

doi: 10.3969/j.issn.1003-6245.2012.11.012

• 综 述 •

# 我国主要的食源性致病菌

赵怀龙, 付留杰, 唐功臣

**摘要:** 食源性疾病是我国较为严重的公共卫生问题之一, 微生物病原是其主要诱因, 而细菌又占微生物病原的主要部分。因此认识并了解我国主要的食源性致病菌具有重要意义。本文概述了国内常见的几种食源性致病菌, 如副溶血性弧菌、沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌 O<sub>157</sub>、空肠弯曲杆菌、椰毒假单胞菌等细菌的特点及发生概况、主要带菌食物, 以期能够控制食源性疾病的发生。

**关键词:** 食源性疾病; 食源性致病菌

中图分类号: R378 文献标识码: B 文章编号: 1003-6245 (2012) 11-1212-05

## Main foodborn pathogens in our country

ZHAO Huai-long, FU Liu-jie, TANG Gong-chen.

*Center for Disease Control and Prevention of Jinan Military Region, Shandong 250014, China.*

**Abstract:** Foodborne disease had become one of the serious public health issues in China. Microbial pathogen was the main reason and bacteria accounted for a large percentage, thus understanding main foodborn pathogens had important significance. This thesis summarized the characteristics and occurrence situations of several common foodborne pathogens, including vibrio parahemolyticus, salmonella, Listeria monocytogenes, shigella, staphylococcus aureus, escherichia O<sub>157</sub>, campylobacter jejuni and pseudomonas cocovenenans, and main bacterial food, so as to control the occurrence of foodborn diseases.

**Key words:** Foodborn disease; Foodborn pathogen

食源性疾病在发达国家和发展中国家均是一个广泛而日益严重的公共卫生问题之一。自 1993 年至今, 全球食源性疾病呈上升态势, 每年约数十亿例发生, 每天有数百万人感染, 仅食物引起的腹泻性疾病每年就导致 220 万人死亡, WHO 将控制食品污染和食源性疾病列为优先重点战略工作领域。美国每年发生食源性疾病的人数达 7 600 万人次, 住院 32.5 万人次, 约 5 000 人死亡, 年均发生食品安全事件 350 起, 经济损失达 1 520 亿美元。其中由细菌导致的食源性疾病占 44%, 主要致病菌株有沙门氏菌、弯曲杆菌、志贺菌与产志贺毒素样大肠杆菌 (STEC) 等<sup>[1-3]</sup>。细菌性食源性疾病给全球许多国家带来严重的健康危害, 如 1994 年美国因食用被肠炎沙门氏菌污染的冰淇淋就导致 22.4 万人感染, 1988 年在我国上海因生食毛蚶致使 1 个月内有 30 多万人感染甲型肝炎。

### 1 我国细菌性食源性疾病发生概况

在我国, 由于缺乏较为健全的食源性疾病监测网

络, 存在漏报、瞒报等现象, 如非伤寒沙门氏菌漏报率高达 99.988%<sup>[4]</sup>, 上报的食源性疾病发病数平均不到实际的 10%, 预测年均发生的食源性疾病暴发事件约数十万起, 发病人数约千万人次。其中微生物病原是我国食源性疾病的主要病因, 占 30%~40%, 而细菌又占微生物病原的 81.5%, 因此食源性疾病尤其是由细菌污染引起的食源性疾病是我国食品安全面临的首要问题。毛雪丹<sup>[5]</sup>利用文献综述推算出我国细菌性食源性疾病年发病 11 501.7 万人次, 年发病率为 0.0 875 次/人, 就诊者 2 475.3 万人次, 住院治疗者 335.7 万人次, 约 8 530 例患者死亡, 病死率为 0.0 875%, 每年因细菌性食源性疾病所造成的医疗费用为 77.29 亿元, 由该类疾病造成的相关成本估计为 132.15 亿元。2005 年对我国 14 个省食源性疾病监测的数据显示, 在病原明确的食源性疾病暴发事件中, 细菌性病原占 42.4%, 以副溶血性弧菌为主 (21.0%), 其次为沙门氏菌 (12.1%)、变形杆菌 (10.2%)、蜡样芽孢杆菌 (8.9%)、金黄色葡萄球菌及其毒素 (8.9%) 等<sup>[6]</sup>, 数据显示副溶血弧菌已

作者单位: 济南军区疾病预防控制中心, 山东 250014

经超过沙门氏菌,成为我国主要的食源性致病菌。最近研究表明,在我国食源性致病菌中,非伤寒沙门氏菌、副溶血性弧菌和志贺氏菌是主要的致病菌,3 类病原菌引起的感染人数分别占细菌性食源性疾病总病例数的 9.6%、7.5% 和 8.5%,约占细菌性食源性疾病的 1/3、食源性疾病总病例的 1/6。其中由非伤寒沙门氏菌引起的死亡病例占细菌性食源性疾病死亡病例的 9.3%,未见副溶血弧菌导致的死亡病例发生。

统计数据显示,每年的 5~9 月份是我国细菌性食源性疾病发病、住院人数最多的月份,死亡病例也主要集中在该时期,这与我国夏秋季节气温高、湿度大,食物易变质、细菌易繁殖有关。我国食源性疾病的年龄分布,0~5 岁构成比为 1.9%、6~15 岁为 28.4%、16~60 岁为 67.1%、>60 岁为 2.6%,其中 6~15 岁年龄组感染者在住院比例、死亡比例方面均显著高于其他年龄组,该年龄组人群应为我国重点关注人群<sup>[4]</sup>。

## 2 主要食源性致病菌

细菌性微生物是我国食源性疾病发生的主要病因,严重危及人们的健康,造成重大经济损失,成为目前较为突出的公共卫生问题之一。目前我国食源性疾病的监测网主要对食品中沙门氏菌、单核细胞增生李斯特菌、副溶血性弧菌、金黄色葡萄球菌、弯曲杆菌及大肠埃希氏菌 O<sub>157</sub>:H<sub>7</sub> 等细菌进行监测。

### 2.1 副溶血性弧菌

副溶血性弧菌 (*Vibrio Parahemolyticus*) 系弧菌科弧菌属,革兰氏阴性多形态杆菌或稍弯曲弧菌,嗜盐,在无盐培养基上不能生长,3%~6% 食盐水中繁殖迅速,低于 0.5% 或高于 8% 盐水中停止生长。副溶血性弧菌存活能力强,能在抹布和砧板上生存 1 个月以上,海水中可存活 47d;不耐热,50℃ 20min、80℃ 1min 即可被杀死;对酸敏感,pH 值 6.0 以下不能生长,在普通食醋中 1~3min 即死亡,对常用消毒剂抵抗力弱。

由副溶血弧菌引起的食源性疾病一般为急发病,潜伏期 2~24h,通常为 10h,主要表现为腹痛,多为阵发性绞痛,并伴有腹泻、恶心、呕吐、发热等症状的急性胃肠炎,感染者的粪便多呈水样,且混有黏液或脓血。本病多在夏秋季节发生,是我国沿海地区最

为常见的细菌性食物中毒,也是造成集体发病的主要病原菌。我国每年因副溶血性弧菌食物中毒发病人数为 857.4 万人次<sup>[5]</sup>,在腹泻发生人群中副溶血性弧菌比例约占 1.61%。这主要是由于副溶血弧菌广泛存在于近岸海水、海底沉积物和鱼贝类中,特别是夏季,海水及海产品中常带有此菌。因此,海产品是副溶血性弧菌食源性感染的主要食品媒介,如墨鱼、海鱼、海虾、海蟹、海蜇等;另外在盐分较高的腌制食品,如咸菜、腌肉等也发现副溶血弧菌。副溶血性弧菌病的发生也与我国特殊的饮食方式有关,尤其是沿海地区具有摄入生食海鲜的习惯。近年来,随着经济的发展和人民生活水平的不断提高,海鲜食品逐渐进入内陆,产销量逐年增加,导致副溶血性弧菌引发的食源性疾病的呈明显上升趋势。

### 2.2 沙门氏菌

沙门氏菌 (*Salmonella*) 为沙门氏菌属肠杆菌科,无芽孢、无荚膜的革兰氏阴性直杆菌,多数具有菌毛,能吸附于细胞表面,需氧或兼性厌氧菌,在 7℃~45℃ 条件下均可生长,最适温度为 35℃~37℃。该菌抵抗力不强,60℃ 15min、75% 乙醇 5min 均可将其杀死,但对干燥、腐败、日光等因素具有一定的抵抗力,在自然环境中可以生存数周或数月,如在水中能生存 2~3 周、粪便中可生存 1~2 月、冰中能生存 3 个月。沙门氏菌血清型众多,全球已发现 2 523 个血清型,我国约存在 300 个,这些血清型均可引起食源性疾病,最为常见的有鼠伤寒沙门氏菌、猪霍乱沙门氏菌、都柏林沙门氏菌、德尔卑沙门氏菌、肠炎沙门氏菌等。

由沙门氏菌引起的临床症状通常在感染后 12~72h 内出现,主要表现为发烧、头痛、恶心、呕吐、腹痛和腹泻等。在我国腹泻人群中沙门氏菌感染比例占 1.52%,主要为非伤寒沙门氏菌,占沙门氏菌感染总比例的 92.6%,每年发生约 1 105 万人次,是食源性疾病的一个重要的病原。沙门氏菌引起的食源性感染具有全球性,尤其在欧美国家,其引起的食源性疾病病例占首位或第 2 位,其感染源大多为动物源性食品,主要有蛋类、家禽和其它肉类、生鲜奶和巧克力等,其中畜禽肉类是沙门菌病爆发的主要原因食品。我国食源性疾病监测数据显示,生畜肉中沙门氏菌主要以肠炎沙门氏菌和鼠伤寒沙门氏菌为主,鸡肉

中最常见的有肠炎沙门氏菌、鼠伤寒沙门氏菌和舒卜拉沙门氏菌等, 生猪肉主要是德尔卑沙门氏菌、肠炎沙门氏菌和鼠伤寒沙门氏菌<sup>[7-8]</sup>。在食源性沙门氏菌发病的总人数中, 由食用畜禽肉引起的发病人数占 54%; 其次是烘烤类, 占 28%; 其他食物均处于低水平状态, 但摄入焙烤类食品而感染非伤寒沙门氏菌的风险最高, 每进食一餐焙烤食品感染沙门氏菌的风险为  $2.256 \times 10^{-5}$ , 高于进食畜禽肉风险 ( $8.551 \times 10^{-6}$ )。由于沙门氏菌血清型众多, 同一食品种类, 来源或地域不同, 其携带或污染的沙门氏菌血清型也会不同, 被称为 DNA 指纹图谱的脉冲场凝胶电泳 (Pulse Field Gel Electrophoresis, PFGE) 技术已广泛用于沙门氏菌基因分型, 通过分析来自患者和可疑致病食品病原菌的 DNA 指纹图谱相似性的分析, 可用以判断不同菌株间同源关系及来源追溯, 确认暴发病原菌株和致病食品。

### 2.3 单核细胞增生李斯特氏菌

单核细胞增生李斯特氏菌 (*Listeria monocytogenes*, LM) 简称单增李斯特菌, 为李斯特氏菌属 (*Listeria*), 革兰氏阳性短杆菌, 直或稍弯, 两端钝圆, 无芽孢和荚膜, 需氧或兼性厌氧, 生长温度为  $1^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ , 最适温度  $30^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$ 。该菌对理化因素抵抗力强, 具有嗜冷性, 能耐受  $-20^{\circ}\text{C}$  低温且部分存活, 不易被冻融, 对热耐受力也较强,  $60^{\circ}\text{C}$  20min 或  $70^{\circ}\text{C}$  5min、70% 乙醇 5min 才能杀死该菌, 在 pH 值 5.0~9.0 的环境中可存活 1 年。LM 在自然界中广泛存在, 且能耐受较高的渗透压, 对碱和盐抵抗力强, 在土壤、粪便、地表水等环境中能够长期存活。

单增李斯特菌是一种人畜共患的重要食源性致病菌, 儿童、老人、孕妇和免疫缺陷者为易感人群, 感染后一般在 3~70d 出现症状, 健康者表现轻微, 类似流感症状; 易感者突然发热、剧烈头痛、恶心、呕吐、腹泻等, 并伴有脑膜炎、败血症、孕妇流产等疾病。该病病死率较高, 可达 30% 以上, 于 2000 年被 WHO 列为重点检测的食源性致病菌之一。肉类、蛋类、禽类、海产品、乳制品、蔬菜等食品中均存在污染的可能性。监测数据表明, 不同食品中 LM 检出率在 2.7%~7.1%, 尤其是在生畜肉中检出率最高, 部分地区可达 24.4%, 甚至超过 60%, 并且在我国食品中分离到的 LM 均含有毒力基因, 显示 LM 对人

体健康的潜在威胁及暴发感染危险的可能性, 需要引起足够重视<sup>[9-11]</sup>。LM 除通过食物链污染食品外, 生产加工过程及存贮也是污染的主要途径。由于 LM 具有嗜冷特性, 在冷藏条件下也可生长繁殖, 熟肉制品即便加工后经冰箱保存后直接食用也难排除食物中毒的危险。因此冷冻产品、生鲜奶和生畜禽肉等均为主要的危险食品。生鲜奶是 LM 繁殖的良好基质, 其挤奶、运输等环节的冷链条件无法抑制 LM 的繁殖; 冷藏肉类产品 LM 带菌率最高, 明显高于其他产品。因此家庭贮藏于冰箱的食品不应存放太久, 在食用前应煮熟煮透, 超市等食品生产企业应定期对冷藏柜进行消毒。

### 2.4 志贺氏菌

志贺氏菌, 又称痢疾杆菌, 为志贺氏菌属 (*Shigella* spp) 革兰氏阴性中等大小杆菌, 无芽孢、无荚膜、无鞭毛、有菌毛, 需氧或兼性厌氧, 具有肠杆菌科细菌的基本特性, 不耐干热, 日光照射下 30min、 $56^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$  10min 即可被杀死, 加热  $100^{\circ}\text{C}$  迅速死亡, 对各种消毒剂敏感。人是其唯一宿主, 存在于病人或带菌者的粪便中。志贺氏菌在体外的生存力较强, 在潮湿的土壤中能存活 34d,  $37^{\circ}\text{C}$  水中存活 20d, 在冰块中可存活 96d, 在蔬菜、水果和食品中可存活 11~24d。

志贺氏菌感染后主要出现以发热、腹痛、腹泻、呕吐为特征的典型的痢疾症状, 分为急性与慢性 2 种, 营养不良的幼儿、老人及免疫缺陷者更为易感。志贺氏菌致病性极强, 10 个菌细胞就可使人发病, 其引起的痢疾常发现于人员大量集中的地方, 如餐厅和食堂。我国每年因志贺氏菌导致食源性疾病发病人数 980.6 万人次, 死亡病例占细菌性食源性疾病死亡病例的 5.9%。但是志贺氏菌感染的漏报率高于细菌性食源性疾病的漏报率的平均水平, 这是由于我国食源性疾病监测网报告的主要是暴发事件, 对散发病例报告较少。导致志贺氏菌感染最主要的食品包括畜禽肉、果汁和乳制品, 其他的有色拉、生蔬菜和面包制品等。畜禽肉类是导致志贺氏菌感染的最主要食品, 占总发病人数的 60%; 其次为果汁, 占 6%。但从我国食物消费数据的食物风险来看, 摄入果汁的患病风险最高, 每年摄入 100g (mL) 果汁感染志贺氏菌的概率为  $3.06 \times 10^{-4}$ ; 其次为畜禽肉类。

## 2.5 金黄色葡萄球菌

金黄色葡萄球菌 (*S. aureus*) 属于微球菌科葡萄球菌属, 为需氧或兼性厌氧菌, 生长温度范围为 6.5℃ ~ 46℃, 最适温度为 30℃ ~ 37℃, 产毒素最适温度为 21℃ ~ 37℃, 生长 pH 值范围为 4.2 ~ 9.8。金黄色葡萄球菌对外部营养要求不高, 抵抗力强, 在干燥的空气中可以存活数月, 在干燥的脓汁或血液中可存活 2 ~ 3 个月, 可以在含水量极低的食物中生长, 也能在冰冻环境下生存, 耐盐性强, 在含 10% ~ 15% 氯化钠培养基中仍能生长, 80℃ 30min 才能杀死, 70% 乙醇在数分钟内将其杀死。金黄色葡萄球菌的致病性还取决于它所具有的致病因子, 30% ~ 50% 的金黄色葡萄球菌可以产生肠毒素, 是引起食源性疾病的主要原因。肠毒素是一种外毒素, 耐热性强, 100℃ 30min 不被破坏, 通过加热使其完全破坏需煮沸 2h。在美国由金黄色葡萄球菌肠毒素引起的食物中毒占整个细菌性食物中毒的 33%, 加拿大可以达到 45%<sup>[2]</sup>, 我国约占细菌性食物中毒的 25%<sup>[5]</sup>。

人感染金黄色葡萄球菌后主要引起恶心、呕吐、腹部痉挛、水性或血性腹泻等胃肠道症状, 严重者可引起局部化脓感染, 如肺炎、盆腔炎、心包炎, 甚至败血症、脓毒症等全身性感染。金黄色葡萄球菌传染源是人和动物, 一般有 30% ~ 50% 的人鼻腔带有此菌, 人手上可有 14% ~ 44% 的带菌率。金黄色葡萄球菌食源性感染具有典型的季节性, 多见于春夏季, 引起中毒的食物以剩饭、凉糕、奶油糕点、牛奶及其制品、鱼虾、熟肉制品为主, 食品被金黄色葡萄球菌污染后, 在适宜的条件下迅速繁殖, 同时产生大量肠毒素, 一般在 37℃ 条件下 12h 或 18℃ 3d 就产生足够量的肠毒素。在糖类、蛋白质、水分存在条件下, 有利于肠毒素的产生。金黄色葡萄球菌食品污染率较高, 在我国主要存在于生奶及奶制品中, 如生鲜牛奶中检出率可高达 40.9%, 且大部分带有肠毒素, 由于其耐热性强, 虽然生鲜牛奶要经工厂消毒杀灭细菌, 但消毒前金黄色葡萄球菌产生的肠毒素不会被一般的消毒方法所破坏, 食用后仍能致病。因此, 对食品除注重菌株的监测外, 还应加强对细菌毒素的监测<sup>[12]</sup>。

## 2.6 大肠埃希菌 *O*<sub>157</sub>

大肠埃希菌 *O*<sub>157</sub> 为肠杆菌科埃希氏菌属 (*Esche-*

*richia*) 成员, 革兰氏阴性直杆菌, 周身鞭毛, 兼性厌氧, 生长温度为 15℃ ~ 45℃, 最适生长温度为 37℃, 不耐热, 45.5℃ 时停止生长, 60℃ 15min 或 55℃ 60min、75℃ 1min 即被杀死; 耐酸, 在 pH 值 3.4 条件下可以存活数天, pH 值 2.5 ~ 3.0 37℃ 条件下可耐受 5h; 耐低温, 能在冰箱内长期生存, 在自然界水中可存活数周至数月。对含氯消毒剂敏感。

出血性大肠杆菌 *O*<sub>157</sub> 的致病力取决于携带的毒力因子, 如 LEE 致病岛、志贺毒素 1 (Stx1) 或志贺毒素 2 (Stx2) 等主要毒力基因群。该菌致病力强, 所需感染剂量极低, 仅需 100 ~ 200 个活菌就可以引起感染, 因此只需食入少量含菌食物即可引起感染。

本病的潜伏期 3 ~ 8d, 通常突然发生剧烈腹痛和水样腹泻, 数天后出现出血性腹泻, 可发热或不发热, 病程一般持续 4 ~ 9d。可发生于各年龄组, 严重感染常见于老人及儿童, 大部分病例恢复后不会继发其他疾病, 但在 10 岁以下的患儿中大约有 10% 会发展为溶血性尿毒症性综合征 (HUS)。对我国食品中大肠埃希菌 *O*<sub>157</sub> 染菌量进行检测, 检出量依次为生羊肉 (43.8%)、生猪肉 (22.5%)、生牛肉 (16.9%)、生鸡肉 (9.0%)、蔬菜沙拉 (3.4%), 说明大肠埃希氏菌 *O*<sub>157</sub> 主要存在于生畜肉中。在生羊肉检出的 *O*<sub>157</sub>: H<sub>7</sub> 菌株中 68.2% 携带 stx 基因, 在生牛肉中大部分菌株中含有 Stx 基因 (85.7%)。除以上食品外, 在熟肉制品也发现有携带 Stx1 和 Stx2 基因的 *O*<sub>157</sub>: H7 菌株<sup>[13]</sup>。

## 2.7 空肠弯曲杆菌 (*Campylobacter*)

革兰氏阴性细菌, 菌体呈逗点状、弧状、S 形等, 具单个或双极鞭毛, 运动快速, 不形成芽孢。该菌暴露于空气后很快形成球状体, 在需氧或厌氧环境中不生长, 对微氧条件要求高, 对营养要求高, 最适生长温度为 42℃ ~ 43℃。该菌对外界抵抗力不强,

弯曲杆菌病为一种普遍性感染, 在发达国家或发展中国家报告的病例数量超过食源性沙门氏菌病。主要传播途径为食源性, 通过生鲜奶、生的或未煮熟的肉类及肉类产品, 受污染的水或者冰感染。该病通常在感染后 2 ~ 5d 出现症状, 最常见临床症状有腹泻 (经常伴有便血)、腹痛、发热、恶心和/或呕吐, 症状通常持续 3 ~ 6d。在 2% ~ 10% 的病例中, 该菌感染还可导致慢性健康问题, 包括反应性关节炎和神经

疾患,在年幼或老年患者及患有严重疾病的病人中感染此菌后会造成部分感染者死亡。

## 2.8 椰毒假单胞菌 (*Pseudomonascocovenenans*)

为革兰氏阴性短杆菌,无芽孢,兼性厌氧,最适生长温度 37℃,最适产毒温度为 26℃,pH 值 5.0 ~ 7.0 范围内生长较好。该菌抵抗力较弱,56℃ 5min 即可被杀死,对多种常用消毒剂敏感。椰毒假单胞菌可产生小分子的脂肪酸类毒素米酵菌酸和毒黄素,对人和动物均有毒性,其中米酵菌酸耐热性强,难溶于水,具细胞毒性,损害人体肝、脑、肾等器官,是引起酵米面等多种食品中毒的主要因素。

在我国主要是椰毒假单胞菌酵米面亚种,感染后发病急,主要表现为上腹部不适、恶心、呕吐、轻微腹泻、头晕、全身无力,重者出现黄疸、肝肿大、皮下出血、呕血、血尿、意识不清等症状,一般无发热。食物中毒者不多,但病死率高达 40% ~ 100%。主要来源为家庭自制的发酵玉米面制品、变质银耳及变质淀粉类制品,如糯米汤团、吊浆粩、小米或高粱米面制品、马铃薯粉条等,尤其是酵米面,是流行于我国东北、华北地区广大农村的一种地方性传统食品,在制作过程中极易受到假椰单胞菌的污染,引起食物中毒。因此要严禁用浸泡、霉变的玉米制作食品,家庭制备发酵谷类食品时要勤换水,保持卫生。

## 3 结语

食品安全在全球尤其是在我国已经成为一个重要的公共卫生问题,食源性致病菌作为导致食品安全的一个主要因素逐渐受到人们的重视。为确保我国食品安全、保证人民健康、防止食源性感染的发生,需要开展广泛的流行病学调查,建立完善的食源性疾病监测网络,我国于 2011 年已初步建立以 31 个省级、218 个地市级食品染污物监测点和 312 个县级食源性疾病监测点组成的全国食品安全风险监测网络。要扩大与提高在病原菌检测种类、覆盖人数、实验室检测等方面的能力,在食源性疾病监测体系的组织框架及专业技术人员培训、经费、技术等方面也要加强投入,使我国食源性疾病监测网监测数据能够真实反映我国食源性疾病真实现状。同时建立并严格执行食品安全管理体系,如将 GMP、HACCP 和 GAP 系统应用

在食品生产上,确保建立覆盖“从农场到餐桌”食品链所有环节的监管体系,建立有效的食品溯源及召回系统,实现食品安全的全程控制。要加强对食品从业人员及消费者的食品安全教育,不断提高人们的防范意识,培养良好的饮食习惯,这些都是保障食品安全和预防食源性疾病的关键措施,要真正做到预防为主、防治并举。

## 参 考 文 献

- [1] Centers for Disease Control and Prevention. Estimates of Foodborne Illness in the United States [EB/OL]. [2012-05-04]. <http://www.cdc.gov/foodborneburden/>.
- [2] Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for foodborne disease outbreaks - - - United States, 2008 [J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2011, 60 (35): 1 197-1 202.
- [3] Nyachuba DG. Foodborne illness: is it on the rise? [J]. Nutr Rev, 2010, 68 (5): 257-269.
- [4] 毛雪丹. 2003-2008 年我国细菌性食源性疾病流行病学特征及疾病负担研究 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2010.
- [5] 毛雪丹, 胡俊峰, 刘秀梅. 我国细菌性食源性疾病负担的初步研究 [J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23 (2): 132-136.
- [6] 刘秀梅, 陈艳, 郭云昌, 等. 2005 年中国食源性疾病暴发事件监测资料分析 [J]. 中国食品卫生杂志, 2008, 20 (6): 506-509.
- [7] 张秀丽, 廖兴广, 郝宗宇, 等. 2006-2007 年河南省生肉食品中沙门氏菌的主动监测及其 DNA 指纹图谱库的建立 [J]. 中国卫生检验杂志, 2009, 19 (7): 1 545-1 548.
- [8] 杨保伟, 张秀丽, 曲东, 等. 2007-2008 陕西部分零售畜禽肉沙门氏菌血清型和基因型 [J]. 微生物学报, 2010, 50 (5): 654-660.
- [9] 刘秀峰, 江建真, 林萍. 单核细胞增生李斯特菌研究进展 [J]. 海峡预防医学杂志, 2010, 16 (5): 23-25.
- [10] 王红, 张正东, 陈燕梅, 等. 自贡市食品中单核细胞增生李斯特菌污染状况的调查及药敏结果分析 [J]. 现代预防医学, 2008, 35 (23): 4 579-4 580.
- [11] 金萍, 叶艳华, 王伟. 南京市食品中单核细胞增生李斯特菌的污染情况分析 [J]. 中国生物制品学杂志, 2010, 23 (10): 1 151-1 152.
- [12] 梁景涛, 谢翊, 陈淑玲, 等. 佛山市食品中食源性致病菌污染状况监测 [J]. 中国热带医学, 2010, 10 (6): 707.
- [13] 白莉, 刘秀梅, 付萍, 等. 2005-2007 年中国食品中疑似 O<sub>157</sub> 大肠埃希菌的鉴定及毒素基因的检测 [J]. 卫生研究, 2010, 39 (3): 335-338.

(收稿日期: 2012-05-04)