DOI:10.16016/j.1000-5404.1992.01.015

封闭群昆明种小鼠生化标记基因的检测与分析

周建华 （第三军医大学训练部 实验动物中心） 630038

提 要 本文采用生化电泳的方法，对封闭群KM小鼠分布在11条染色体上的21个生化标记基因座位进行了检测分析，建立了该KM小鼠亚群的遗传概貌，同时证明了该KM小鼠亚群具有良好的基因多态性的遗传特征和遗传稳定性。

关键词 遗传学，生物化学；遗传学，群体；昆明小鼠；基因

中国昆明种小鼠，在国内各地以封闭群的方式迄今已培育繁殖达140代，成为我国自行培育的一个小鼠品系，简称昆明（KM）小鼠。KM小鼠因其具有与人类相似的基因多态性，因而广泛用于生物学、医学研究和药品、生物制品的生产与检定，是我国目前用量最大的实验小鼠。但国内对KM小鼠的遗传特性研究较少，又因不同地区的KM小鼠对实验结果的反应存在不同的敏感性，有资料认为不同地区的KM小鼠实际已形成各自独立的亚群[1]。由于KM小鼠各亚群的遗传像谱不明，使得许多应用KM小鼠的研究成果和论文难以进行国际交流，KM小鼠的应用也因此受到限制。为此我们采用生化电泳的方法，对我校实验动物中心的KM小鼠群体的21个生化标记基因座位进行检测，同时为该KM小鼠群体的生化遗传特性作出分析和估价。

1 材料与方法

1.1 材料

动物：KM小鼠取自我校实验动物中心KM小鼠生产房。该KM小鼠于1976年从上海生物制品研究所实验动物中心引入，至今已封闭繁殖达14年，F_{42}代。现有种群700对。本次实验随机抽样58只小鼠，雌雄各半。

取近交系BALB/C、SWR/J、C_{57}BL/6小鼠作为电泳分型标准对照，它们均来自中国医学科学院实验动物研究所繁殖场。

醋酸纤维膜（8 cm×12cm）由浙江黄岩曙光化工厂出品。

1.2 样品制备

尿样：将小鼠腹部向上固定，用毛细玻管采取尿液备用。

溶血素与血清：将小鼠一侧眼球摘出，使血液流入抗凝试管（预先加入饱和EDTA生理盐水10μl）内约1 ml，2000rpm离心2 min，取上层血清备用；取下层压积红细胞1∶2加入重蒸馏水充分振荡制成溶血素备用。

肾匀浆：将小鼠处死，速取肾脏1只，加入预冷重蒸馏水0.4ml于冰浴中匀浆，用1600rpm低温离心40min，取上清液备用。

样品均于4 ℃或0 ℃保存。

1.3 电泳条件及染色方法[2]

1.4 生化标记基因电泳分型

采用小鼠蛋白质、同工酶国际标准分型法[3]。

2 结果与讨论

本文检测了该封闭群KM小鼠群体分布在11条染色体上的21个生化标记基因座位，各基因座位等位基因的组成见表1。在21个生化标记基因座位中Amy-1、Es-1、Trf等8个基因座位的等位基因表现为单态性，Amy-2、Car-2、Es-2等13个基因座位的等位基因表现为多态性，多态性基因的比例为61.9%，明显高于国际公认的NIH远交系小鼠的检测结果（25%）[4]，说明该KM小鼠群体的基因多态性比NIH小鼠更为显著，检测结果证明该KM小鼠群体符合封闭群小鼠的遗传特征。

根据该KM小鼠群体在21个生化标记基

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

因座位中出现的基因表型，计算各等位基因在该KM小鼠中出现的频率（p、q、r）和预期杂合子频率（2pq），用哈代-温伯格遗传平衡定律验证其相符性。这里含有两个等位基因的基因座位df = 1，χ^2<3.84时基因频率处于平衡状态；含3个等位基因的基因座位df = 2，χ^2<5.99时基因频率处于平衡状态。验证结果见表2，在13个多态性基因座位中有10个多态性基因座位的基因频率处于平衡状态，符合群体遗传平衡定律，说明该KM小鼠群体的遗传特性是相对稳定的。

通过上述检测分析，为建立我校实验动

表1　KM小鼠亚群21个生化标记基因座位的等位基因组成

基因位点	等位基因	染色体号	基因位点	等位基因	染色体号
Amy-1	a	3	Es-3	a,b,c	11
Akp-1	b	1	Es-11	a,b	8
Es-1	b	8	Hbb	d,s	7
Es-10	a	14	Mod-1	a,b	9
Got-1	a	19	Mod-2	a,b	7
Got-2	b	8	Pep-3	a,b,c	1
Pgm-2	a	4	Pgm-1	a,b	5
Trf	b	9	Mpi-1	a,b	9
Car-2	a,b	3	Mup-1	a,b	4
Es-2	a,b	8	Idh1	a,b	1
Amy-2	a,b	3			

表2　KM亚群13个多态性基因座位的等位基因频率

基因位点	p	q	2pq	HWEX²
Amy-2	a = 0.92	b = 0.08	0.15	0.31
Car-2	a = 0.70	b = 0.30	0.42	0.11
Es-2	a = 0.11	b = 0.89	0.20	2.21
Es-11	a = 0.56	b = 0.44	0.49	0.55
Hbb	d = 0.04	s = 0.36	0.46	9.84
Mod-1	a = 0.66	b = 0.34	0.45	1.04
Mod-2	a = 0.03	b = 0.97	0.06	0.24
Mpi-1	a = 0.07	b = 0.93	0.13	2.13
pgm-1	a = 0.02	b = 0.98	0.04	0.28
Idh-1	a = 0.78	b = 0.22	0.34	2.63
Mup-1	a = 0.66	b = 0.34	0.45	33.84
Es-3	a = 0.04	b = 0.44	0.04	3.32
	(r)c = 0.52		0.04	
			0.46	
Pep-3	a = 0.02	b = 0.85	0.03	17.94
	(r)c = 0.13		0.01	
			0.22	

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

物中心封闭群KM小鼠的遗传像谱提供了必要的技术资料和遗传学数据，并证明该KM小鼠群体具有良好的遗传多态性特征和遗传的稳定性。关于中国KM小鼠的遗传起源，过去较一致的看法是来源于远交系Swiss小鼠，最近有资料证明中国KM小鼠为非Swiss小鼠来源的另一亚种[4]，本文仅对一个KM小鼠群体进行了研究，该KM小鼠群体在遗传特征上与其它KM小鼠亚群有何差异及其它KM小鼠亚群的遗传概貌如何，均有待于今后的研究。

参考文献

1. 孙　靖。药品生物制品试验用小鼠的遗传质量控制。上海实验动物科学1986；6(4)：232
2. 周建华。BALB/c、$C_3H/_{He}$小鼠遗传质量的监测报告。第三军医大学学报 1990；6(5)：550
3. Margaret CG.Genetic variants and strains of Laboratory mise. Gustav Fischer, Vertag Stattgart, New York 1981:26～169

（收稿：1990-11-07；修回：1991-11-05）

Detection and analysis of biochemically symbolized genes in closed colony Kunming mice

Zhou Jianhua (Laboratory Animal Center, Third Military Medical College, Chongqing, 630038)

Abstract Twenty-one biochemically symbolized genetic sites on 11 chromosomes of closed colony Kunming mice were located with electrophoresis. The genetic picture of the mouse was established and it was confirmed that the mouse showed definite features of genetic polymorphism and hereditary stability.

Key words genetics, biochemical ; genetic, population Kunming mouse; genes

---

（上接37页）

with malignant and benign pancreatic diseases. The elevation of GPDA activity was more marked in those patients with cancers in the head of the pancreas. In addition, the elevation of GPDA activity was dependent on the differentiation of cancer cells but not on the size of cancers. Significantly higher level of GPDA was also found in patients with hepatic carcinoma and carcinoma of ampulla of vater but significantly lower level in patients with gastric cancer.

It is believed that the determination of serum GPDA activity might be helpful for the diagnosis of pancreatic cancer.

Key words cathepsins/BL; pancreatic neoplasms/DI; glycylglycine

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net