

鼠与疾病传播的关系

虞以新

(军事医学科学院微生物流行病学研究所)

鼠类是现存哺乳动物中数量最多，繁殖力最强的小型兽类，也是多种疾病的病原体与媒介节肢动物的宿主和携带者。本文仅就国外在鼠类与疾病传播关系研究的部分文献根据病原体的类别综述介绍于后。

鼠类是多种细菌的保菌宿主和敏感动物，其中与人有关的约有14种(见表1)^[1-8]。鼠疫是鼠源性疾病中最重要中的一个。在历史上多次给人类带来劫难。至今多数为散发病例，鼠疫

杆菌潜在于鼠间的危险是不容忽视的。

鼠属(*Rattus*)的鼠类是鼠疫杆菌较敏感宿主，也是鼠疫杆菌的重要媒介——印鼠客蚤(*Xenopsylla cheopis*)的主要寄主，是引起村镇中鼠疫发生的重要疫源动物。作为维持鼠疫源地的野生鼠类有：黄鼠属(*Citellus*)，林鼠属(*Neotoma*)，草原犬鼠属(*Cynomys*)旱獭属(*Marmota*)，田鼠属(*Microtus*)，沙土鼠属(*Meriones*)，大沙鼠属(*Rhombomys*)，食蝗鼠属(*Onychomys*)，兔尾鼠属(*Lagurus*)，多乳鼠属(*Mastomys*)及水鼠属(*Arvicantis*)的多种鼠类。但在各个疫区的带菌鼠类不全相同，如南美各国涉及17属鼠类而在阿根廷与鼠疫有关的为11属；巴西只有6属。

野兔热病原菌——土拉伦斯菌(*Bacterium tularensis*)，据1963年的统计有92种兽类自然感染，其中鼠类占58%。这些鼠类包括：黄鼠，旱鼠，兔尾鼠，沙土鼠，大沙鼠，田鼠、木鼠以及松鼠(*Sciurus*)，花鼠(*Eutamias*)，异鼠(*Alloerictus*)，水鼯(*Arvicola*)，仓鼠(*Cricetulus*)，斑仓鼠(*Cricetus*)，鼯田鼠(*Ellobius*)，狐鼠(*Lemmus*)，小田鼠(*Pitamus*)，姬鼠(*Apodemus*)，巢鼠(*Micromys*)，地鼠(*Nisotia*)，跳鼠(*Allactaga*)，蹶鼠(*Sicista*)，河狸鼠(*Castor*)，钻鼠(*Peromyscus*)，鼠属等共26属的54种。但

表1 与鼠有关的几种细菌病

病名	菌名	经鼠传染途径	
		接触或污染	媒介叮咬
鼠疫	<i>Pasteurella pestis</i>	+	+
鼠咬热	<i>Spirillum minus</i> <i>Streptobocillus moniliformis</i>	+	
野兔热	<i>Barterium tularensis</i>	+	+
沙门氏菌病	<i>Salmonellosis</i> <i>S. enteritidis</i> 等	+	
类鼻疽	<i>Pseudomonas pseudomallei</i>	+	
炭疽	<i>Bacillus anthracis</i>	+	
布氏菌病	<i>Brucella abortus</i>	+	
李斯特病	<i>Listeria monocytogenes</i>	+	
钩端螺旋体病	<i>Leptospiriosis icterohaemorrhagiae</i>	+	
假性结核	<i>Pasteurella pseudotuber</i>	+	
球孢子菌病	<i>Coccidioides immitis</i>	+	
弧菌病	<i>Vibrio fetus</i>	+	

由于疫源地不同,保菌宿主也就不同。如在苏联西伯利亚森林草原湖泊地带的主要宿主动物是水鼩 (*Arvicola terrestris*),而在荒漠地带是跳鼠等。其传播媒介是蜱、虻及吸血蠓类等。

钩端螺旋体有 60 多种血清型,但无宿主种间特异性选择。褐家鼠可作为黄胆出血型 (*Leptospira icterohaemorrhagiae*), 巴塔维亚型 (*L. bataviae*), 犬型 (*L. canicola*), 澳洲型 (*L. australis*) 等型的携带者,成鼠阳性率明显地比幼鼠高。而伊朗流行于牛、羊中的 (*L. grippotyphosa*) 型是由小家鼠所携带。

鼠咬热通常由家栖鼠类 (*Rattus*) 属和 (*Mus*) 属咬伤而感染小螺旋体 (*Spirillum minus*) 或念珠形链杆菌 (*Streptobacillum moniliformis*) 引起的疾病。据美国 1969 年的统计有鼠咬热患者 14,000 例。

褐家鼠、小家鼠、黑线姬鼠,林姬鼠,普通田鼠和水鼩等均能自然感染假性结核杆菌,并由粪便中排出污染源与食物。据 1951—1967 年间的纪录,鼠类可携带 19 种沙门氏菌。肉毒杆菌也可通过鼠粪携带。小黄鼠 (*Citellus pigmaeus*), 红尾沙土鼠 (*Meriones erythrouros*) 在苏联曾有带炭疽杆菌的报道。球孢子菌和分枝杆菌 (*Mycobacterium*) 在鼠粪中也有自然感染。

在以鼠类为宿主的约 76 种病毒中,约 40% 是可感染人的(见表 2)。其中大部分是虫媒病毒;因此,鼠类既是这些病毒的贮存宿主和传播者,又是其媒介节肢动物的寄主^[9-13]。

东方马脑炎,西方马脑炎和委内瑞拉马脑炎是人畜共患的虫媒病毒病。前二种在自然界虽以鸟类为主要带毒宿主,但鼠类也有自然感染。而委内瑞拉马脑炎在自然界是循环于蚊 ↔ 鼠之间,1971 年前分离出本病毒的蚊种以嗜鼠血者自然带毒率较高。黑家鼠,褐家鼠,棉铃鼠 (*Peromyscus gossypinus*), 棘棉鼠 (*Sigmodon hispidus*), 突齿鼠 (*Zygodontomys* sp.), 稻鼠 (*Oryzomys* sp.), 脆鼠 (*Proechimys* sp.), 糙奇鼠 (*Heteromys anomalus*), 格拉塔松鼠 (*Sciurus granatensis*) 等对本病毒均较易感。

表 2 人与鼠均有自然感染的病毒

抗原组	病毒名称	
虫媒病	A.	东方马脑炎病毒 E. E. E. 牟卡博病毒 Mucambo 委马病毒 V. E. E. 西马病毒 W. E. E.
	B.	布苏宽腊病毒 Bussuquara 圣路易脑炎病毒 St. Louis encephalitis 韦塞尔斯布朗病毒 Wesselsbron 西尼罗病毒 West Nile 海普尔 Hypr 库林洛 Kumlinge
		科萨努尔森林病毒 Kyosanur Forest 羊跳病毒 Louping ill 鄂木斯克出血热病毒 Omsk haemorrhagic fever
		波瓦桑 Powassan 春夏森林脑炎 RSSE
		C.
	未归组	末蓬波 Lebombo 可罗拉多蜱热 Colorado ticks fever
	Guama	卡图 Catu 瓜马 Gama
	鼻病毒	口蹄疫 FMDV
	肠病毒	脑心肌炎 EMC
	水泡性口炎病毒	水泡性口炎 Vesicular stomatitis
砂粒病毒	狂犬病 Rabies 胡宁 Junin 拉沙 Lassa 马秋博 Machupo	

森林脑炎病毒的宿主鼠类涉及黑线姬鼠,林姬鼠,红背鼯,棕背鼯,欧洲鼯 (*Clethrionomys glareolus*) 斑仓鼠,普通田鼠,狭颅田鼠 (*Microtus gregalis*), 黑背田鼠 (*M. agerstis*), 根田鼠 (*M. oeconomus*), 林蹶鼠 (*Sicista betulina*), 花鼠 (*Eutamias sibiricus*), 灰松鼠 (*sciurus vulgaris*) 和林睡鼠 (*Dromys hiredwa*) 等约 4 科 16 种。最近又以多乳鼠 (*Mastomys natalensis*) 中分离出 Dugbe 病毒,从小木鼠 (*Neotoma micropus*) 中分离出一株新的白蛉热病毒 (*Rio grande*)。兰舌病病毒也从野鼠中检出。

玻璃维亚出血热病毒 (BHF) 和脑脊髓性心肌炎病毒 (*Encephalomyocarditis*) 等非虫媒病毒, 则通过带毒疫鼠的粪便排毒而直接污染水源和食物。奥及克病 (Aujeky's disease) 的病毒直接由疫鼠咬啮而传播。

口蹄疫 其易感动物涉及 8 目 20 科 34 种非灵长类野生动物, 其中鼠类包括 8 科 19 种: 非洲滨鼠 (*Tachoryctes spenden*), 海狸鼠 (*Myocastor coypu*), 艾氏毛鼠 (*Dasyprocta aguti*), 兰丝鼠 (*Chinchilla laniger*), 鼠 (*Cavia porcellus*), 冠豪猪 (*Hystrix cristata*), 黄鼠, 黑家鼠, 褐家鼠, 小家鼠, 林姬鼠, 金黄地鼠 (*Mesocricetus auratus*), 普通仓鼠, 水鼠 (*Arvicanthus sp.*), 兼栖水鼯 (*Arvicola amphibius*), 漠鼠 (*Gerbillus sp.*), 丽波鼠 (*Hydromys chrysogaster*) 等。以兼栖水鼯最敏感, 但病死率高; 褐家鼠感染后不显症状, 产生抗体较快, 而且可带毒并由粪便与分泌物中排毒达数月之久。

狂犬病 鼠类在狂犬病病毒自然循环与扩散中的作用各见不一。有人认为某些野生小鼠在东欧地区可能是狂犬病毒的储存宿主, 1966 年报道从泰国的几种鼠和鼯中也检出狂犬病毒 (表 3)。

表 3 泰国狂犬病区鼠类狂犬病毒分离结果

鼠 种	检鼠数	阳性数	阳性率 (%)
印度板齿鼠	126	10	7.9
拉 加 鼠	16	1	6.7
褐 家 鼠	192	9	4.7
黑 家 鼠	58	2	3.5
孟买板齿鼠	375	7	1.9
波 氏 鼠	2	0	0.0
臭 鼯 鼯	30	2	6.7

在实验感染中, 鼠类接种此病毒后 7—8 天, 在鼠脑和涎腺中就出现病毒, 但鼠仍然不显症状, 这说明鼠类在自然界可呈不显性感染。1974 年报道了用狂犬病死亡病人脑中分离出的毒株, 接种 427 只小鼠中有 213 只发病 (50%), 病鼠中有 9 只 (4.2%) 存活未死, 在这些存活小鼠的血清与脑组织中, 均有中和抗体产生, 野鼠中也有近似报道。但对其流行病学的意义尚待研

究。

拉沙病毒 (*Lassa virus*) 主要流行于西非地区, 病死率达 36—67%, 活动于居住区的多乳鼠为该病主要带毒宿主, 褐家鼠和小家鼠也有自然感染。家栖鼠带毒, 由其粪便排毒污染是本病毒扩散的重要途径。

淋巴球脉络丛脑膜炎 (Lymphocytic choriomeningitis) 多见于欧、美。此病毒最早是从小家鼠中分离出, 黄喉姬鼠, 林姬鼠和棉鼠也有自然感染。某些田鼠和鼯类也可能有自然感染。

除以上两种外, 同属于沙粒病毒组与鼠有关的病毒 (见表 4)。

水泡性口炎 (Vesicular stomatitis) 病毒病是南美洲人畜共患的病, 多见于牛、马和猪。此病毒系由圭亚拉和巴拉马的鼠类中检出。7 属鼠类 (*Proechimys*, *Oryzomys*, *Nectomys*, *Sciurus*, *Hydrochoerus*, *Dasyprocta*, 和 *Zygodontomys*.) 与此病毒有关。其次, 从达荷美北部的荒鼠 (*Tatera rempii*) 和土库曼的大沙鼠 (*Rhombomys opimus*) 中分离出痘病毒, 分别由电镜证明是属于天花牛痘群的痘病毒。

鼠类也是若干立克次体的贮存宿主。鼠型斑疹伤寒的病原体是莫氏立克次体 (*Rickettsia mooseri*) 在自然情况下, 病原体循环于鼠蚤之间, 蚤类自然感染的鼠有 6 属 7 种。并通过蚤传给人。褐家鼠与黑家鼠是重要的宿主动物, 血清学调查证明, 黑家鼠和放逐鼠 (*R. exulans*) 的阳性率分别为 38.24% 和 45.30%; (*Rattus*, *Otomys*, *Mastomys*, *Lophuromys*) 和 (*Arvicanthis*) 等属的一些鼠种中与人共栖的鼠种最为重要。

恙虫病立克次体 (*R. tsutsugamuchi*) 至少是有 18 属 42 种鼠类有自然感染。而其重要媒介地理恙螨 (*Leptotrombidium deliensis*) 和秋恙螨 (*L. akamushi*) 涉及的鼠类宿主达 43 种。据 1973 年统计, 由鼠类中分离出的 911 种恙虫病立克次体, 其中 82% 是检自鼠类 (表 4); 占当时由野生动物中检出总株数的 92%。调查发现, 巴基斯坦某地黄喉姬鼠的阳性率达 25%; 在马来西亚的安氏鼠 (*R. annaudelei*) 可形成 15 个月以上的慢性感染, 在感染后的 2—4 个月内

表 4 沙粒病毒组与鼠有关的几种病毒

病 毒		有 关 鼠 种
胡 宁	(Junin)	<i>Calomys laucha</i> , <i>Calomys musculinus</i> , <i>Akodon arenicus</i> , <i>A. obscurus</i> , <i>A. arenicola</i> , <i>Oryzomys flavescens</i> , <i>Mus musculus</i> .
马秋博	(Machupo)	<i>Calomys laucha</i>
阿马巴	(Amapri)	<i>Neacomys guinae</i> , <i>Oryzomys capito</i> , <i>Thomomys fuscatus</i> .
拉提诺	(Latino)	<i>Calomys callascus</i>
巴拉那	(Parana)	<i>Oryzomys buccinatus</i>
波提诺	(Portillo)	<i>Mus musculus</i> (?)
塔米安尼	(Tamiani)	<i>Sigmodon hispidus</i>

表 5 各属鼠类分离恙虫病立克次体的统计

科别	属 别	分离株数	占总株数的百分比 (%)
鼠 科	姬鼠 <i>Apodemus</i>	370	40.61
	板齿鼠 <i>Bandicota</i>	33	3.62
	<i>Melomys</i>	19	2.09
	小鼠 <i>Mus</i>	10	1.09
	地鼠 <i>Nesokia</i>	8	0.88
	鼠属 <i>Rattus</i>	297	32.60
	<i>Uromys</i>	3	0.33
	其它三属	6	0.66
	合 计	746	81.89
	仓鼠科	高山鼠 <i>Alticola</i>	4
<i>Hyperacrius</i>		7	0.77
田鼠 <i>Microtus</i>		122	13.39
仓鼠 <i>Cricetulus</i>		2	0.22
沙土鼠 <i>Meriones</i>		1	0.11
荒漠鼠 <i>Tatera</i>		8	0.88
其它三属		16	1.76
合 计		160	17.56
松鼠科	花背鼠 <i>Menetes</i>	5	0.55
总 计		911	100.00

荒漠型 大沙鼠, 细趾黄鼠 (*Spermophilopsis leprodactylus*)。

落矶山斑点热的病原立克次体 (*Ri. rickettsii*) 的抗体从美国的 18 种鼠类血清中测出, 并早于 1954 年已证明鼠类有自然感染。松鼠、金花鼠、田鼠等是常见的敏感动物。在自然界, 这种立克次体的生态联系是在 蝉 ↔ 鸟 或 蝉 ↔ 鼠 间循环。

立克次体痘的病原埃卡立克次体 (*Ri. akari*) 已查明, 小家鼠和啮皮鼠 (*Allodermansaus sangoineus*) 有自然感染, 并可由其体外寄生螨类作媒介。

由此可知, 鼠类是多种立克次体病的宿主动物; 也是其媒介节肢动物的宿主。

同样, 鼠类也是与人有关的多种原虫和蠕虫的寄生宿主, 主要的有如下几种。

利什曼原虫 (*Leishmania*) 属的寄生原虫已知有 6 种 18 亚种, 其中 4 种 7 亚种寄生于鼠类, 有的可引起人的利什曼原虫病。人黑热病病原——杜氏利什曼原虫 (*L. donovania*) 在自然界有多种鼠类为贮存宿主黑家鼠, 沙土鼠, 大沙鼠, 尖鼠 (*Acomys albigena*), 麝鼯 (*Genetta genetta*), 棘皮鼠 (*Psammomys obesus*) 和水鼠 (*Arvicanthis niloticus*) 等均是这一原虫的适宜宿主。同时, 还可通过媒介白蛉传播。南美等地的一种皮肤利什曼原虫 (*L. mexicana*) 的动物宿主是多种林栖哺乳类, 其中包括 (*Oryzomys*, *Hoplomys*, *Cuniculus*) 和 (*Nyctomys*) 等属的鼠种。巴西利什曼原虫 (*L. braziliensis*) 的宿主是革奇鼠 (*Heteromys de-*

可从肾、脾及肝中检出立克次体。

Q 热的病原体勃氏立克次体 (*Ri. burneti*) 约有 50 种鼠类有自然感染。苏联作者把 Q 热的自然疫源地分为五种生境类型及其宿主鼠种的组成:

森林型 林姬鼠, 黑线姬鼠, 黄喉姬鼠, 欧洲鼯, 黑家鼠。

森林草原与草原型 水鼯, 红背鼯, 普通仓鼠, 埃氏斑仓鼠 (*Ceicetus eversmanni*), 根田鼠。

低山草原型 草原旱獭 (*Marmota bobaca*)。

草原型: 跳鼠 (*Allactaga jaculus*), 小黄鼠, 鼠兔, 蹶鼠等。

rmarestians) 利比亚的皮肤利什曼原虫病的传播与棘皮鼠 (*Psammomys obesus*) 和利比亚沙土鼠 (*Meriones libycus*) 有关。

弓形体 (*Toxoplasma*) 从 1908 年初次由豪猪中发现至今, 已知此病散布各大洲, 有 70 种鸟类, 45 种哺乳类和 5 种冷血动物有自然感染。黑家鼠、褐家鼠、相似鼠 (*R. assimilis*), 锥鼠 (*R. conatus*), 獾鼠 (*Melomys* spp.) 和欧洲鼯 (*Cl. glareolus*) 等血清中测出抗体。澳大利亚的丽泼鼠 (*Hydromys chrysogaster*), 血清中抗体滴度很高, 检出弓形体的阳性率也很高。

疟原虫 (*Plasmodium* spp.) 在多种鼠类中有不同种的原虫寄生, 而这些疟原虫与人无直接关系。巴贝西虫 (*Babesia* spp.) 近年来人体寄生的报道渐多, 寄生于鼠体的巴贝西虫 (*B. microti*, *B. rodhani*) 与鼠疟原虫 (*P. atheruri*) 有交叉免疫作用。锥虫也是人畜共患的寄生虫, 但寄生鼠类的锥虫大都对宿主有特异性选择。

鼠类也是几种血吸虫成虫的宿主。曼氏血吸虫 (*Schistosoma mansoni*), 日本血吸虫 (*S. japonicum*), 罗氏血吸虫 (*S. rodhani*), 道氏血吸虫 (*S. dauthitti*) 等均有鼠类宿主。在非洲的牛血吸虫 (*S. bovis*) 在水鼠 (*Arvicola thomomys*) 体内发育周期为 34—42 天。在泰国从 1,016 只野生鼠类 (包括黑家鼠和板齿鼠等) 中检出二种血吸虫。在印度对反刍类危害较严重的血吸虫 (*S. spindak*) 是以孟买板齿鼠为贮存宿主。

多房棘绦虫 (*Echinococcus multilocularis*) 和复房棘绦虫 (*E. oligarthrus*) 有以野生鼠类为中间宿主, 而后一种绦虫则以几种残食性鼠类为终宿主。肝鞭虫 (*Capillaria hepatica*) 是鼠类中比较普遍的寄生虫, 自 1953 年以来, 人体感染的报道渐多, 甚至 17 个月的幼儿也发生感染。黑家鼠和褐家鼠, 小家鼠是此虫的适宜宿主; 美国马里兰州报道褐家鼠的感染率达 90%。

其次, 旋毛虫已知有包括褐家鼠和钻鼠在内的 27 种鼠类感染此虫。肺类圆线虫 (*Angiostromylus cantonensis*), 缩小膜壳绦虫等鼠类均有自然感染。

综上所述, 鼠类是数十种人、畜疾病的病原微生物或寄生虫及其传播媒介的宿主和携带者。因而, 它是人、畜某些疾病的贮存与扩散者; 在病原生物的自然循环中占有重要的位置。鼠类与病原生物及其宿主间的生态学和生物学的联系已成为医学动物学的重要课题, 是有效防制这类疾病传播的重要理论依据, 因而受到了广泛重视, 开展深入研究。以上仅简略介绍供作参考。

参 考 文 献

- [1] Fresh, J. W. et al. 1968 Leptospirosis in man and Rodents on Taiwan, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 17(5): 760—768.
- [2] Omland, T. et al. 1977 A survey of Tularemia in Wild mammals from Fennoscandia. *J. Wildl. Disca.*, 13(4): 393—399.
- [3] Berge, T. O. 1975 International Catalogue of Arboviruses including certain other viruses of vertebrates, U. S. Dept. Health., Ed. Welfare, Pub. Health. Serv.
- [4] Cape-Edwards, M. 1971 The sustibility of small mammals to foot and mouth disease virus. *Vet. Bull.*, 41(10): 815—823.
- [5] Kozuch, O. et al. 1967 The role of small rodents and hedgehogs in a natural focus of tick-borne encephalitis, *Bull. W. H. O.*, 36(suppl. 1): 61—66.
- [6] Mackenzie, R. B. 1972 Public health importance of rodents in south America, *Bull. W. H. O.*, 47(2): 161—169.
- [7] Mesina, J. E. and Campbell, R. S. F. 1975 Wild rodents in the transmission of diseases to animal and man, *Vet. Bull.*, 45(2): 87—96.
- [8] Troub, R. and Wisseman, Jr. C. L. 1974 The ecology of chigger-born Rickettsioses (scrub typhus), *J. Med. Ent.*, 11(3): 287—303.
- [9] Wallar, J. S. et al. 1973 Involvement of small mammals in the transmission of scrub typhus in Malaysia: Isolation and serological evidence, *Tran. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 67(6): 838—845.
- [10] Hommel, M. 1978 The genus *Leishmania*: Biology of the parasites and clinical aspects, *Bull. L'Inst. Past.*, 75: 5—102.
- [11] Kapperad, C. 1978 Suvay for Toxoplasmosis wild and domestic animals from Norway and Sweden, *J. Wildl. Dis.*, 14(2): 157.
- [12] Mackenzie, R. B. 1972. Public health importance of rodents in south America, *Bull. W. H. O.*, 47(2): 161—169.
- [13] Sloman, G. B. and Handley, Jr. C. O. 1971 *Capillaria hepilaria* (Baneroff, 1893) in appalachian mammals, *J. Parasit.* 57(5): 1143—45.