

三种微生物学级别的 SSB 小鼠生长和繁殖性能的比较

潘振业 李巧帆 陈天培

(卫生部上海生物制品研究所医学实验动物中心 上海 200052)

摘要 本文对无菌, 清洁和普通三种微生物学级别的近交系 SSB 小鼠核心群的生长、繁殖性能的观察结果进行比较分析。在哺乳期内无菌小鼠生长优于清洁级和普通级小鼠; 而在离乳后育成初期体重增长又慢于后者。计算机统计分析表明: 三种级别种鼠的各胎次胎间隔无显著差异。清洁和无菌种鼠的产仔数和离乳率均无显著差异; 而普通种鼠的繁殖性能不如清洁和无菌种鼠。

关键词 SSB 小鼠, 生长和繁殖

SSB 小鼠系卫生部上海生物制品研究所的科研人员, 以生殖系数高, 环境适应性强和实验重复性好等生物学特性为目标, 从封闭群“昆明鼠”中培育的白化近交系小鼠。经实验调查表明: 该品系小鼠是一个理想的尿路上皮癌疾病动物模型。于 1984 年初, 在开放饲养的环境中培育至第 21 代 (F_{21}) (简称 CV-SSB)。在 1985 年, 通过对 F_{23} 孕鼠剖腹取胎, 在塑料薄膜无菌隔离器内培育成功无菌 SSB 小鼠 (F_{23+1} GF-SSB), 并建立核心群。1987 年, 在 GF-SSB 小鼠 (F_{23+1}) 的基础上发展了清洁 SSB 小鼠 (CL-SSB, F_{23+7+1}) 并建立核心群和扩大繁殖群。本文对上述三种微生物学级别的 SSB 小鼠核心群就其生长和繁殖性能的观察结果进行比较分析。本研究的起迄时间为: 1988—1989 年。

1 材料和方法

1.1 动物 CV-SSB, CL-SSB, GF-SSB 小鼠均符合卫生部颁 (1989) 相应微生物级别标准 (见表 1)。CV-SSB 饲养在开放环境中, 室温保持在 20—29°C, 相对湿度 40%—80%。CL-SSB 饲养在简易屏障系统内, 室温保持 21—

表 1 卫生部颁(1989)实验小鼠微生物学质量标准

小鼠等级	应排除的微生物
普通级 CV	淋巴细胞脉络丛脑炎病毒 <i>Lymphocytic Choriomeningitis</i> 流行性出血热病毒 <i>Epizootic Hemorrhagic Fever</i>
清洁级 CL	小鼠脱肌病病毒 <i>Estromelia</i> 沙门氏菌 <i>Salmonella</i> spp. 单核增多性李细胞杆菌 <i>Listeria monocytogenes</i> 假结核耶氏菌 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> 皮肤真菌 体外寄生虫 利什曼原虫 <i>Leishmania donovani</i> 弓形体 <i>Toxoplasma gondii</i>
无菌级 GF	鼠肝炎病毒 <i>Maste Hepatitis</i> 出血败血性巴氏杆菌 <i>Pasteurella multocida</i> 支气管败血性包特氏菌 <i>Bardetella bronchiseptica</i> 念珠状链杆菌 <i>Sreptobacillus moniliformis</i> 小肠结肠炎耶氏菌 <i>Yersinia enterocolitica</i> 肺支原体 <i>Mycoplasma pulmonis</i> 溶神经支原体 <i>Mycoplasma neuralyticum</i> 鼠棒状杆菌 <i>Corynebacterium muris</i> 泰泽氏菌 <i>Bacillus Piliiformis</i>

续表1

小鼠等级	应排除的微生物
	脑原虫 <i>Encephalitozoon cuniculi</i> 阿米巴 <i>Entamoeba</i> spp. 球状附红细胞体 <i>Eperythrozoon coccoides</i> 贾美尔球虫 <i>Eimeria</i> spp. 带绦虫 <i>Taenia</i> spp. 短膜壳绦虫 <i>Hymenolepis nana</i> 长膜壳绦虫 <i>Hymenolepis diminuta</i> 管伏线虫 <i>Syphacia</i> spp. 四翼无刺线虫 <i>Aspicularis tetraptera</i> 肝毛细虫 <i>Capillaria hepatica</i>
	不能有可检出的病毒,细菌,寄生虫

26°C, 相对湿度 40%—80%, 空气经亚高效过滤器过滤, 换气次数平均为 5—6 次/小时。GF-SSB 饲养在无菌塑料薄膜隔离器内, 器内温度

24±1°C, 相对湿度 60±10%, 空气经高效过滤器过滤, 换气次数平均为 15 次/小时。

CV-SSB, CL-SSB, GF-SSB 小鼠饲喂同一配方的颗粒饲料。为了达到彻底高压灭菌的效果, GF-SSB 饲料用 SLP-75 型膨化饲料机制成膨化管形料; 而另两种小鼠均用圆柱状料。CL-SSB, GF-SSB 小鼠饲料均采用抽真空高压灭菌(126—128°C, 15 分钟)^[1]。

1.2 统计方法

1.2.1 动物分组

1.2.1.1 为测定 SSB 小鼠体重, 将三种微生物学级别 SSB 小鼠均按 1—2, 10, 20, 30, 45, 60, 100, 200 等日龄, 分雌雄各组成 8 个组。CV, CL 每组 20 只, GF 每组 10 只。分别用电子秤测定体重, 精确度为 ≥0.01 克。

1.2.1.2 为统计 SSB 小鼠繁殖性能, 将 CV-SSB $F_{21}-F_{24}$; GF-SSB $F_{23+1}-F_{23+11}$; CL-SSB $F_{23+7+1}-F_{23+7+4}$ 核心群全部种鼠分为 CV、

表 2 SSB 小鼠体重统计

级别	1	10	20	30	45	60	100	200
CV 平均数	2.05	7.38	13.01	27.96	34.85	39.75	42.33	42.61
SD	0.38	0.45	2.06	1.96	1.95	2.57	1.96	2.70
CL 平均数	1.56	5.93	9.75	20.41	27.78	36.09	36.18	42.17
SD	0.20	1.50	1.38	3.59	2.23	2.41	2.62	2.3
雄								
GF 平均数	1.70	7.58	15.17	21.03	29.92	35.91	41.78	45.93
SD	0.29	0.70	1.06	2.63	4.95	0.93	2.03	5.35
F 检验	CV-CL- CL-GF- GF-CV-	CV-CL** CL-GF** GF-CV**	CV-CL** CL-GF** GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**	CV-CL** CL-GF* GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**	CV-CL- CL-GF* GF-CV**
雌								
CV 平均数	2.05	7.32	12.91	25.47	27.51	34.03	34.63	38.86
SD	0.38	0.57	2.45	1.46	1.94	1.94	2.61	5.29
CL 平均数	1.58	6.78	8.63	20.41	26.86	31.30	35.61	49.81
SD	0.20	1.46	1.36	3.47	1.79	2.13	2.85	4.16
GF 平均数	1.78	8.15	15.00	19.88	30.66	32.64	50.18	46.32
SD	0.29	0.54	1.30	2.55	3.30	1.93	0	0.56
F 检验	CV-CL- CL-GF- GF-CV-	CV-CL- CL-GF** GF-CV**	CV-CL** CL-GF** GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**	CV-CL- CL-GF** GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**	CV-CL** CL-GF- GF-CV**

注: -; $P > 0.05$ *; $0.01 < P < 0.05$ **: $P < 0.01$

GF、CL 三个组,分别统计三组种鼠第1—4胎的平均产仔数,离乳率和胎间隔。

1.2.1.3 使用 IBM 兼容计算机,采用 STATGRAPHICS 统计绘图软件包^[2],计算各组测得数据的平均值、标准差(SD)和进行 CV、CL、GF 3组样本数的方差分析(F检验),并绘制体重曲线。

2 结果和讨论

测得三种微生物学级别按雌雄各组成8个组的SSB小鼠的平均体重(见表2)。根据各组

的平均体重,绘制SSB小鼠的生长曲线(见图1)。

CV-SSB,CL-SSB,GF-SSB小鼠的体重统计分析表明,在哺乳期内,GF小鼠生长优于CL和CV小鼠,呈极显著差异($P < 0.01$)。这可能是GF小鼠饲养环境恒温恒湿,相对稳定;虽然饲料灭菌后营养成分有一定程度的破坏,但这种不利因素对哺乳期的GF幼鼠生长并不产生直接的影响。

幼鼠离乳后即喂以颗粒饲料。由于GF小鼠消化道内无正常菌群帮助消化吸收,且小鼠

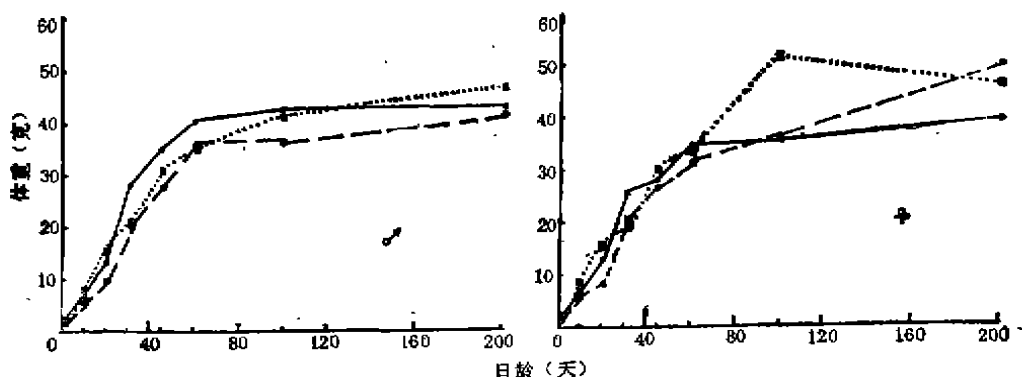


图1 三种级别不同鼠龄SSB小鼠体重曲线

CV: ●—●; CL: ○---○; GF: □---□

表3 SSB小鼠繁殖性能统计

项目	产仔数(只/胎)			离乳率(%)			胎间隔(天)		
	平均数	SD	F检验	平均数	SD	F检验	平均数	SD	F检验
第一胎									
CV	7.96	1.03	cv-cl**	69.91	18.86	cv-cl*	32.67	12.80	cv-cl-
CL	6.86	0.46	cl-gf-	82.59	15.35	cl-gf-	32.97	7.84	cl-gf-
GF	6.38	1.03	cv-gf**	83.77	11.18	cv-gf**	28.93	7.27	cv-gf-
第二胎									
CV	7.51	1.91	cv-cl**	58.39	30.02	cv-cl**	46.77	17.19	cv-cl-
CL	6.11	1.05	cl-gf-	90.43	8.67	cl-gf-	43.34	4.45	cl-gf-
GF	6.27	1.35	cv-gf**	76.34	13.55	cv-gf*	48.23	14.10	cv-gf-
第三胎									
CV	7.56	1.96	cv-cl**	60.34	19.73	cv-cl*	48.14	12.71	cv-cl-
CL	5.97	0.69	cl-gf-	83.81	11.32	cl-gf-	45.83	8.89	cl-gf-
GF	4.84	1.39	cv-gf**	73.46	27.57	cv-gf-	41.30	7.36	cv-gf-
第四胎									
CV	4.10	1.14	cv-cl-	43.23	24.74	cv-cl**	44.67	14.17	cv-cl-
CL	5.42	1.37	cl-gf-	97.50	5.60	cl-gf-	29.67	16.31	cl-gf-
GF	4.80	1.30	cv-gf-	87.50	27.95	cv-gf**	40.40	12.88	cv-gf-

-: $P > 0.05$, *: $0.01 < P < 0.05$, **: $P < 0.01$

饲料灭菌后营养成分受到一定程度的破坏(维生素 B₁ 的回收率 25%—50%)直接影响育成鼠的生长。所以 GF 小鼠在育成初期(20—30 日龄)体重增长慢于 CV 和 CL 小鼠。

统计了 CV-SSB, CL-SSB, GF-SSB 小鼠核心群全部种鼠的第 1—4 胎的平均产仔数(只/胎),离乳率(%)和胎间隔(见表 3)。

根据计算机统计分析的结果表明:三种级别种鼠的各胎次胎间隔无显著差异($P > 0.05$)。自雌雄同居至首次分娩均间隔 30 天左右;第 2—4 胎的胎间隔均在 45 天左右。

CL 和 GF 种鼠的产仔数和离乳率均无显著差异($P > 0.05$)。该两组种鼠第 1—3 胎产仔数均极显著低于 CV 组($P < 0.01$);而离乳率又显著高于后者($P < 0.01$ 或 $0.01 < P < 0.05$)。由于 CL 和 GF 小鼠分别饲养在简易

屏障系统和无菌环境中,微生物感染受到不同程度的控制,随着日龄增长,健康状况保持良好;而 CV 小鼠饲养在开放环境中,受各种微生物感染的机会较多,故随着饲养时间延长,健康状况相应下降,繁殖到第 4 胎,雌鼠体重极显著低于 CL 和 GF 组,产仔数也略低于另两组,而离乳数则极显著地低于 CL 和 GF 组($P < 0.01$) 仅及 43%,显示 CV 小鼠的繁殖性能不如 CL 和 GF 组。

参 考 文 献

- 1 郑铭钰,章凌,盛明哲等. 无菌小鼠饲料灭菌方法的初步探讨. 上海实验动物科学, 1985, 5(4): 233—237.
- 2 王燕祖,胡燕,曹龙英等译. STATGRAPHICS 统计绘图软件包. 卫生部上海生物制品研究所出版, 第九章第 1 页至第 14 章第 10 页。

THE COMPARISONS OF THE GROWTH AND REPRODUCTION ON THREE BIO-CLEANED COLONIES OF INBREED STRAIN OF SSB Mice

PAN Zhenye LI Qiaofan CHEN Tianpei

(Shanghai Institute of Biological Products Ministry of Public Health)

ABSTRACT The comparisons of the growth and reproduction among the conventional (CV), clean (CL) and germfree (GF) SSB mice are presented. At the stage of lactation, the increase of the body weight of GF mice is faster than that of CV and CL-SSB mice. At the age of 20 to 30 days, however, the increase of the body weight of GF mouse is slower than that of CV and CL-SSB mice. There is no significant difference of litter intervals among CV, CL and GF mice and no significant difference of litter size and weaning rate between CL and GF-SSB mice. The weaning rate of CV-SSB is lower than that of CL and GF-SSB, though the litter size of CV-SSB is larger than the other two.

Key words SSB mice, Growth, Reproduction