌病	76
家禽大肠杆菌病	76
二、野兽和牛疫(牛巴氏杆菌病)	77
水牛疫	83
三、绵羊巴氏杆菌病	84
山羊巴氏杆菌病	85

綿羊鏈球菌病	86
四、猪巴氏杆菌病	86
兔巴氏杆菌病	89
兔传染性肺炎	90
兔脓血症	90
兔鏈球菌敗血症	90
兔李氏杆菌病	90
第六章 副伤寒	91
一、馬的副伤寒	95
馬沙門氏杆菌流产病	96
二、牛的副伤寒	98
(一)犏牛的副伤寒	98
(二)成年牛的副伤寒	99
三、綿羊和山羊的副伤寒	101
綿羊沙門氏杆菌流产病	101
四、猪的副伤寒	101
(一)仔猪急性副伤寒	102
(二)猪慢性副伤寒	106
其他哺乳动物的副伤寒	110
鳥类的副伤寒	110
附: 人的副伤寒	111
第七章 鸡伤寒和雛鸡白痢	112
第八章 初生幼畜敗血症	121
由馬腎志賀氏杆菌所致的成年馬和較大馬駒的疾病	133
第九章 馬流行性感冒	135
馬的病毒性流产	140
綿羊的病毒性流产	143
牛的病毒性流产	143
第十章 馬瘟	144
暂时热	146
第十一章 牛瘟	147
三日热	161
綿羊和山羊的內罗毕病	161
里夫特山谷热或地方流行性肝炎	161

第十二章	牛的恶性卡他热	163
	绵羊的蓝舌病	171
	牛的蓝舌病	171
第十三章	猪瘟	173
	非洲猪瘟	195
	猪传染性肠胃炎	195
第十四章	犬热病	199
	犬传染性肝炎	209
	狐狸脑炎	211
	硬足掌病或副犬热病	211
	猫传染性肠胃炎	212
	猫传染性喉头肠炎	213
第十五章	伪狂犬病或奥叶兹基氏病	214
第十六章	鸡瘟	222
	附：人的鸡瘟感染	233
第十七章	鹦鹉病	234
第十八章	马传染性贫血	236
	绵羊和山羊的传染性贫血	251
第十九章	立克次氏体病	253
	一、心水病	253
	二、Q热	254
	三、其他立克次氏体病	255
第二十章	兔粘液瘤病	257
第二十一章	家禽螺旋体病	261
	兔螺旋体病	266
	哺乳动物的疏螺旋体	266
第二十二章	钩端螺旋体病	268
	一、狗的钩端螺旋体病	269
	(一) 传染性黄疸症	270
	(二) 犬伤寒	271
	二、牛的钩端螺旋体病	274
	绵羊和山羊的钩端螺旋体病	279

三、其他家畜的鈎端螺旋体病	279
猪的鈎端螺旋体病	279
馬的鈎端螺旋体病	280
附：人的螺旋体病	281
第二十三章 焦虫病	283
一、特克薩斯热	286
二、地方流行性血紅蛋白尿	294
三、海岸热	300
地中海泰氏焦虫病	302
热带泰氏焦虫病	303
突变泰氏焦虫的感染	304
四、綿羊的巴貝西虫病	304
綿羊和山羊的泰氏焦虫病	308
五、馬的巴貝西虫病	309
六、狗的巴貝西虫病	315
猪的巴貝西虫病	318
家禽埃及焦虫病	319
鳥类的疟原虫病	319
附：人的疟原虫病	320
弓形体病	320
第二十四章 边虫病	323
綿羊和山羊的边虫病	325
巴尔通氏体病和类似的疾病	326
第二十五章 錐虫病	329
一、拿干拿	332
与拿干拿相似的錐虫病	337
二、苏拉病	339
与苏拉病相似的錐虫病	342
三、腰麻痺病	342
与腰麻痺病相似的錐虫病	343
四、瘧疫	344
其他錐虫	356
附：人的錐虫病	356
利什曼虫病	357

第二篇 急性疹性传染病

第二十六章 痘病	359
一、綿羊痘	363
二、山羊痘	373
綿羊和山羊的传染性脓疱坏死性皮炎	374
三、牛痘	378
附：人的天花的預防接种	380
牛的結节性疹	381
四、馬痘	381
五、猪痘	384
仔猪的痘样疹	385
六、禽痘	387
金絲雀痘	396
第二十七章 水疱性瘡疹	398
第二十八章 口蹄疫	401
食肉兽和家禽的口蹄疫感染	430
附：人的口蹄疫感染	431
传染性水疱性口炎	431
猪的水疱疹	433

第三篇 定位于某些器官的主要为急性的传染病

第二十九章 馬腺疫	435
第三十章 坏死杆菌病	448
第三十一章 牛肺疫	455
山羊和綿羊的传染性无乳症	465
山羊的传染性胸膜肺炎	468
第三十二章 馬胸疫	471
第三十三章 馬传染性支气管炎	478
第三十四章 牛的传染性支气管炎和支气管肺炎	481
第三十五章 仔猪地方流行性肺炎(仔猪流行性感冒)	483

猪流行性感胃	486
仔猪纤维蛋白性浆膜炎和关节炎	487
附: 人的流行性感胃	487
第三十六章 鸡传染性喉头气管炎	489
雏鸡传染性支气管炎	491
第三十七章 破伤风(强直症)	492
第三十八章 狂犬病	507
附: 人的狂犬病	528
第三十九章 马流行性脑脊髓炎	531
一、马的 Borna 地区病(马地方流行性脑脊髓炎)	531
二、马的流行性出血性脑膜脑脊髓炎	536
附: 人的感染	541
第四十章 反刍动物的流行性脑脊髓炎	542
跳跃病	543
附: 人的感染	544
绵羊的野跑病	544
羔羊传染性麻痹病	545
第四十一章 猪传染性麻痹病	546
由病毒所致的其他哺乳动物的脑脊髓炎	552
第四十二章 地方流行性鸡麻痹病	553
雏鸡传染性颤摇病	556

第四篇 慢性传染病

第四十三章 结核病	557
一、哺乳动物的结核病	557
附: 人的结核病	618
二、鸟类的结核病	619
鹦鹉的结核病	628
第四十四章 牛的副结核性肠炎	630
绵羊和山羊的副结核性肠炎	635
水牛麻疯病	635
第四十五章 伪结核病	637
一、由齧齿伪结核杆菌所致的伪结核病	637
(一) 鸟类的伪结核病	638

(二) 哺乳动物的伪结核病	639
二、绵羊的伪结核病	640
兔热病	642
第四十六章 放线菌病	645
附: 人的放线菌病	658
第四十七章 诺卡氏菌病	659
一、牛的皮疽	659
二、狗的诺卡氏菌病	660
孢子丝菌病	660
第四十八章 葡萄球菌病	662
第四十九章 鼻疽	665
食肉兽的鼻疽	694
附: 人的鼻疽	694
类鼻疽	695
第五十章 单蹄兽的潰瘍性淋巴管炎	696
第五十一章 流行性淋巴管炎	701
隐球酵母病	707
第五十二章 布鲁氏杆菌病	708
一、牛的布鲁氏杆菌病	710
二、山羊和绵羊的布鲁氏杆菌病	730
绵羊的传染性副睾炎	732
三、猪的布鲁氏杆菌病	732
四、其他动物的布鲁氏杆菌病	737
馬的布鲁氏杆菌病	737
食肉兽的布鲁氏杆菌病	739
家禽的布鲁氏杆菌病	739
野兔的布鲁氏杆菌病	740
附: 人的布鲁氏杆菌病	740
第五十三章 牛的弧菌病	741
绵羊的弧菌病	744
第五十四章 牛的毛滴虫病	746
中文索引	753
疾病和病原拉丁名称索引	764

第一篇 急性全身性传染病

第一章 炭 疽

(拉丁名: Anthrax, Febris carbunculosa; 德文名: Milzbrand, Milzbrandfieber, Milzfieber, Karbunkelkrankheit; 法文名: Fièvre charbonneuse, Charbon bactérien, Sang de rate; 英文名: Anthrax, Splenic fever; 意大利文名: Antrace, Febbre carbonchiosa; 俄文名: Сибирская язва)

炭疽是一种由炭疽杆菌所致的败血性传染病,在解剖上的特征为脾脏急性肿大,皮下和浆膜下结缔组织浆液性出血性浸润。

历史 早在古代就已经知道炭疽是一种有时毁灭性很大且可传染于人类的兽疫。它的传染性是由 Eilert 氏(1836)通过用炭疽病畜的血液人工感染成功而首先证实的。炭疽杆菌则系由 Pollender 氏(1849)首先在病死和患病家畜的血液中所发现, Brauell 氏(1857)和 Delafond 氏(1860)已经认识了它在诊断上的意义, Delafond 氏并认定它为一种植物。R. Koch 氏(1876)首先获得炭疽杆菌的人工培养,两年后(1878)又发现了它的芽孢,研究了形成芽孢的条件,从而阐明了炭疽病发生和传播的方式。接着就有 Pasteur 氏(1881)关于致弱炭疽杆菌和炭疽预防注射的试验。

此后炭疽病的发病机制成了深入研究的对象;由于 Metchnikoff 氏, Gruber 和 Futaki 二氏以及 Preisz 氏的研究,明确了荚膜在炭疽杆菌毒力上的意义。炭疽病的诊断则因 Ascoli 氏的沉淀反应而获得了重要的进步。在预防注射的方法上也有了新的进展。

分布 在经济发达的地区,炭疽病作为一种土壤病常只在潮湿、淤沮或有时受涝的土地上(所谓炭疽区)发生。在这种地区,特别是在放牧牲畜,此病常发生于温暖季节,几乎年年不断,但每年疫情轻重不等,或仅散发,或者暴发。在其他地区则仅间或发生;在舍饲牲畜主要是由于输入含芽孢的饲料所引起。

此病以前几乎在欧洲所有各国都广泛流行,近年来只在某些东欧和南欧国家引起较大的损失,但是即令在这些国家,它所造成的经济损失也在逐渐地但却稳定地下降。发病率的降低和疫情的减轻一方面是因为预防注射日益推广,另一方面是由于一般卫生情况的改进,特别是受染牧场的排水的结果。

在亚洲此病到处都有;在印度尼西亚有时也在水牛,在缅甸有时还在象严重流行。在非洲南部它是流行最广和最危险的疾病。美洲也有此病,在澳洲也引起巨大的损失。

病原 炭疽杆菌(*Bacillus anthracis*)是一种长约5—6微米、宽约1.0—1.5微米、不能运动的需氧菌,在体液中形成短链,在培养中形成较长的链条。在动物身体中为一个明显的荚膜所包围。用活体染色时菌体两端呈圆形,在染色的干燥标本中则呈方形,有时略突出如I字形(图1)。

在培养中只有有毒力的或仅稍致弱的炭疽杆菌在一定的条件下,例如在琼脂、鲜

血琼脂、血清琼脂上培养于含二氧化碳的空气中才能产生荚膜(見后)。无毒的炭疽杆菌在任何情况下都不能产生荚膜。

染色 用常用的苯胺染料和革兰氏染色法都能使炭疽杆菌着色。关于荚膜的染色法見第12頁。

培养 炭疽杆菌在常用培养基中在体温和室温中都能生长(生长温度的最高界限为 43°C ,最低界限为 $12-15^{\circ}\text{C}$)。强毒炭疽杆菌在琼脂、血清琼脂和鲜血琼脂平面上的菌落形态依其系在含二氧化碳的空气或普通空气中所培养而不同。根据 Sterne 氏(1937)和其他工作者的研究,正如在动物身体中的生长环境之有二氧化碳一样,有毒力的炭疽杆菌在人工培养中的正常生长环境也需要有二氧化碳的存在。在含二氧化碳 $10-20\%$ (至少 5%)的空气中,有毒力的炭疽杆菌长成圆形闪光的粘性菌落,主要系由有荚膜的菌体构成。这种菌落可称为光滑型或S型,正如他种细菌的光滑型一样,为毒力的表征。若将有毒力的炭疽杆菌培养于純粹的空气中,也就是对它不完全适合的气体中,则长成干燥的菌落,系由瓣状交織的长鏈所构成,由于其髻发状突起形似 Medusa* 的头;菌体没有荚膜(粗糙型或R型,图2)。这是一种暂时的现象,如将这种细菌再培养于含二氧化碳的空气中,则仍长成粘性的菌落。在鲜血琼脂中,无论培养于含二氧化碳的空气中或普通空气中,强毒炭疽杆菌都表现有酶化血液的作用,特别是在含脱纤綿羊血液 15% 的培养基中最便于观察,在 38°C 中培养 $14-16$ 小时即可見菌落区域内的培养基变得較为明亮,24小时后完全透明,并呈黄綠色(Bunza 氏 1940),菌落周围不形成溶血量(与类似炭疽杆菌的腐生菌的区别)。在肉湯中形成屑片状粘性沉淀。牛乳可被凝固,但不被酶化。

在有足够的氧气的情况下和 $12-43^{\circ}\text{C}$ 的温度中,炭疽杆菌菌体中能产生芽孢(在 $30-35^{\circ}\text{C}$ 产生芽孢最多)(图3),在一定的发育条件下,芽孢又发芽成为杆菌。在活动物的体液中和未剖开的尸体中则不产生芽孢。

关于弱毒炭疽杆菌見第3頁。

抵抗力 培养中的炭疽杆菌营养型加热至 $55-58^{\circ}\text{C}$ 經 $10-15$ 分钟即被杀死。在干燥的血液中能生存一月或一月以上(Bongert 氏)。在腐败的血液中和未剖开而处于厌氧腐败情况下的尸体中,在温暖的天气經 $2-3$ 天即死亡,在被掩埋的尸体中则能存活4天(Diedrichs 氏)。对低温的抵抗力較大,在保存于 -15°C 的鲜肉中虽經两星期仍不死亡(Poppe 氏)。在胃液中經 $15-20$ 分钟即死。混有含炭疽杆菌血液的粪水能于 $2-3$ 小时内將炭疽杆菌的营养型杀死(Schipp 氏),但其中的芽孢则能保存数月有毒(Roth 氏)。常用的消毒剂虽很稀薄的溶液也能將炭疽杆菌的营养型杀死(Koch 氏)。

简单的干燥不能杀灭炭疽杆菌的芽孢,在这种情况下,例如在干燥的明胶和琼脂中甚至可以保持几十年(长至55年)还能发芽和有毒力(Schnabel 氏 1952, Novel 和 Pongratz 二氏 1952)。在純淨的水或腐败的水中、厩舍粪水中、腐败的血液中和泥土中也能保持长期生存(在掩埋畜尸的废弃坟場中, Gonzenbach 氏曾于6年后从2米深的泥土中, Manninger 氏曾于24年后从1.5米深的泥土中找到仍能发芽的芽孢)。但在堆肥中,若其中的温度达到 $72-76.5^{\circ}\text{C}$,则在4日内即行死亡(Pfeiler 氏)。对直接的日光能抵抗100小时(Momont 氏)。 $120-140^{\circ}\text{C}$ 的干热能于3分钟之内, 100°C 的流动蒸汽能在5分钟内將它杀死(Koch 氏),但經5分钟的連續煮沸却仍能发芽(Geppert 氏)。有效的消毒剂为:甲醛($1-2\%$)、高锰酸鉀(5%)、石炭酸(5%)、新鮮的漂白粉(5%)等;此外,甲醛的蒸气能使含有芽孢的兽毛于48小时内可靠消毒(Gruber 氏)。

酶漬須經一个半月才能將肉中的细菌营养型杀死(Peuch 氏),而芽孢则根本不能被杀死(Abel 氏)。兽皮經干燥和盐漬后不能將其上附着的芽孢杀灭,在用新鮮石灰水处理过的皮革中芽孢能存活125天(Griglio 氏)。关于消毒剂对于畜产原料中芽孢的作用見第15頁。

人工感染 兔、天竺鼠和小白鼠即令注射少量强毒炭疽材料也常于 $1-3$ 日内因炭疽敗血症而死亡。經飼喂途径感染較难成功,但据 Neufeld 和 Etinger-Tulczynska 二氏(1933)的試驗,小白鼠和天竺鼠經完整的鼻粘膜很容易感染。

注射强毒炭疽杆菌的芽孢也容易使馬、綿羊和山羊感染,但在牛则虽皮下注射毒力极强的材料也常只引起

* 譯者注: Medusa 是希腊神話中的一个女妖,头上长着許多蛇,由于蛇的蟠曲,因此很象一头髻发。

局部的反应。皮上接种似乎作用最强(Vallée 氏)。經飼喂途徑感染的作用不很可靠,但如飼喂大量芽孢仍可使馬和綿羊发病;若用仅含菌体的材料而胃粘膜又未受损伤,则可耐受感染而不发生疾病。猪和狗只有在例外的情况下才能人工感染成功。鳥类除极幼的雛禽外对人工感染有极强的抵抗力,根据 Pasteur 氏和其他工作者的試驗,須用低温降低其抵抗力才能感染成功。

變異 強毒炭疽杆菌在自然情況下(Markoff 氏)和培养中,特别是經過連續移植(Bunza 氏)以及在較高溫度(42.5°C, Pasteur 氏, Preisz 氏)中培养后均发生变化,伴以致病力和毒力的減低甚至消失。特别是 Sterne 和 Bunza 二氏(1940)的試驗表明,毒力的減低是和其他培养特性的消失相联系的。这种現象在培养于鮮血琼脂上和含二氧化碳的空气中最易于观察。強毒炭疽杆菌或者仅失去其腫化血液的作用,但仍能产生荚膜,形成粘性菌落(光滑型)。在这种情况下,毒力降低到約相当于 Pasteur 氏的第二苗(見第 16 頁)。用这种变种的 1/400 琼脂斜面培养物接种的小白鼠和天竺鼠約于 2—4 日內死于炭疽敗血症,血液中有带荚膜的杆菌;家兔则只有用較大的感染量才能发病。另一种情况是保持着腫化血液的作用,而失去其产生荚膜的能力;这种变种即令在小白鼠和天竺鼠也不能引起敗血症,但如注射較大剂量(1/80 至 1/2 琼脂斜面培养)仍能在小白鼠、間或在天竺鼠引起一种单纯中毒性疾病,多数归于死亡,在注射部位周围产生大量胶样浸潤。腫化血液和产生荚膜的能力都消失了变种的致病力更弱,仅間或能在小白鼠引起与上面所述者相似的中中毒性疾病;丧失了产生荚膜能力的变种在固体培养基上即令培养于含二氧化碳的空气中也只能长成粗糙型(見第 2 頁)。产生荚膜的能力和腫化血液的作用的丧失是永远的、不可逆的。

根据 Pasteur 和 Preisz 二氏的研究,培养于 42.5°C 中的炭疽杆菌能部分或全部丧失其产生芽孢的能力(所謂无芽孢的变种)。在培养基中加入抑制发育的葯物如 1% 石炭酸也有同样的作用(Behring 氏, Roux 氏, Pfersdorf 氏)。

感受性 在自然情況下以綿羊、牛、馬最常患病。山羊、水牛、駱駝和鹿也很敏感。猪发病者較少見,只有經過极强的感染后才发病;狗发病者更少。野兽的感受性和它們相近的家畜相似,皮毛兽养殖場中的鼬鼠似乎特別敏感(Meyer 氏, Pinkerton 氏 1939 和其他工作者)。家禽炭疽病仅属偶見,但馬尔加什*和南非的駝鳥較常患病。

品种对感受性有一定的影响,根据經驗,貴化的品种較易感染。幼年家畜較老年家畜容易患病。感受性可因疲劳、飢餓、受热、受冷,也許还可因飼料中維生素的缺乏而增高。此外,娇弱的牲畜比經過鍛炼的牲畜易于患病。換齿和卡他性消化扰乱也能使感受性增高。

病愈后通常能遺留长期的免疫性。

自然感染 食草动物通常系由吞入含炭疽芽孢的飼料和飲水而感染的。

飼料中的芽孢多半来自它所生长的土壤中。进入土壤表层中的炭疽杆菌若不被土壤細菌和某些植物的抗菌作用所消灭,并能获得产生芽孢的必要条件,便能在土壤中存活并产生芽孢。根据 Minett 氏(1951)的研究,土壤的相对湿度至少应为 60%,并应有能使芽孢迅速形成的温度(在 32°C 在 8 小时內即产生芽孢,在 21°C 則須至 21 小时才产生芽孢)。受染牧場中炭疽芽孢的肅清也部分地与土壤細菌的抗菌作用

* 譯者注:即馬達加斯加(Madagaskar)島。

有关。根据 Archipov 氏(1951)的研究,土壤中的炭疽芽孢可通过栽培某些作物(小麦、黑麦、饲料蚕豆、車軸草、大蒜、洋葱)而加以消灭。以前普遍认为炭疽芽孢在夏季湿度和温度条件适宜的土壤中能够发芽成杆菌,杆菌繁殖后又可形成芽孢,根据 Minett 氏(1941)与此相反的試驗結果,目前还不能肯定。此病多見于夏季特别是大雨后的炎热日子,乃因悶热的天气对于畜体抵抗力的不利作用,并不一定是由于土壤中細菌繁殖的結果。此外,在炎热的气候和长期干旱的情况下,原来不发生炭疽的牧场也可以爆发炭疽,乃因在这种时节原来土壤中含有炭疽杆菌故避而不用的低湿牧地也常被用以放牧的原故。

疫区的飲水也有危险,炭疽芽孢常聚集于水底的污泥中,如喝水时被攪起而吞入,便有传染的危险;在夏季少雨的月份,井中的上层清水减少而汲取又过分时,这种危险就更增加。

传染物质可采取各种不同的方式进入土壤中。地面的流水和风都可以将芽孢从污染的地区带到其他地区,但在多数情况下,土壤是由病畜的排泄物和尸体或尸体的块段而污染的。細菌在尸体内部虽不产生芽孢,但細菌可由带血的排泄物以及尸体块段上的血液而达到外界,形成芽孢。因此尸体剖检后如不将全部尸体包括流出的液体立即深埋,即可助长传染的散播。随着曾在空气中放置一些时候的带血材料而进入土壤深层的炭疽芽孢可因地下水位的升高,还可能通过蚯蚓(Pasteur 氏, Bollinger 氏)被带到土壤表层。在寻找疫病发生的原因时,的确曾經屡次发现牧场浅层埋有炭疽尸体;此外,在紧邻牲畜坟场的牧场也常有此病流行。还曾經多次有由于挖起了 10—24 年以前曾經埋葬过炭疽病畜尸体的坟场而发生此病的报告(Wanke 氏, Sickert 氏, Gaiger 氏以及著者等自己的观察)。

病畜和炭疽区健康家畜的粪便可能含有炭疽芽孢,所以在污染牧场和散播疾病上起着重要的作用。鸟类、狐狸、狗、豺狼和其他脊椎动物如有机会吞食炭疽病畜的尸体,也能通过它们的粪便散播炭疽芽孢。根据 Kraneveld 和 Mansjoer 二氏(1941)的观察,这种动物的粪便中能包藏炭疽芽孢达三星期之久。

饲料可受排泄物和放血的污染而引起舍飼牲畜的感染。在这方面,如有炭疽病畜的皮张放在厩舍中或干草场上晾干,尤其特别危险,因为皮上的血液可以滴在饲料上,或者已经干燥的皮张上的芽孢可以随着灰尘落在飼槽上。(根据 Bachrach 和 Pachomoff 二氏的观察,皮中的細菌在剥皮后 24 小时内即产生芽孢。)通过完全干燥甚至盐渍过或用石灰水处理过的皮张可将病菌带到很远的地方。

由烧燬不够的兽骨所作的骨粉和未經消毒的炭疽病畜尸体所作的肉粉也能传播

此病，例如在德国北部便曾因飼喂被含有炭疽芽孢的骨粉所搀杂的魚粉而多次发生猪只的炭疽病例(Glage 氏，Wehrle 氏)。此外，在以前曾經埋葬过炭疽尸体的坑穴中儲藏的飼料如糖蘿卜絲或糖蘿卜等也可能带有炭疽芽孢。土壤、飼料和飲水还可以被制革厂、洗毛厂、毛刷厂、馬鬃紡織厂的污水、浸漬水和垃圾所污染(Rembold 氏，Müssemeier 氏，Beisswänger 氏和其他工作者)。

炭疽病畜的肉和血常将疾病传给猪和食肉兽包括毛皮兽。新鮮材料也許只含有細菌，若曾在空气中放置一个时期，則血中和肉表面上都有芽孢产生，便完成了經消化道感染的先决条件。鮮肉只有吞入大块因而未經消化便通过胃脏时才能引起感染。口粘膜和咽粘膜的創伤更可促进感染的发生。

还没有因飲用病畜的乳汁而致病的报告，但这种可能性是存在的，因为病牛在死前 1—2 日可以排出炭疽杆菌，病愈牲畜的乳中也可含有大量的細菌(Fettick 和 Szélyes 二氏，Weidlich, Lenfeld 和 Hökl 三氏 1941)。

家畜經皮肤感染者少見，但如細菌或芽孢侵入皮肤的伤口中，感染是可能的。传染的媒介为病畜或死畜的分泌物和排泄物以及受其污染的飼料、垫草、用具、馬具、手术器械、飼养員的手和衣服等。由吞入的异物而引起的体内創伤也可以成为感染的門径(Schlegel 氏)。还应当指出：注射偶然受有毒炭疽芽孢污染的注射剂有时甚至可以引起夥发的炭疽病例。(根据 Stein 氏的报告，在 1952 年美国有 20% 的炭疽病例系因劣質的注射剂所引起的。)

在温带虽然也有吸血昆虫传播炭疽杆菌的报告，但其实际作用究竟如何，还没有完全闡明，在热带則似有实际意义(Nieschulz 和 Viljoen 二氏)。Nuttall 氏，Mühling 氏，Schuberg 氏和 Böing 氏认为只有在吸血昆虫吸入病畜血液以后的几小时内再刺螫健康家畜时才有传染的作用；但 Kraneveld 和 Djaendevin 二氏(1940)則指出，例如紅色虻(*Tabanus rubidus*)在吸血 48 小时后仍能传播病菌。

家畜是否也有因吸入病菌而引起的原发性肺炭疽还不能肯定，考虑到在猪的炭疽常发生克魯布性肺炎，这种可能性是不能完全排除的。

只有当病畜血管放出的血液或病畜的排泄物进入健畜皮肤或粘膜的新鮮創伤的时候，炭疽才能直接从一头家畜传至另一头家畜。虽然如此，病畜对于其环境仍是危险的，因为它们們的排泄物可以污染垫草、飼料和土壤，在其中引起芽孢的聚集。

体中藏有芽孢而处于隱性感染情况下的健康家畜可因各种使身体削弱的外界影响，例如受冷、受热、創伤、劳累、飢餓以及輕微的間发疾病和預防注射等而引起炭疽的发生。(Stefanova 氏 1941 年曾用試驗証明这类影响使隱性炭疽熾发的作用。)这