

与致病性有关的气单胞菌生化特性研究

于 泉 杨 正 时

(中国药品生物制品检定所,北京)

摘要 用较系统的生理生化试验对国内不同地区人腹泻粪便标本中收集的 28 株气单胞菌进行了研究,并对气单胞菌属内不同种的细菌生化特性及鉴别试验进行了比较。28 株菌属于气单胞菌四个不同的种,其中豚鼠气单胞菌 16 株(57.1%),亲水气单胞菌 6 株(21.4%),寡源气单胞菌 5 株(17.9%),杀蛙气单胞菌 1 株(3.6%)。

关键词 气单胞菌;生化特性

气单胞菌(*Aeromonas*)是近年来不断引起医学界注意的革兰氏阴性发酵细菌之一。普遍存在于水生环境,经常从土壤、食物和多种动物中分离到。过去一直认为是鱼类、爬行动物和两栖类的重要病原菌,近来的材料证明气单胞菌可引起人的胃肠炎和食物中毒,是某些疾病患者的条件致病菌^[1,2,3]。有关气单胞菌系统生化特性的研究,国内尚未报道,本文对不同地区来源的 28 株气单胞菌生化特性进行了研究,并对鉴别气单胞菌属内不同种的生化试验进行了探讨。

材 料 和 方 法

(一) 菌种

分别由安徽、山东、黑龙江和北京等地人腹泻粪便标本中收集的 28 株气单胞菌。

(二) 分离及培养

所有分离物经普通营养琼脂平板分离纯化,分别接种 SS 琼脂、麦康凯琼脂、TCBS 琼脂和 5% 羊血琼脂平板。所有试验均在 30℃ 培养进行。

(三) 生化试验

1. 糖类代谢: 葡萄糖和甘露醇产酸产气试验;乳糖、蔗糖、阿拉伯糖、木胶糖、鼠李糖、麦芽糖、蕈糖、棉子糖、果糖、菊糖、半乳糖、福寿草醇、卫矛醇、山梨醇、肌醇和水杨素产酸试验;七叶灵水解, β -半乳糖苷酶产生(ONPG)和粘液酸利用。

2. 氮化物代谢: 尿素酶、赖氨酸脱羧酶、鸟氨酸脱羧酶、精氨酸脱氢酶和苯丙氨酸脱氨酶产生试验;吲哚产生试验、三糖铁产 H_2S 和硝酸盐还原试验。

3. 生理特性: 氧化酶、触酶产生, 在氯化钾中生长, MR 和 VP 反应, 营养肉汤中温度耐受试验 (4, 30, 37 和 42℃); 脓水中耐盐试验 (0, 3% 和 7.5% 含盐量), 动力、溶血性和粘丝试验。

4. 单一碳源利用: 以氨做为氮源, 分别以下列物质为碳源: C-组氨酸、C-丝氨酸、L-丙氨酸、丙二酸盐、柠檬酸盐和铵盐葡萄糖。

5. 胞外酶产生: 明胶酶和淀粉酶产生。

结 果

(一) 生长特性

28 株气单胞菌分别在普通琼脂, SS 琼脂和麦康凯琼脂上生长良好, 在羊血琼脂平板上为灰白色菌落, 部分菌株产生透明溶血环; 在

表 1 28 株菌生化反应结果

试 验	阳性菌株数 (%)	试 验	阳性菌株数 (%)
葡萄糖	28(100)	柠檬酸铵	17(60.7)
葡萄糖产气	11(39.3)	铵盐葡萄糖	28(100)
乳糖	2(7.1)	七叶灵	22(78.6)
蔗糖	25(89.3)	粘液酸	0(0)
阿拉伯糖	16(57.1)	苯丙氨酸	28(100)
木胶糖	0(0)	赖氨酸脱羧酶	13(46.4)
鼠李糖	0(0)	精氨酸脱氢酶	28(100)
麦芽糖	28(100)	鸟氨酸脱羧酶	0(0)
蕈糖	28(100)	氧化酶	28(100)
棉子糖	0(0)	触酶	28(100)
果糖	28(100)	淀粉酶	28(100)
菊糖	0(0)	ONPG	18(64.3)
半乳糖	28(100)	明胶液化	25(89.3)
甘露醇	28(100)	动力	28(100)
甘露醇产气	10(35.7)	氯化钾生长	22(78.6)
福寿草醇	0(0)	无盐脓水	28(100)
卫矛醇	0(0)	3% 盐脓水	28(100)
山梨醇	1(3.6)	7.5% 盐脓水	0(0)
肌醇	0(0)	4℃ 生长	7(25.0)
水杨素	22(78.6)	30℃ 生长	28(100)
H ₂ S (TS1)	0(0)	37℃ 生长	27(96.4)
尿素酶	1(3.6)	42℃ 生长	27(96.4)
吲哚	24(85.7)	溶血性	10(35.7)
MR 反应	18(64.3)	粘丝试验	0(0)
VP 反应	10(35.7)	L-组氨酸利用	27(96.4)
丙二酸盐	0(0)	L-丝氨酸利用	27(96.4)
硝酸盐	28(100)	L-丙氨酸利用	15(53.6)
柠檬酸钠	23(82.1)	L-精氨酸利用	25(89.3)

括弧中数字为百分率。

TCBS 琼脂上不能良好生长。

(二) 生化反应结果 (表 1)

1. 生化反应阳性性状: 发酵葡萄糖、麦芽糖、蕈糖、果糖和甘露醇; 硝酸盐还原为亚硝酸盐, 铵盐葡萄糖利用, 产生苯丙氨酸脱氨酶、精氨酸脱氨酶、氧化酶、触酶和淀粉酶, 有动力, 在无盐脓水和 3% 脓水中生长, 30℃ 生长。

2. 生化反应阴性性状: 不发酵木胶糖、鼠李糖、棉子糖、菊糖、福寿草醇、卫矛醇和肌醇; 三糖铁不产 H₂S, 丙二酸盐和粘液酸不利用, 不产生鸟氨酸脱羧酶; 7.5% 盐脓水中不生长, 粘丝试验阴性。

3. 生化反应不一致性状: 葡萄糖和甘露醇产气, 发酵乳糖、蔗糖、阿拉伯糖和水杨素; 尿素酶、吲哚、MR 和 VP 反应; 柠檬酸盐利用, 七叶灵水解, 赖氨酸脱羧酶、β-半乳糖苷酶和明胶酶产生, 氯化钾中生长、4℃ 生长、L-丙氨酸利用、L-精氨酸利用和 L-组氨酸、L-丝氨酸利用。

(三) 菌属内生化学鉴别反应

本研究采用了多种生化反应对 28 株气单胞菌进行了鉴别分类, 其中典型的反应包括: 动力、37℃ 营养肉汤中生长, 七叶灵水解, 水杨素发酵, 氯化钾中生长、VP 反应和葡萄糖产气等。结果表明 28 株菌分别归属于四个不同的种: 豚鼠气单胞菌 (*Aeromonas caviae*) 16 株; 亲水气单胞菌 (*Aeromonas hydrophila*) 6 株; 寡源气单胞菌 (*Aeromonas sobria*) 5 株和杀鲑气

表 2 气单胞菌属内典型生化反应结果

菌 种 名 称		亲水气单胞菌	豚鼠气单胞菌	寡源气单胞菌	杀鲑气单胞菌
生化反应	动 力	+	+	+	-
	37℃ 生长	+	+	+	-
	七叶灵水解	+	+	-	-
	氯化钾生长	+	+	-	-
	水杨素发酵	+	+	-	-
	VP 反应	+	-	d	-
	葡萄糖产气	+	-	+	-
菌株数 (%)		6(21.4)	16(57.1)	5(17.9)	1(3.6)

注: “+” 全部菌株阳性; “-” 全部菌株阴性; “d” 生化反应不同。

单胞菌 (*Aeromonas salmonicida*) 1 株。表 2 列举了七项典型的生化鉴别试验结果。

讨 论

气单胞菌全面的生化反应一直没有一个公认的结果,这与气单胞菌的分类有密切关系。多年来气单胞菌的分类一直处于不断变化之中,特别是在菌种的命名方面仍不十分明确。目前一般将气单胞菌分成四个种,即亲水气单胞菌、豚鼠气单胞菌、寡源气单胞菌和杀蛙气单胞菌。它们又分别被包括在两个群内,前三个种为嗜温有动力群,后一个种单独为嗜冷无动力群。通常认为嗜冷无动力群菌对人类没有致病性。根据 37℃ 不生长,没有动力,在氰化钾中不生长和吲哚反应阴性等生化反应很容易鉴别这群细菌。

28 株气单胞菌中,16 株为豚鼠气单胞菌,6 株为亲水气单胞菌,5 株为寡源气单胞菌,它们都是国内外近来证明能引起人类疾病的病原菌。另外一株杀蛙气单胞菌,怀疑是从污染了外环境的粪便中分离到的。这些细菌的毒力机制及流行病学研究有待于进一步探讨。

气单胞菌通常不产生赖氨酸脱羧酶,但与致病性有关的气单胞菌却具有较高的赖氨酸脱

羧酶阳性率^[7],本实验也证实了这一结果。这一点可作为致病性气单胞菌的鉴别诊断特性之一。气单胞菌的致病性可能与产生肠毒素致病有关^[6]。表 2 列举了气单胞菌属内典型的生化鉴别试验。而葡萄糖、麦芽糖、果糖、蕈糖和甘露醇发酵;木胶糖、福寿草醇、卫矛醇、肌醇不发酵;硝酸盐还原,精氨酸脱氢酶、氧化酶、触酶和淀粉酶反应阳性等生化反应可作为鉴定气单胞菌属的特异性生化试验。

气单胞菌的生化特性与肠杆菌科、弧菌属、邻单胞菌属和假单胞菌属比较相似。可利用氧化酶试验、粘丝试验、鸟氨酸脱羧酶和甘露醇、肌醇发酵等反应予以鉴别^[7]。

参 考 文 献

- [1] 赵占春等: 中华微生物学和免疫学杂志, 2(2): 104, 1982。
- [2] Janda, J. M. et al.: *J. Clin. Microbiol.* 17(4): 588, 1983。
- [3] Scoott, D. H. et al.: *Rev. Infect. Dis.* 6(5): 633, 1984。
- [4] Popoff, M: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol 1.* P545. Williams and Wilkins Baltimore, 1984。
- [5] Janda, J. M. et al.: *J. Clin. Microbiol.* 19(1): 44, 1984。
- [6] Peter, C. B. et al.: *J. Clin. Microbiol.* 19(2): 175, 1984。
- [7] 杨正时: 微生物学通报, 12(5): 226, 1985。