

# 三种微生物学级别 SSB 小鼠主要脏器的解剖学比较

潘振业 李巧帆 马东林 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** 本文对普通(CV)、清洁(CL)、无菌(GF)近交系SSB小鼠的主要脏器进行解剖学比较,发现该三种微生物学级别SSB小鼠胸腺、脾脏和肺的重量与体重的比值均为 $CV > CL > GF$ 。GF小鼠心脏和肝脏极显著小于CV。GF小鼠消化道变化最明显的是盲肠肥大。

**关键词** SSB小鼠,主要脏器重量,三种微生物学级别

本所培育的近交系SSB小鼠,到1988年底已繁殖到第35代( $F_{35}$ )。我们对CV-,CL-,GF-SSB小鼠的主要脏器进行解剖学比较,借以累积一些基础生物学数据,为本品系小鼠在生物医学研究领域中的应用时作参考。研究起迄时间为1988—1989年。

## 1 材料和方法

取CV-SSBF<sub>34</sub>-F<sub>35</sub>,CL-SSBF<sub>23+7+4</sub>-F<sub>23+7+5</sub>,

GF-SSBF<sub>23+11</sub>-F<sub>23+12</sub>核心群和谱系扩大群小鼠,按1—2,10,20,30,45,60,100和200等日龄,分成雌雄各8组。CV,CL每组取样20只;GF每组10只,60日龄以上GF小鼠因供不应求,取样较少。三种级别的小鼠饲养条件和微生物学质量均符合卫生部(1989)颁《医学实验动物管理实施细则》的标准。

先用电子秤称动物体重(精确度 $\geq 0.01$ 克),继用颈椎脱位处死,测量小鼠体长(自吻端到肛

表1 三种雄性SSB小鼠外型的测量

级别	数量(日龄)	体重(克)		体长(cm)		尾长(cm)	
		平均数	SD	平均数	SD	平均数	SD
普通级 (CV)	40(1-2)	2.05	0.38	3.15	0.35	1.32	0.13
	20(10)	7.38	0.54	5.61	0.17	3.46	0.35
	20(20)	13.01	2.06	6.79	0.61	5.37	0.56
	20(30)	27.96	1.96	9.22	0.28	7.63	0.30
	20(45)	34.85	1.95	9.46	0.27	8.89	0.53
	20(60)	39.75	2.57	9.72	0.30	9.19	0.63
	20(100)	42.33	1.96	9.96	0.26	9.45	0.48
	20(200)	42.61	2.70	10.04	0.33	9.70	0.73
清洁级 (CL)	20(1-2)	1.56	0.20	2.75	0.28	1.23	0.08
	20(10)	5.93	1.50	4.86	0.32	2.83	0.35
	20(20)	9.75	1.38	6.13	0.30	5.70	0.50
	20(30)	20.41	3.59	7.97	0.41	7.40	0.37
	20(45)	27.78	2.23	8.71	0.24	8.31	0.42
	20(60)	36.09	2.41	9.32	0.36	8.77	0.32
	20(100)	36.18	2.62	9.45	0.32	7.86	1.80
	20(200)	42.17	2.36	9.84	0.28	9.37	0.35
无菌级 (GF)	19(1-2)	1.70	0.29	3.03	0.16	1.22	0.12
	10(10)	7.58	0.70	5.28	0.29	3.67	0.21
	10(20)	15.17	1.06	7.00	0.28	6.54	0.28
	10(30)	21.03	2.63	7.74	0.23	7.63	0.17
	9(45)	29.92	4.95	8.76	0.32	8.49	0.38
	3(60)	35.91	0.93	10.73	0.17	8.93	0.19
	6(100)	41.78	2.05	9.43	0.35	9.23	0.26
	2(200)	45.93	5.35	9.45	0.35	10.15	0.05

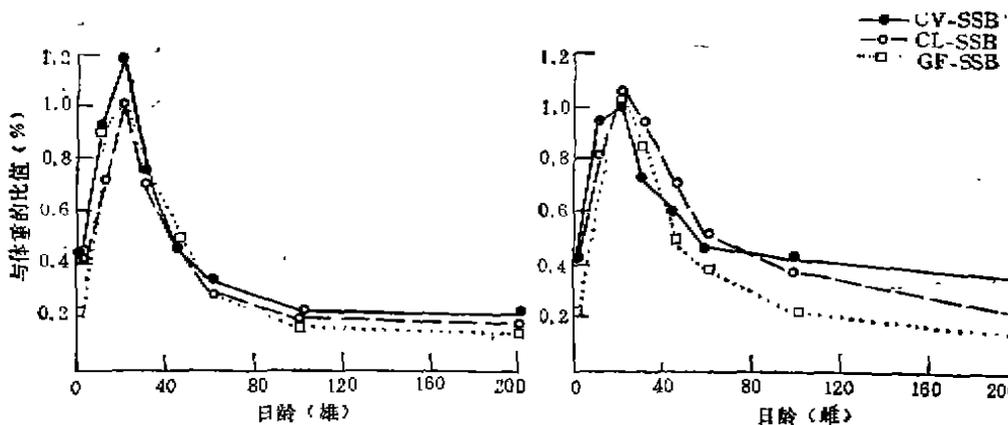


图1 三种级别不同鼠龄SSB小鼠胸腺与体重比值的曲线

门)和尾长(自肛门到尾尖)。按常规解剖方法,取动物内脏,用电子秤逐一称取心、肺、肝、脾、肾、胸腺和盲肠的重量。所获数据输入IBM兼容计算机,采用STATGRAPHICS统计绘图软件包<sup>[1]</sup>计算每只小鼠脏器与体重的比值(%),

根据各组比值的平均数绘制不同日龄小鼠脏器与体重比值的曲线;对相同性别和日龄的CV-、CL-、GF-SSB小鼠进行多样本方差分析(F检验)。

表 2 三种雌性 SSB 小鼠外型的测量

级 别	数量(日龄)	体重(克)		体长(cm)		尾长(cm)	
		平均数	SD	平均数	SD	平均数	SD
普 通 级 (CV)	20(1-2)	2.05	0.38	3.15	0.35	1.32	0.13
	20(10)	7.32	0.57	5.50	0.22	3.41	0.33
	20(20)	12.91	2.45	6.61	0.48	5.84	0.65
	20(30)	25.47	1.46	9.02	0.30	7.99	0.53
	20(45)	27.51	1.94	8.64	0.27	8.83	0.51
	20(60)	34.06	1.94	9.45	0.17	9.36	0.44
	20(100)	34.63	2.61	9.52	0.22	9.62	0.58
(CV)	20(200)	38.86	5.29	9.83	0.47	9.69	0.32
清 洁 级 (CL)	20(1-2)	1.58	0.20	2.75	0.28	1.23	0.08
	20(10)	6.78	1.46	5.15	0.39	3.36	0.68
	20(20)	8.63	1.36	5.94	0.25	5.29	0.39
	20(30)	20.41	3.47	7.85	0.49	7.33	0.41
	20(45)	26.86	1.79	8.68	0.30	8.22	0.35
	20(60)	31.30	2.13	9.07	0.27	8.68	0.65
	20(100)	35.61	2.85	9.61	0.35	8.97	1.18
(CL)	20(200)	49.81	4.16	10.50	0.28	9.32	0.37
无 菌 级 (GF)	19(1-2)	1.70	0.29	3.03	0.16	1.22	0.12
	11(10)	8.15	0.54	5.52	0.34	3.90	0.29
	8(20)	15.00	1.30	6.86	0.28	6.50	0.29
	9(30)	19.88	2.55	7.37	0.24	7.63	0.23
	10(45)	30.66	3.30	8.74	0.29	8.59	0.24
	3(60)	32.64	1.93	10.20	0.22	8.60	0.14
	1(100)	50.18	0.00	10.10	0.00	8.90	0.00
(GF)	2(200)	46.32	0.56	10.00	0.00	10.00	0.20

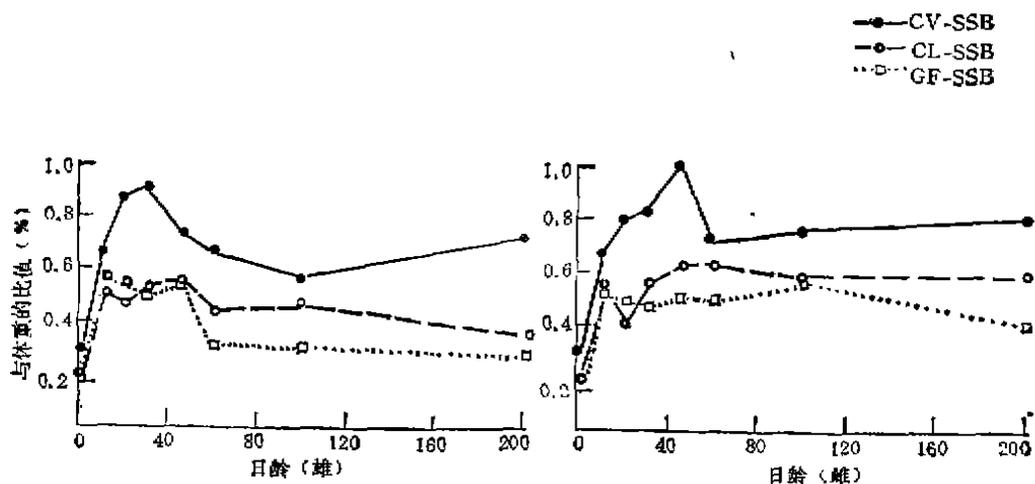


图 2 三种级别不同鼠龄SSB小鼠脾脏与体重比值的曲线

## 2 结果和讨论

三种级别 SSB 小鼠雌雄各 8 组的体重、体长和尾长测量平均值(见表 1,2)。

经 IBM 兼容计算机计算并绘制的三种级别不同日龄小鼠脏器与体重比值的曲线(见图

1-7)。

从图 1 可知三种微生物学级别 SSB 小鼠

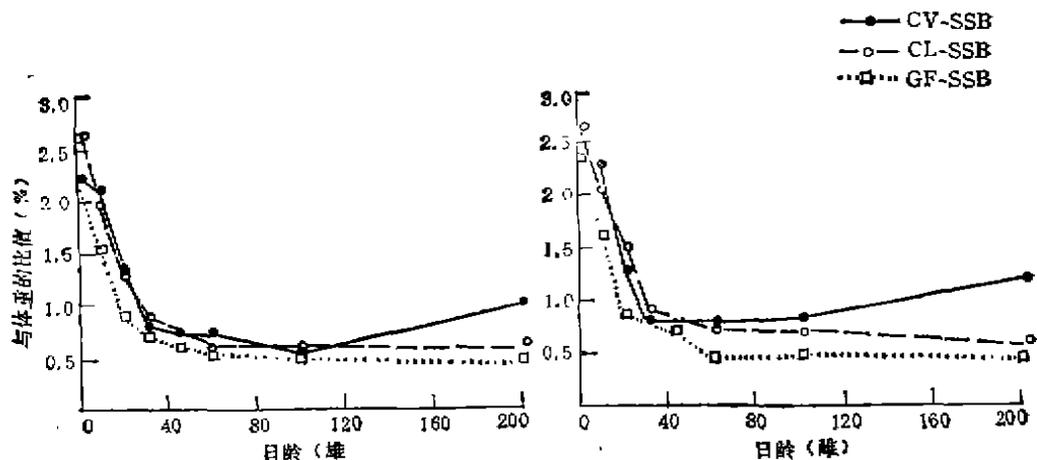


图3 三种级别不同鼠龄 SSB 小鼠肺脏与体重比值的曲线

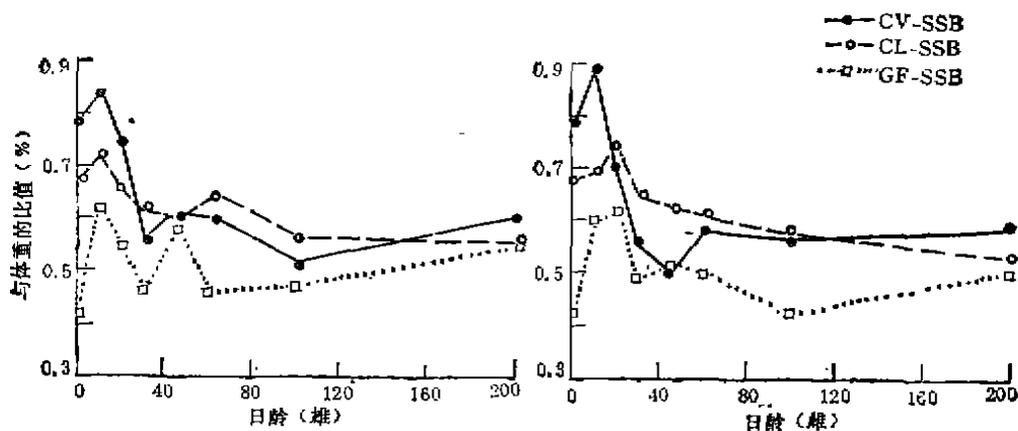


图4 三种级别不同鼠龄 SSB 小鼠心脏与体重比值的曲线

胸腺重量均在出生后10天逐渐增加,到20日龄其重量可占体重1%。自45日龄胸腺重量逐渐下降;100日龄后保持相对稳定。同日龄组三种级别SSB小鼠胸腺重量与体重的比值进行比较,可见 $CV > CL > GF$  ( $0.01 < p < 0.05$ , 或  $p < 0.01$ ) 与这三种级别小鼠的饲养环境的微生物控制程度 ( $GF > CL > CV$ ) 成反比。

脾脏的增重与胸腺相似(见图2)。但45日龄后, CV小鼠脾脏仍随日龄增长而增重,而 CL 和 GF 小鼠脾脏重量则保持相对稳定,其重量与体重比值则稍有下降,与 CV 小鼠脾脏呈极显著差异 ( $p < 0.01$ )。比较同日龄组三种级别小鼠脾脏与体重的比值,结果与胸腺相似:

$CV > CL > GF$ 。

从图3看到三种级别小鼠的肺脏重量与体重比值为  $CV > CL > GF$  呈显著或极显著差异 ( $0.01 < p < 0.05, 0.01 > p$ )。据分析 CL 小鼠饲养在简易屏障系统内,呼吸的空气均经过亚高效空气过滤装置净化,不含杂菌和尘埃;而饲养在隔离器内的 GF 小鼠吸入的空气是无菌且恒温恒湿。因此就小鼠肺换气率是  $GF > CL > CV$ ,肺泡壁内的网状内皮系统发达程度则为  $CV > CL > GF$ 。此外,更显著的是在解剖中发现200日龄 CV 小鼠肺脏普遍出现实变、水肿、肺不张等病变,其重量和与体重比值均有增长;而 CL 和 GF 小鼠均未发现上述病

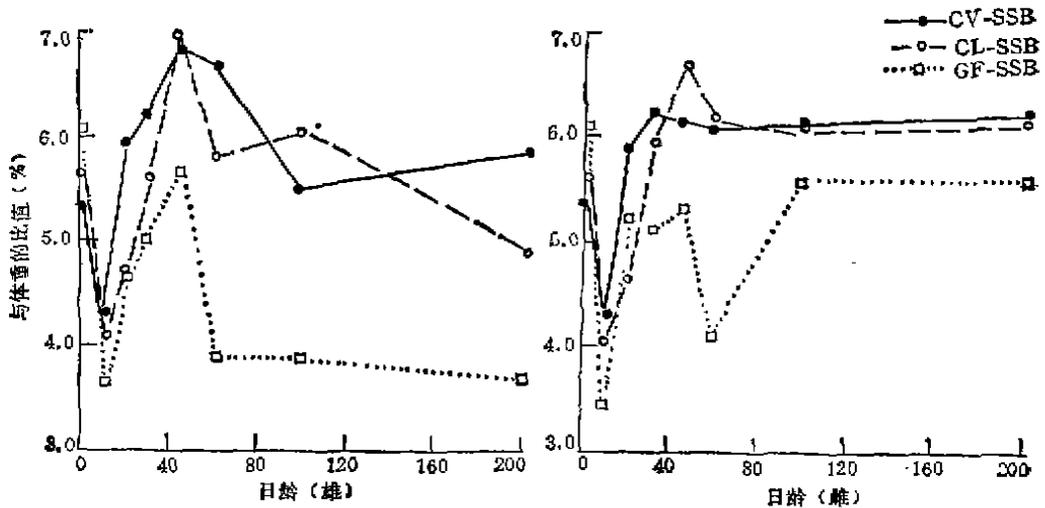


图5 三种级别不同鼠龄 SSB 小鼠肝脏与体重比值的曲线

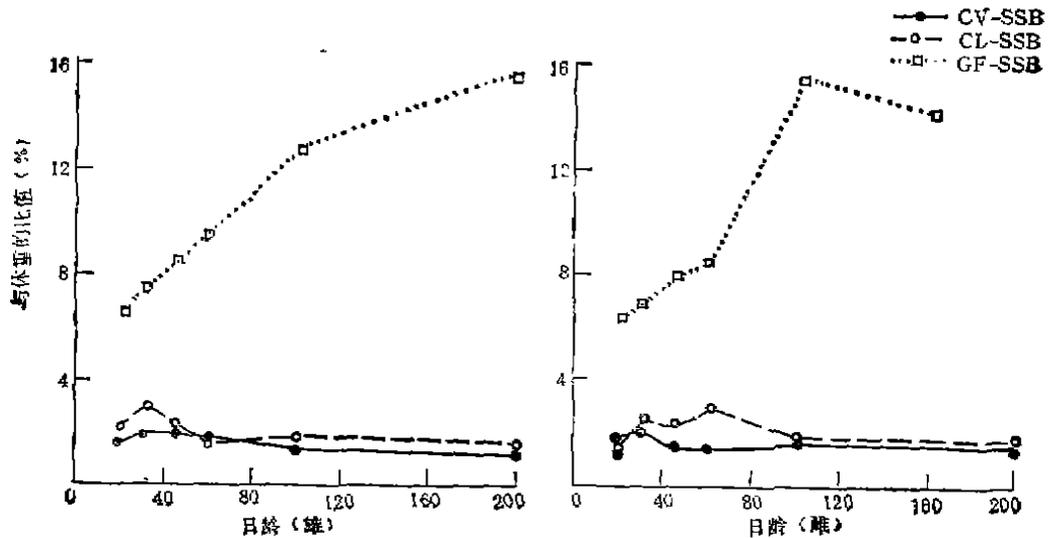


图6 三种级别不同鼠龄 SSB 小鼠盲肠与体重比值的曲线

变,肺与体重比值相对稳定。

GF 小鼠的心脏相对较小,有极显著差异 ( $p < 0.01$ )。代谢器官肝脏也小于 CV ( $p < 0.01$ ),而 CL 则正处于 GF 和 CV 之间(见图 4,5)。据美国 Lobund 实验室 Wostmann 报道,无论心和肝的细胞数量还是质量,GF 动物和 CV 动物都无差异。GF 小鼠心和肝相对小,可能与 GF 动物基础代谢低,心脏输出血液量小有关。

在解剖中还发现 GF 小鼠消化道变化最明显的是盲肠肥大(见图 6),比同品系的 CV 小鼠盲肠大 2.5 倍(30 日龄)—15.1 倍(200 日龄),呈极显著差异 ( $p < 0.01$ )。GF-SSB 小鼠盲肠可占体重 6.41 (20 日龄)%—15.51% (200 日龄),而在 CV 和 CL 则分别低于 2% 和 3%,也呈极显著差异 ( $p < 0.01$ )。其原因是 GF 小鼠缺乏肠道微生物菌丛,使大分子多糖在盲肠大量累积,改变了盲肠壁的渗透压,导致盲肠内水

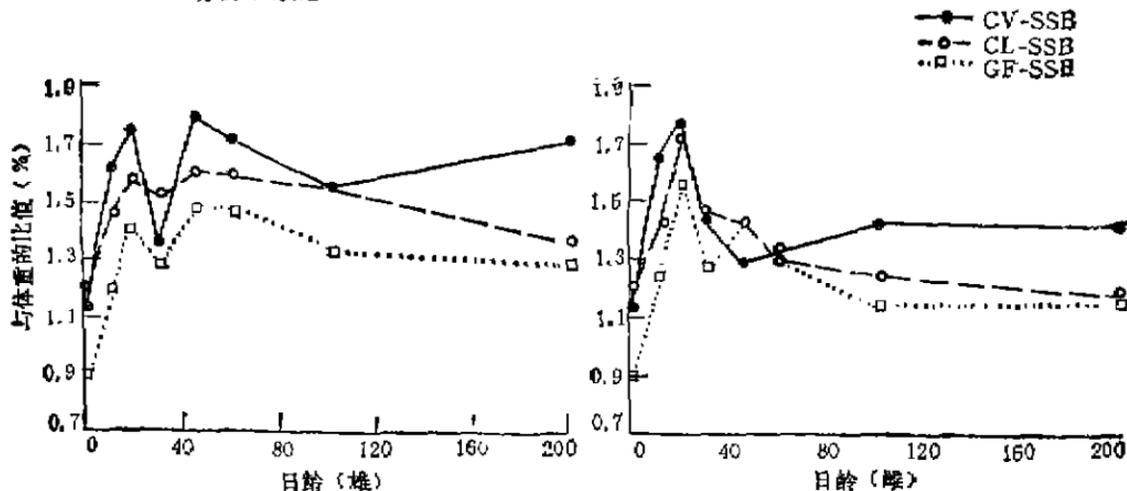


图7 三种级别不同鼠龄SSB小鼠肾脏与体重比值的曲线

份淤积；而大量进入盲肠的水份超出了大肠的回收能力，故盲肠特大，内容物极稀。

同样，GF小鼠肠道内无微生物进行胆汁酸降解，使胆汁酸在肠道内吸收多于同品系CV和CL小鼠，影响胆固醇的代谢，导致脂肪积累也多于后两种级别小鼠。在解剖200日龄GF小鼠时，在腹腔内可见大量的脂肪。正因为

GF小鼠盲肠极显著大，加之腹腔脂肪积累又多，所以GF小鼠体重不仅不低于CV和CL小鼠，相反还高于后者。

### 参 考 文 献

- 1 王燕祖译。《STATGRAPHICS统计绘图软件包》。卫生部上海生物制品研究所出版，1988。9—1—14—10。