

鹅大肠杆菌性腹泻的研究进展

刘洋, 任晓峰, 吴金花, 布日额, 薛晓阳

刘洋, 吴金花, 布日额, 薛晓阳, 内蒙古民族大学生命科学院 内蒙古自治区通辽市 028000
任晓峰, 东北农业大学动物医学学院预防兽医系 黑龙江省哈尔滨市 150030
任晓峰, 教授, 博士生导师, 主要从事预防兽医学与分子病毒学研究。
作者贡献分布: 本综述由刘洋、任晓峰、吴金花、布日额及薛晓阳合作完成。
通讯作者: 布日额, 教授, 硕士生导师, 028000, 内蒙古自治区通辽市霍林河大街22号, 内蒙古民族大学生命科学院。
wjhbrc@yahoo.com.cn
收稿日期: 2012-09-17 修回日期: 2012-12-30
接受日期: 2013-01-05 在线出版日期: 2013-01-08

Diarrheal *Escherichia coli* infection of geese

Yang Liu, Xiao-Feng Ren, Jin-Hua Wu, Ri-E Bu, Xiao-Yang Xue

Yang Liu, Jin-Hua Wu, Ri-E Bu, Xiao-Yang Xue, School of Life Sciences, Inner Mongolia University for the Nationalities, Tongliao 028000, Inner Mongolia Autonomous Region, China
Xiao-Feng Ren, Department of Preventive Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, Heilongjiang Province, China
Correspondence to: Ri-E Bu, Professor, School of Life Sciences, Inner Mongolia University for the Nationalities, 22 Huolinhe Street, Tongliao 028000, Inner Mongolia Autonomous Region, China. wjhbrc@yahoo.com.cn
Received: 2012-09-17 Revised: 2012-12-30
Accepted: 2013-01-05 Published online: 2013-01-08

Abstract

Escherichia coli (*E. coli*) is widely distributed in nature and is one of several types of bacteria that normally inhabit the intestinal tract of humans and most warm-blooded animals. Recent evidence indicates that many strains of *E. coli* can cause diarrhea and even death. Diarrheagenic *E. coli* can cause an acute contagious disease in geese, resulting in a decrease in egg production and even death. Geese of all ages are susceptible to this pathogen. In this review, we provide a comprehensive description of the pathogenic characteristics and virulence of diarrheagenic *E. coli* and the epidemiology, clinical features, reasonable and effective preventive measures, and rapid detection and treatment of *E. coli*-induced diarrhea in geese.

© 2013 Baishideng. All rights reserved.

Key Words: Diarrheagenic *E. coli*; Virulence etiology; Rapid diagnosis; Prevention; Treatment

Liu Y, Ren XF, Wu JH, Bu RE, Xue XY. Diarrheagenic *Escherichia coli* infection in geese. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2013; 21(1): 1-5

摘要

大肠杆菌在自然界中广泛分布, 本属于人类和大多数温血动物肠道中的正常菌群, 但是近年来, 发现许多菌株可引起腹泻, 甚至死亡。在鹅群中, 腹泻性大肠杆菌是急性接触性传染, 各种年龄的鹅均能感染, 对种鹅的危害尤其严重, 可使母鹅产蛋量下降甚至死亡, 是严重威胁到养鹅业发展。本文针对鹅致腹泻性大肠杆菌存在现状、毒力病原学特点、流行病学、临床特征等方面的综合比较, 进行分析说明, 提出合理有效的防御措施, 并且对快速检测和治疗鹅腹泻性大肠杆菌进展进行总结, 强调在禽类养殖过程中重视对大肠杆菌病的防治。

© 2013年版权归Baishideng所有。

关键词: 致腹泻性大肠杆菌; 毒力病原学; 快速诊断; 预防; 治疗

刘洋, 任晓峰, 吴金花, 布日额, 薛晓阳. 鹅大肠杆菌性腹泻的研究进展. 世界华人消化杂志 2013; 21(1): 1-5
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/1.asp>

0 引言

目前, 养鹅业正在迅速发展, 经济效益可观, 是脱贫致富效益较高的养殖业。鹅抗病力较强, 一般很少患病, 但由于饲养管理不当, 鹅舍密集化, 已造成部分养鹅环境的恶劣。大肠杆菌普遍存在于饲料、饮水、鹅的体表、孵化场、孵化器等处, 主要通过种蛋、空气中的尘埃、污染的饲料和饮水而传播, 致腹泻性大肠杆菌又是条件性致病菌, 在环境恶劣的条件下, 极易爆发大规模的鹅疫, 造成巨大的经济损失。该病已成为鹅重要的、常见的细菌性传染病之一。目

■背景资料

在鹅群中, 腹泻性大肠杆菌是急性接触性传染, 对种鹅的危害尤其严重, 直接影响养鹅业的发展。本文通过对鹅致腹泻性大肠杆菌的综合比较和分析, 提出了有效的防御措施和治疗方案。

■同行评议者

刘森, 副教授, 安徽医科大学病原生物学

■ 研发前沿

目前在世界上得到公认的致泻性大肠杆菌已有5种,即致病性大肠杆菌(*entero-pathogenic E. coli*, EPEC)、产肠毒素大肠杆菌(*enterotoxigenic E. coli*, ETEC)、侵袭性大肠杆菌(*enteroinvasive E. coli*, EIEC)、肠出血性大肠杆菌(*enterohemorrhagic E. coli*, EHEC, EHEC)和肠集聚性大肠杆菌(*enteroadherent E. coli*, EAEC)^[1]. 研究每种类型的大肠杆菌独特的致病机制,根据其致病机制进行更好的预防和诊治是该研究领域的重点和难点.

前在世界上得到公认的致泻性大肠杆菌已有5种,即致病性大肠杆菌(*entero-pathogenic E. coli*, EPEC)、产肠毒素大肠杆菌(*enterotoxigenic E. coli*, ETEC)、侵袭性大肠杆菌(*enteroinvasive E. coli*, EIEC)、肠出血性大肠杆菌(*enterohemorrhagic E. coli*, EHEC, EHEC)和肠集聚性大肠杆菌(*enteroadherent E. coli*, EAEC)^[1]. 这些菌均能引起人类和温血动物腹泻,当其污染食品或者水源后,可引起细菌性食物中毒和水源性腹泻,然后大规模的爆发流行,此外还可引起尿路感染、胆囊炎、肺炎等多种疾病^[2]. 这些群体分类是根据其基础上独特的致病因素,并且只能由这些毒力性质、临床症状、流行病学特点等因素来鉴定. 因此,分析这些不同菌群的腹泻性大肠杆菌,通常首先需要确定毒力标志,进行测试^[3]. 只有再确定菌体后,才能根据其致病机理进行更好的诊治,达到预期的治疗效果,制止鹅疫的发展,及时挽回养殖者的经济损失. 本文因此对鹅致腹泻性大肠杆菌存在现状、毒力病原学特点、流行病学和临床特征等方面进行综述,通过对该病的深入了解,才能更好的防治腹泻性大肠杆菌,防患于未然.

1 各类腹泻性大肠杆菌毒力病原学特点

1.1 致病性大肠杆菌 国外曾报道,因EPEC而引起过胃肠炎的食物源性和水源性爆发流行. 饲养人员污染饲料或者粪便污染水源是主要原因. 该菌致病性涉及到EAE基因编码的蛋白,导致病变,同时也涉及到质粒编码的蛋白质,称为EPEC黏附因子,使细菌黏附于肠细胞. EPEC黏附因子的产生可以通过检测该菌是否含有Hep-2细胞和EAE基因来判定,还可以通过PCR检测断定^[4]. 这种紧密黏连与糖蛋白复合物溶解、微绒毛破坏萎缩、黏膜变薄、固有层化脓性感染以及腺管细胞增生有关. 黏膜的改变与黏膜刷状缘上酶的减少,致使吸收功能损伤,导致腹泻^[5].

1.2 产肠毒素大肠杆菌 通常发生在发达的国家, ETEC的感染途径主要是由于污染的饲料和饮用水引起的,临床表现以水样性腹泻为主. 发生机制是产生了多种肠毒素,能产生不耐热肠毒素(LT)、霍乱毒素(CT)和热稳定毒素(ST)^[6]. 其中ST有几个变种,其中STa是在人或动物中分离到的,STb只在人类中才能分离到^[7]. 产生的这些肠毒素中,LT可以激活细胞的腺苷酸环化酶,STa则激活鸟苷酸环化酶^[8],导致腺苷-3',5'-环化一磷酸和环磷酸鸟苷积聚,进而引起肠液过

度的分泌,引起水样腹泻. 而STb并非是通过激活腺苷酸和鸟氨酸酶系统,就可引起肠液分泌增加产生腹泻现象^[9].

1.3 侵袭性大肠杆菌 EIEC可引起类似像痢疾杆菌的腹泻形式,主要感染人类,也是可以通过食物和饮水来进行传播,感染后典型现象是化脓性结肠炎,里急后重,血性或痢疾样腹泻^[10]. EIEC具有非能动性,不发酵乳糖^[11]. 他是入侵性的杆菌,致病性主要因为侵犯肠黏膜上皮细胞并在细胞内繁殖,直接破坏肠组织能力,导致急性黏膜和黏膜下层化脓性感染并伴有溃疡所引起的腹泻^[12].

1.4 出血性大肠杆菌 EHEC可导致血性肠炎及血性腹泻,他是溶血性尿毒中和症的主要原因. O157: H7是这类病菌的主要菌株^[13],自1982年在美国首次发现后,先后发生多次大规模的爆发,我国也在1987年发现第一株EHEC,主要途径也是通过食物和水源传播,母鹅生蛋后,蛋壳上携带的病菌也可以进行传播^[14]. 感染出血性大肠杆菌,会出现腹泻,便血等症状,一般雏鹅最易感染. EHEC主要是因为志贺样毒素的产生达到致病效果,这类毒素呈细胞毒性,有很多变种存在,全球性疾病很多都与该毒素有关^[15]. 志贺样毒素进入血液后可破坏血细胞和血小板,导致出血,随后作用于结肠,定居肠道内,引起肠黏膜症,随后患畜出现腹泻、便血、水肿等典型症状^[16].

1.5 集聚性大肠杆菌 1985年发现首例EAEC,对人类和动物都有致腹泻的作用,并且伴有便血、呕吐等症状,病程时间较长,在发展中国家发病率较高. 但是至今EAEC的致病机制尚不是十分清楚,很多专家认为可能与细胞黏附定居,毒力因子作用等因素有关,所以EAEC仍是盲区,很多问题需要去研究解决^[17].

2 流行病学特点

大肠杆菌是自然界分布最广的细菌,致病性大肠杆菌可引起急性传染病. 传染源主要是病鹅和带菌鹅,传播途径主要是通过食物和饮水污染,还有饲养场和饲养工具等多方面因素^[18]. 本病主要通过消化道进入鹅体内,雏鹅感染一般都种蛋有关,而成年母鹅感染后,产蛋高峰期发病最多,产蛋量下降,严重导致种鹅大批量的死亡,公鹅感染后虽然死亡率没有母鹅高,但是可通过配种传播此病. 当患畜的机体免疫力降低或者患有其他疾病的时候,最易使体内潜藏的致腹泻性大肠杆菌趁虚而入,进入肠道和

■ 创新盘点

本文分析不同菌群的腹泻性大肠杆菌,确定毒力标志,根据其致病机制,提出致病防治方案,并且对该病的流行病学和临床特征等方面都有很强的综合性总结比较,这是之前该领域报道中不曾有过的,让读者对鹅大肠杆菌性腹泻有更全面的认知.

血管, 分布全身. 本病的发生多与饲养环境恶劣, 饲养管理疏忽有关. 种鹅经过长途运输, 车内空间狭窄, 鹅群过度拥挤, 闷热, 缺水; 应激反应, 天气寒冷, 温度突然变化; 鹅群体过密, 鹅舍内通风不良, 污秽潮湿; 饲养管理不当, 水源受到污染, 饲料发霉变质; 饲料配方营养不全, 维生素缺乏等均会导致本病的发生. 尽管有报道表明该病在发达国家中爆发率大于发展中国家, 但是近几年来发展中国家发病率直线上升^[19]. 因此我国必须对此病提高警惕, 以防止对我国养鹅业造成影响.

3 临床特征

患病鹅首先体温升高、精神沉郁、昏睡、采食减少或不食、饮水增加、腹泻、粪便恶臭并带有白色黏液或混有血丝或气泡, 肛门周围沾污粪便, 呼吸困难, 最后窒息死亡. 母鹅产软壳蛋, 产蛋率下降, 在产蛋后不久, 部分母鹅精神不振, 食欲减退, 不愿走动, 经常离群独处或在水面漂浮, 呼吸困难, 站立不稳, 头向下弯曲嘴能触及地面, 排黄白色稀便, 肛门周围沾有污秽发臭的排泄物, 其中混有蛋清, 凝固的蛋白, 消瘦, 呈现脱水症状, 最后因体力衰竭而死亡, 即使有少数鹅能康复, 也不能恢复产蛋^[20]. 公鹅患该病后, 主要是性生殖器官病, 表现阴茎红肿、溃疡或结节, 病情严重者阴茎表面布满绿豆大小的坏死灶, 剥去痴块即露出溃疡灶, 阴茎无法收回, 丧失交配能力.

4 检测方法

由于致腹泻性大肠杆菌的血清型很多, 因此, 针对检测的方法也有很多, 例如针对EPEC, 他分泌的毒素LT可以通过肾上腺皮质细胞检测或乳胶凝集试验和酶联免疫吸附试验检测到^[21], ST的产生也可以用ELISA法检测到. LT和ST的基因已经被测序, 利用PCR和基因探针也是常用的检验方法. EIEC可以检测入侵的HeLa或Hep-2, 还可通过细胞组织培养和PCR以及入侵基因探针来确定. EPEC可以证明Hep-2细胞和EAE基因的存在来确定该菌株, 也可以通过PCR检测^[22]. EHEC不发酵山梨醇或者发酵十分缓慢, 不具有葡萄糖醛酸酶的活性, 因此, 这些特性经常被用来从食物中分离这种病菌, 使用ELISA毒性实验或者基因探针, 利用出血性大肠杆菌标记特定的PCR检测也可以^[23]. 但是这些过程往往需要增菌, 生化管发酵, 药敏试验等鉴定, 最后还要经过血清学的鉴定, 时间较长^[24]. 免疫珠法是近年来发展的

一项细胞免疫分离检测技术, 它具有免疫反应高度保守性和固相化试剂的优势, 已在免疫检测、免疫吸附、细胞分离和培养上获得了较好的成绩^[25]. 利用免疫吸附原理制备吸附有腹泻性大肠杆菌诊断血清的免疫珠^[26], 再根据特异性血清学反应, 分离出腹泻性大肠杆菌^[27]. 利用大肠杆菌能发酵乳糖产酸产气这一特征进行鉴定^[28], 能在18 h内快速检测出致腹泻病性大肠杆菌. 该方法简单, 操作方便, 灵敏度高, 可测出样液中含有>10 CFU/mL 数的腹泻性大肠杆菌^[29].

5 防治措施

5.1 致腹泻性大肠杆菌的防治 对致腹泻性大肠杆菌防治问题, 首先应重视种蛋间的细菌传播. 改善饲养环境, 保持鹅舍的清洁, 对鹅接触的用具、设备和鹅舍、道路等用百毒杀溶液喷雾消毒. 饲料中添加微量元素及维生素, 增强应激和抗病能力^[30]. 保持鸭舍通风良好, 饲养密度要适宜, 坚持全进全出制度, 适时淘汰病弱残, 如发现患病鹅, 应与健康的鹅群及时隔离.

5.2 免疫接种 由于各地鹅源致病性大肠杆菌血清型差异很大, 通过分离当地流行菌株, 筛选免疫源性较好的菌株制备灭活疫苗是预防本病的有效途径^[31]. 母鹅产蛋前15 d, 每只肌肉注射1 mL, 然后将其所产的蛋留做种用. 雏鹅7-10 d接种, 每只皮下注射0.5 mL. 鹅大肠杆菌性生殖器官病已研制成菌苗, 公鹅在本病的传播上也起着重要的作用, 因此对公鹅也应提早注射性生殖器官病疫苗, 防止在配种时候传播疾病.

5.3 药物治疗 致病性大肠杆菌易产生耐药性, 治疗需在患病的早期进行磺胺类抗生素类和呋喃类药物进行治疗本病, 均有良效^[32]. 但须注意鹅场常用某种药物作为饲料添加剂, 而使一些菌株产生耐药性的问题^[33]. 饲料中还可添加多维生素和微量元素, 以提高鹅体的抗病能力, 还可添加大蒜素, 改变肠道环境, 增加肠道有益菌^[34]. 在我国根据中兽医辩证施治, 鹅的大肠杆菌属于病毒内侵, 血瘀气滞. 治宜清热解毒, 活血散瘀. 方用五味消毒法治疗, 既黄芩、连翘、金银花、菊花、紫花地丁, 疗效也很显著^[35]. 对发病严重的地区, 可采取有针对性的自家苗进行预防, 尽量少用或不用抗生素, 为百姓提供更多的绿色食品.

6 结论

近年来随着养鹅业的兴起, 也随之带来了许多鹅高度传染病的爆发流行, 造成养鹅者经济效

■应用要点

本文对鹅致腹泻性大肠杆菌存在现状、毒力病原学特点、流行病学和临床特征等方面进行了综述, 通过对该病的深入了解, 才能更好的防治腹泻性大肠杆菌, 防患于未然, 挽回养殖户者的经济损失.

■名词解释

鸟苷酸环化酶(GC): 可将三磷酸鸟苷催化为环磷酸鸟苷。其中,与膜受体结合的鸟苷酸环化酶和可以在膜受体与肽类激素(如心房钠利尿肽)结合后被激活。而胞质中的游离鸟苷酸环化酶可被NO激活进而合成环磷酸鸟苷;

EAE基因: 位于LEE致病岛编码一个94-97 kDa被称为紧密素的外膜蛋白,紧密素属于细胞黏附分子家族,可介导细菌与肠上皮细胞紧密黏附,是EPEC在肠道黏膜定居并引起A/E损伤所必须的;

腺苷-3',5'-环化一磷酸: 一种环状核苷酸,简称为cAMP,是由三磷酸腺苷(ATP)脱掉两个磷酸缩合而成的。以微量存在于动植物细胞和微生物中。体内多种激素作用于细胞时,可促使细胞生成此物,转而调节细胞的生理活动与物质代谢。

益下降,所以国内外许多畜牧专家都对鹅传染病进入深入研究,其中鹅致腹泻性大肠杆菌,可导致20%的鹅快速死亡,国内外对该病已经有很多例报道。所以首先预防是关键,饲料和水源污染是阻止腹泻性大肠杆菌流行的重要环节。其次是检测和治疗,ETEC是我国致腹泻性大肠杆菌的主要病原菌型,所以应加强对该病原菌的研究和治疗。我国对该菌的鉴定主要是靠生化反应和血清学方法,这主要是因为其由一些优势血清型构成,只有在少数实验室才能进行毒素等检测。不过有相关报道我国会陆续将较先进的测试理念和仪器投入到检测机关,更加完善检测系统。通过本文对鹅致腹泻性大肠杆菌的总结,希望能给饲养管理者带来一定的指导意义,提高对鹅养殖业的重视,提前做好预防工作,同时也为研究致腹泻性大肠杆菌的学者们提供一定的参考。

7 参考文献

- Estrada-Garcia T, Lopez-Saucedo C, Thompson-Bonilla R, Abonce M, Lopez-Hernandez D, Santos JI, Rosado JL, DuPont HL, Long KZ. Association of diarrheagenic *Escherichia coli* Pathotypes with infection and diarrhea among Mexican children and association of atypical Enteropathogenic *E. coli* with acute diarrhea. *J Clin Microbiol* 2009; 47: 93-98 [PMID: 19020055 DOI: 10.1128/JCM.01166-08]
- 郁庆福. 现代卫生微生物学. 北京: 人民卫生出版社, 1995: 36-37
- 黄宗梅, 陈红英, 崔沛. 60株大肠杆菌的分离与致病性鉴定. *中国畜牧兽医* 2011; 38: 217-219
- Lim YS, Ngan CC, Tay L. Enteropathogenic *Escherichia coli* as a cause of diarrhoea among children in Singapore. *J Trop Med Hyg* 1992; 95: 339-342 [PMID: 1404557]
- 徐文杰, 戴峰, 张娟. 致腹泻性大肠杆菌病原学调查. *中国卫生检验杂志* 1999; 9: 294-295
- Kansal R, Rasko DA, Sahl JW, Munson GP, Roy K, Luo Q, Sheikh A, Kuhne KJ, Fleckenstein JM. Transcriptional Modulation of Enterotoxigenic *Escherichia coli* Virulence Genes in Response to Epithelial Cell Interactions. *Infect Immun* 2013; 81: 259-270 [PMID: 23115039 DOI: 10.1128/IAI.00919-12]
- Behiry IK, Abada EA, Ahmed EA, Labeeb RS. Enteropathogenic *Escherichia coli* associated with diarrhea in children in Cairo, Egypt. *ScientificWorld-Journal* 2011; 11: 2613-2619 [PMID: 22262949 DOI: 10.1100/2011/485381]
- Vanderkelen L, Van Herreweghe JM, Callewaert L, Michiels CW. Goose-type lysozyme inhibitor (PliG) enhances survival of *Escherichia coli* in goose egg albumen. *Appl Environ Microbiol* 2011; 77: 4697-4699 [PMID: 21602367 DOI: 10.1128/AEM.00427-11]
- Onnberg A, Mölling P, Zimmermann J, Söderquist B. Molecular and phenotypic characterization of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* producing extended-spectrum β -lactamases with focus on CTX-M in a low-endemic area in Sweden. *APMIS* 2011; 119: 287-295 [PMID: 21492229 DOI: 10.1111/j.1600-0463.2011.02730.x]
- Vieira N, Bates SJ, Solberg OD, Ponce K, Howsmo R, Cevallos W, Trueba G, Riley L, Eisenberg JN. High prevalence of enteroinvasive *Escherichia coli* isolated in a remote region of northern coastal Ecuador. *Am J Trop Med Hyg* 2007; 76: 528-533 [PMID: 17360879]
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing document M100-S19, CLSI, Wayne. pp. 52, 2009
- van den Beld MJ, Reubsaet FA. Differentiation between *Shigella*, enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC) and noninvasive *Escherichia coli*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2012; 31: 899-904 [PMID: 21901636 DOI: 10.1007/s10096-011-1395-7]
- Jokinen C, Edge TA, Ho S, Koning W, Laing C, Mauro W, Medeiros D, Miller J, Robertson W, Taboada E, Thomas JE, Topp E, Ziebell K, Gannon VP. Molecular subtypes of *Campylobacter* spp., *Salmonella enterica*, and *Escherichia coli* O157: H7 isolated from faecal and surface water samples in the Oldman River watershed, Alberta, Canada. *Water Res* 2011; 45: 1247-1257 [PMID: 20971491 DOI: 10.1016/j.watres.2010.10.001]
- Srinivasan V, Nguyen LT, Headrick SI, Murinda SE, Oliver SP. Antimicrobial resistance patterns of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157: H7 and O157: H7- from different origins. *Microb Drug Resist* 2007; 13: 44-51 [PMID: 17536933 DOI: 10.1089/mdr.2006.9996]
- 徐建国. 一种新的腹泻病原-肠产志贺毒素且具侵袭力的大肠杆菌. *中华流行病学杂志* 1994; 15: 205
- Mandomando I, Jaintilal D, Pons MJ, Vallès X, Espasa M, Mensa L, Sigauque B, Sanz S, Sacarlal J, Macete E, Abacassamo F, Alonso PL, Ruiz J. Antimicrobial susceptibility and mechanisms of resistance in *Shigella* and *Salmonella* isolates from children under five years of age with diarrhea in rural Mozambique. *Antimicrob Agents Chemother* 2009; 53: 2450-2454 [PMID: 19332670 DOI: 10.1128/AAC.01282-08]
- 欧阳颖. 致腹泻性大肠杆菌感染. *当代医师杂志* 1996; 1: 3-4
- 张明. 鹅大肠杆菌病的防治措施. *畜牧兽医科技信息* 2012; 19: 98
- 王洪君, 高继新. 鹅大肠杆菌病的诊治. *吉林农业* 2011; (6): 257
- 郑丽. 浅谈鹅大肠杆菌病的防控措施. *中国畜禽种业* 2010; 6: 141
- Bush K, Jacoby GA. Updated functional classification of beta-lactamases. *Antimicrob Agents Chemother* 2010; 54: 969-976 [PMID: 19995920 DOI: 10.1128/AAC.01009-09]
- Green HC, Dick LK, Gilpin B, Samadpour M, Field KG. Genetic markers for rapid PCR-based identification of gull, Canada goose, duck, and chicken fecal contamination in water. *Appl Environ Microbiol* 2012; 78: 503-510 [PMID: 22081573 DOI: 10.1128/AEM.05734-11]
- 陈绍红, 刘艳芬, 马龙, 刘轴. 源致病性大肠杆菌 O₁₅₇(H7)K₁₂(H7)和 O₁₅₇(H7)K₁₂(H7)亚型的分离与鉴定. *中国畜牧兽医* 2010; 37: 75-78
- 钱丽萍. 鹅大肠杆菌的诊断与药敏选择. *中国畜禽种业* 2011; 7: 148-149
- de Boer E, Beumer RR. Methodology for detection and typing of foodborne microorganisms. *Int J Food*

- Microbiol* 1999; 50: 119-130 [PMID: 10488848 DOI: 10.1016/S0168-1605(99)00081-1]
- 26 徐宜为. 免疫检测技术. 北京: 科学出版社, 1997: 290-301
- 27 Bouvrette P, Luong JH. Development of a flow injection analysis (FIA) immunosensor for the detection of *Escherichia coli*. *Int J Food Microbiol* 1995; 27: 129-137 [PMID: 8579984 DOI: 10.1016/0168-1605(94)00157-2]
- 28 Colquhoun KO, Timms S, Fricker CR. Detection of *Escherichia coli* in potable water using direct impedance technology. *J Appl Bacteriol* 1995; 79: 635-639 [PMID: 8557618 DOI: 10.1111/j.1365-2672.1995.tb00948.x]
- 29 Meerburg BG, Koene MG, Kleijn D. *Escherichia coli* concentrations in feces of geese, coots, and gulls residing on recreational water in The Netherlands. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2011; 11: 601-603 [PMID: 21548761 DOI: 10.1089/vbz.2010.0218]
- 30 Silva-Sanchez J, Barrios H, Reyna-Flores F, Bello-Diaz M, Sanchez-Perez A, Rojas T, Garza-Ramos U. Prevalence and characterization of plasmid-mediated quinolone resistance genes in extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae isolates in Mexico. *Microb Drug Resist* 2011; 17: 497-505 [PMID: 21834663 DOI: 10.1089/mdr.2011.0086]
- 31 陈育峰, 刘艳芬, 陈绍, 红刘铀. 鹅大肠杆菌油佐剂灭活疫苗的研制. *中国畜牧兽医* 2011; 38: 100-102
- 32 Cattoir V, Nordmann P. Plasmid-mediated quinolone resistance in gram-negative bacterial species: an update. *Curr Med Chem* 2009; 16: 1028-1046 [PMID: 19275610 DOI: 10.2174/092986709787581879]
- 33 Andersson DI, Hughes D. Antibiotic resistance and its cost: is it possible to reverse resistance? *Nat Rev Microbiol* 2010; 8: 260-271 [PMID: 20208551]
- 34 Smith KE, Wilker PR, Reiter PL, Hedican EB, Bender JB, Hedberg CW. Antibiotic treatment of *Escherichia coli* O157 infection and the risk of hemolytic uremic syndrome, Minnesota. *Pediatr Infect Dis J* 2012; 31: 37-41 [PMID: 21892124 DOI: 10.1097/INF.0b013e31823096a8]
- 35 程汉. 雏鹅大肠杆菌病的中药治疗. *湖北畜牧兽医* 2009; 16: 31

■同行评价

本文选题新颖, 文章结构合理, 语言文字流畅, 论述较深刻, 内容丰富, 分层次对鹅致腹泻性大肠杆菌存在现状、毒力病原学特点、流行病学、临床特征及快速检测和治疗进展进行总结, 对鹅大肠杆菌性腹泻研究有重要意义, 故有一定学术价值。

编辑 李军亮 电编 闫晋利



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2013年版权归Baishideng所有

•消息•

《世界华人消化杂志》再次入选《中文核心期刊要目总览》(2011年版)

本刊讯 依据文献计量学的原理和方法, 经研究人员对相关文献的检索、计算和分析, 以及学科专家评审, 《世界华人消化杂志》再次入选《中文核心期刊要目总览》2011年版(即第六版)核心期刊。

对于核心期刊的评价仍采用定量评价和定性评审相结合的方法。定量评价指标体系采用了被引量、被引量、被引量、他引量、被摘率、影响因子、被国内外重要检索工具收录、基金论文比、Web下载量等9个评价指标, 选作评价指标统计源的数据库及文摘刊物达到60余种, 统计到的文献数量共计221177余万篇次, 涉及期刊14400余种。参加核心期刊评审的学科专家达8200多位。经过定量筛选和专家定性评审, 从我国正在出版的中文期刊中评选出1982种核心期刊。

《世界华人消化杂志》在编委、作者和读者的支持下, 期刊学术水平稳步提升, 编校质量稳定, 再次被北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》(2011年版)收录。在此, 向关心、支持《世界华人消化杂志》的编委、作者和读者, 表示衷心的感谢! (编辑部主任: 李军亮 2012-03-08)。