

广东省三文鱼淡水寄生虫感染情况调查与分析

裴福全, 屠鸿薇, 张朝正, 邓卓晖, 邓小玲, 方悦怡, 林协勤, 毛强,
岑咏珍, 阮彩文, 张永慧, 梁辉*

(广东省疾病预防控制中心, 广州 511430)

摘要: 目的 对广东省养殖及市售各环节三文鱼(本文泛指鲑科鱼类)的淡水寄生虫感染状况进行调查, 分析广东省居民生食三文鱼感染淡水寄生虫的风险。**方法** 在广州、深圳及佛山市的市售环节共采集三文鱼生 155 份; 在广东省 2 个养殖场、青海省 1 个养殖场共采集鳟鱼肉样品 84 份并对养殖场进行环境卫生调查。对采集的三文鱼肉样品, 用酶消化法检测致病性淡水寄生虫。采用 SPSS20.0 软件进行统计学分析。**结果** 采自养殖、流通及餐饮环节三文鱼样品共 239 份, 使用酶消化法均未检出华支睾吸虫囊蚴等致病性寄生虫。养殖环境调查显示, 3 家养殖场环境总体良好, 均无人为的粪便污染渠道, 其中 1 家周边可见猫、狗自由出入。**结论** 目前广东省生食三文鱼淡水寄生虫感染风险较低, 但仍需持续开展监测及相关研究工作, 掌握淡水三文鱼养殖及消费的远期寄生虫感染风险; 通过推广三文鱼规范化养殖和鱼生冷冻灭虫处理、加强养殖卫生监督以及饮食卫生宣教等措施, 最大程度降低生食三文鱼淡水寄生虫感染风险。

关键词: 三文鱼; 淡水寄生虫; 感染调查

Survey and analysis on the infection status of freshwater parasites in salmon in Guangdong province

PEI Fu-Quan, TU Hong-Wei, ZHANG Zhao-Zheng, DENG Zhuo-Hui, DENG Xiao-Ling, FANG Yue-Yi, LIN Xie-Qin, MAO Qiang, CEN Yong-Zhen, RUAN Cai-Wen, ZHANG Yong-Hui, LIANG Hui*

(Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 511430, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the infection status of freshwater parasites in aquaculture and commercially available salmon (this article refers to salmonids) in Guangdong province, and analyze the risk of freshwater parasites in raw salmon in Guangdong province. **Methods** Totally 155 salmon samples of marketing links were collected from Guangzhou, Shenzhen, and Foshan city; 84 rainbow trout and golden trout samples were collected in 2 aquafarms inside Guangdong province and 1 aquafarm in Qinghai province, and the environmental surveys of these farms were conducted. For all collected salmon samples, pathogenic freshwater parasites were examined by enzymatic digestion method. Statistical analysis was performed by SPSS20.0 software. **Results** A total of 239 salmon samples were collected from the breeding, distribution and catering sectors. No pathogenic parasites such as *Clonorchis sinensis* were detected by enzymatic digestion. The survey of aquaculture environment showed that the environment of the 3 farms was generally good, and there were no channels of fecal pollution, but 1 of them could see free access to cats and dogs. **Conclusion** At present, the risk of freshwater parasitic infections of raw salmon in Guangdong is low, but monitoring and related research work is still needed to grasp the risk of

*通讯作者: 梁辉, 副主任医师, 主要从事食品安全监测与研究工作。E-mail: 187136141@qq.com

*Corresponding author: LIANG Hui, Associate Chief Physician, Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, No.160, Qunxian Road, Panyu District, Guangzhou 511430, China. E-mail: 187136141@qq.com

long-term parasitic infections of freshwater salmon farming and consumption. We can minimize the risk of freshwater parasite infection of raw salmon by promoting salmon standardized culture and fish freezing and pest control and strengthening aquaculture health supervision and food hygiene education and other measures.

KEY WORDS: salmon; freshwater parasites; infection survey

1 引言

三文鱼是 salmon 的音译, 属于商品名, 其定义在我国尚存争议, 本文泛指鲑科鱼类。目前世界上共有 66 种三文鱼, 主要包括大西洋鲑、虹鳟、银鲑、大马哈等^[1]。三文鱼鳞小刺少、肉色橙红、肉质鲜美, 含有丰富的不饱和脂肪酸, 能有效降低血脂和血胆固醇, 防治心血管疾病^[2]。近年来, 随着我国居民生活水平的提高和生活方式的改变, 生食、半生食三文鱼日渐普及。为了满足人们对三文鱼日益增长的消费需求, 国内外养殖业不仅加大海水养殖三文鱼的规模, 而且开始大力发展淡水养殖虹鳟鱼、陆封型大西洋鲑等, 作为生食三文鱼种上市^[1,3,4]。在一些淡水养殖环境中可能存在致病性淡水寄生虫, 包括华支睾吸虫、东方次睾吸虫、颚口线虫、阔节裂头绦虫、管圆线虫等, 可感染淡水鱼类, 如果在合适的条件下这些寄生虫能够感染用于生食的淡水三文鱼类, 会大大增加人们罹患食源性寄生虫病的风险^[5-9]。我国主要的食源性寄生虫病包括支睾吸虫病、管圆线虫病、包虫病、旋毛虫病、囊尾蚴病等, 食用淡水鱼可引起前两类寄生虫病^[6]。据统计, 全球约有 3500 万人感染华支睾吸虫, 主要流行于东亚和东南亚地区, 该病在我国广泛流行, 约有 1500 万人感染^[7]。近年来, 我国有不少广州管圆线虫病病例报道^[8], 但管圆线虫病的主要感染途径是生食或半生食淡水螺肉。当前, 国内外对淡水三文鱼养殖寄生虫风险的监测和评估还十分有限^[9]。

本研究对广东省内部分地市流通、餐饮各环节, 以及省内外养殖的生食三文鱼寄生虫感染状况进行调查, 分析广东省居民通过食用三文鱼感染寄生虫的风险, 并为淡水养殖鳟鱼的寄生虫感染风险研究及预防提供基础。

2 材料与方法

2.1 材料、试剂与仪器

2.1.1 样品采集与样本含量

本次研究在养殖环节和市售环节均进行了采样。选取广东省韶关养殖场、清远养殖场以及国内虹鳟鱼重要养殖区青海省龙羊峡, 采集淡水养殖的鳟鱼样品。市售环节的采样选取广东省三文鱼消费量高的广州、深圳及佛山市, 在超市商店、农贸市场、批发市场以及餐饮服务单位采集三文鱼生。涉及的品种包括商品标注的进口大西洋鲑、太平洋鲑以及国产淡水养殖的虹鳟鱼和金鳟鱼。根据简单随机抽样中总体率估计的样本含量计算公

式 $n=(Z_{\alpha/2})^2P(1-P)/L^2$, n : 代表样本量, $Z_{\alpha/2}$: α 为双侧 0.05, Z 值取 1.96, L : 代表允许误差, 取 1%, P : 总体率的估计值, 参照深圳市南山区淡水鱼华支睾吸虫囊蚴感染率 0.3%(广东省内报道较低的淡水鱼华支睾吸虫感染率)^[10,11], 计算得到需要的最小样本量为 115。考虑到非完全随机抽样的因素, 对样品进行 2 倍扩容, 初步确定需要的样本量为 230 份。

本次监测共采集三文鱼样品 239 份, 其中进口三文鱼 126 份、国产 113 份。采样场所涉及流通环节的超市商店 54 份、农贸市场 7 份、批发市场 39 份; 餐饮环节的小型餐馆 24 份、中型餐馆 22 份、大型餐馆 9 份。覆盖了消费者日常购买三文鱼的主要场所, 流通环节中的超市商店、批发市场以及餐饮环节的中小型餐馆的样品数较多, 基本符合实际消费情况。在养殖以及市售环节采集的三文鱼样品价格范围在 35~696 元/kg 之间。在养殖场采集的 84 份淡水养殖样品, 包括广东省韶关养殖场虹鳟鱼样品 29 份、清远养殖场金鳟鱼样品 30 份, 以及青海省龙羊峡虹鳟鱼样品 25 份。

2.1.2 仪器与试剂

HC5R-2 恒温培养箱(美国 Sheldon 公司); PGX-330A-3HM 生化培养箱(宁波莱福科技公司); CX21 生物显微镜(日本 OLYMPUS 公司)。

USP 级胃蛋白酶(酶效价比 1:3000, 上海蓝季科技发展有限公司); 氯化钠(优级纯)、浓盐酸(分析纯)(广州化学试剂厂)。

2.2 样品检测

采用酶消化法检测^[11,12]。对市售环节采集的三文鱼生样品, 直接切成小块, 加少量消化液(按 1000 mL 水加入胃蛋白酶 10 g、NaCl 12 g、浓盐酸 10 mL 制), 用搅拌机搅碎后置于适当容量的烧杯中, 按样品与消化液约 1:8(V:V)加入消化液, 于 37 °C 恒温箱放置过夜充分消化, 倾去上层浮渣及上清液, 留下层沉淀物, 用清水反复清洗、沉淀几次, 直至上清液透明为止, 留沉淀备用。取上述沉淀物, 在低倍显微镜下观察多种致病性吸虫囊蚴、线虫幼虫等, 对检获的虫体根据形态特点、大小进行虫种鉴定。对养殖环节采集的活鱼, 剖杀后分别在背部、体侧及腹部各取肌肉样品, 如上述方法分别进行消化、沉淀和镜检。

2.3 统计分析

采用率进行统计描述, SPSS20.0 统计软件进行分析。

3 结果与分析

3.1 寄生虫检测

采用酶消化法检测 239 份三文鱼样品, 均未检出华支睾吸虫与东方次睾吸虫囊蚴、颚口线虫 III 期幼虫等已知的致病性寄生虫, 详见表 1。

表 1 不同类别三文鱼寄生虫检出情况

Table 1 Detection results of parasites in different categories of salmon samples

变量	分组	样品份数	检出数	检出率/%
产地	进口	126	0	0.00
	国产	113	0	0.00
环节	养殖			
	广东韶关养殖场	29	0	0.00
	广东清远养殖场	30	0	0.00
	青海养殖场	25	0	0.00
	流通			
	超市商店	54	0	0.00
	农贸市场	7	0	0.00
	批发市场	39	0	0.00
	餐饮			
	小型餐馆	24	0	0.00
中型餐馆	22	0	0.00	
大型餐馆	9	0	0.00	
价格	<100 元/kg	109	0	0.00
	100~200 元/kg	72	0	0.00
	200~元/kg	58	0	0.00

3.2 养殖场环境调查

本研究在 3 个养殖场进行了环境卫生调查。青海省龙羊峡水库主要养殖虹鳟鱼, 没有淡水螺, 使用市售饲料养殖, 不使用人粪、家禽家畜粪便喂养, 养殖场位于边远库区, 水温 17.8~18.7℃(2018 年 6 月 25 日), 周边环境良好, 10 m 内无厕所、家禽家畜养殖场, 鱼塘无消毒措施。韶关养殖场主要养殖虹鳟鱼, 水温 18~23℃(2018 年 6 月 13 日), 有少量淡水螺, 但未查见主要的华支睾吸虫中间宿主螺类, 使用市售饲料养殖, 不使用人粪、家禽家畜粪便喂养, 周边环境较好, 10 m 内无厕所、家禽家畜养殖场, 附近有猫狗活动, 可自由出入, 鱼塘每周使用二氯异腈脲酸钠粉消毒一次。清远养殖场主要养殖金鳟鱼, 无淡水螺, 使用市售饲料养殖, 不使用人粪、家禽家畜粪便喂养, 周边环境较好, 10 m 内无厕所、家禽家畜养殖场, 每月消毒一次。

4 结论与讨论

食源性寄生虫病是指食(饮)用被感染期寄生虫污染(或感染)的食物、水源而引起人体感染的寄生虫病^[13]。随着经济发展、食物谱的扩展以及生食、半生食等饮食习惯的盛行, 使人们通过进食导致食源性寄生虫病的风险增加。三文鱼主要用于生食, 如果含有寄生虫会对消费者健康产生严重威胁。本次研究采集 239 份三文鱼样品进行检测, 通过酶消化法未检出致病性淡水寄生虫。采集的样品涉及养殖、流通和餐饮各个环节; 包括了进口和国产三文鱼、价格范围在 35~696 元/kg 之间; 鱼种包含虹鳟、金鳟等淡水养殖三文鱼和海水类三文鱼。从样品信息来看, 本次监测的三文鱼样品基本覆盖了消费者日常接触到的主要三文鱼。检测结果显示, 各类三文鱼中均未检出华支睾吸虫、东方次睾吸虫、颚口线虫等致病性淡水寄生虫。

以往文献中, 仅少量研究针对部分种类的鱼生调查寄生虫感染情况。林陈鑫等^[14]在 2012~2016 年对福建省市售水产品中寄生虫感染情况进行调查, 其中有 24 份海水三文鱼样品, 均未检出寄生虫。赵海军等^[15]对我国进口三文鱼安全现状进行分析, 提出部分进口三文鱼不合格的原因主要是异尖线虫等有害生物的检出, 2010~2014 年从不同国家进口的三文鱼中有害生物的检出率在 0.14%~2.63% 之间。2008~2009 年, 黄新华等^[16]在广东省阳山县抽取当地居民主要的生食淡水鱼(鲩鱼)进行检测, 结果显示寄生虫检出率较低(2.22%, 2/90)。多数研究对淡水和海水类产品中寄生虫感染情况进行整体分析, 不同研究报告的淡水鱼中寄生虫感染率差异较大^[10,11,14,17,18]。上海市 2005~2010 年共检测淡水鱼类产品 5185 条, 寄生虫感染率为 1.93%^[17]。咸宁市 2011 年的调查结果显示, 淡水鱼类华支睾吸虫囊蚴的检出率为 35.6%^[18]。2008~2009 年, 佛山市顺德区养殖淡水鱼华支睾吸虫检出率达 56.25%^[11]。不同研究淡水鱼寄生虫感染率显示的差异除了因为各地区实际感染程度不同外, 部分差异与样本量、鱼种构成等方面的不同有关。研究显示, 野生麦穗鱼、人工养殖的鲩鱼和鲢鱼等淡水鱼中华支睾吸虫检出率较高^[11,19]。海水类产品中主要检出的寄生虫为异尖线虫, 研究报道的检出率在 10%~50% 之间, 感染率较高的鱼种有带鱼和鲐鱼^[20]。

鱼体寄生虫的检测方法主要有直接压片镜检法、人工消化镜检法、动物感染试验法以及分子生物学检测法等^[21]。由于人工消化镜检法(即酶消化法)一次检测取样量较大, 可显著提高检出率, 且检验操作较为简便易行, 消化后的沉淀镜检易于观察, 已广泛应用于淡水鱼中寄生虫检测。直接压片镜检法每份检测的取样量过少, 虽然快速、简便, 但漏检率高。动物感染试验法操作繁琐, 且不易保证高成功率。近年发展起来的分子生物学检测技术具有更高的特异性, 尤其适用于对发现的寄生虫进行虫种鉴定, 但由于

一次性处理、检测的每份取样量有限,用于大规模筛查可能存在较高的漏检率。为了同时保证较高的敏感性和特异性,且能较为快速完成检测工作,本研究选择酶消化法检测三文鱼样品。

本次研究还对鳟鱼养殖场开展了环境卫生调查,结果显示 3 个养殖场周边环境总体良好,未发现任何人为的渠道使人畜粪便污染养殖水体,鱼塘内未查见长角涵螺、纹沼螺、赤豆螺等主要的华支睾吸虫中间宿主螺类。结合样品检测及养殖环境调查结果分析,目前广东省居民通过生食三文鱼感染寄生虫疾病的风险较低。但是,本次调查也发现,有一家养殖场的环境控制有待进一步加强,周边有猫、狗可随意出入,存在动物粪便污染水体的隐患。而且,随着三文鱼养殖业的不断发展、扩大^[1],可能会因为养殖环境卫生监管的放松,或者某些致病性寄生虫孳生条件在养殖场的逐步自然形成,使一些致病性寄生虫能够感染淡水养殖的三文鱼,从而导致人们通过生食三文鱼感染寄生虫的风险上升。因此,建议对虹鳟鱼、金鳟鱼等淡水三文鱼的致病性寄生虫感染情况开展持续监测;相关部门应继续做好人及动物粪便的无害化处理;加强对鱼类养殖、生产、加工、销售的监管,制订和推广实施三文鱼卫生养殖规范;开展针对各种人群、各种形式的科普宣传,提高消费者防范食源性寄生虫病的意识,引导消费者形成科学安全的饮食习惯。此外,研究显示,一定时间的低温冷冻能够杀死囊蚴等寄生虫病原体^[22],建议餐饮单位或家庭对新鲜未经处理的鱼生,进行适当时间的低温(-20 °C)冷冻处理后才食用,最大程度地杀灭可能含有的寄生虫,降低因进食鱼生感染寄生虫的风险。

参考文献

- [1] 陈林兴,周井娟.世界三文鱼生产现状与发展展望[J].农业展望,2011,(8):41-44.
Chen LX,Zhou JJ.Production status and development outlook [J].Agric Outlook,2011,(8):41-44.
- [2] 吴平芳,贺连华,沈慧霞,等.生食冰鲜三文鱼卫生质量调查[J].现代预防医学,2009,(8):1564-1565.
Wu PF,He LH,Xian HX,et al.Survey on the sanitary quality of raw salmon [J].Mod Prev Med,2009,(8):1564-1565.
- [3] 王维林,王武民,陈祥.静水充氧式三文鱼人工养殖技术[J].黑龙江水产,2003,(2):7-9.
Wang WL,Wang WM,Chen X.Artificial culture technology of salmon in still water oxygenated [J].Heilongjiang Fisher,2003,(2):7-9.
- [4] 朱崇扬.浅谈三文鱼淡水养殖技术[J].科学养鱼,2018,(4):39-40.
Zhu CY.A brief talk on freshwater culture technology of salmon [J].Sci Fish Farm,2018,(4):39-40.
- [5] 林金祥,李友松,周宪民,等.食源性寄生虫病图解[M].北京:人民卫生出版社,2009.
Lin JX,Li YS,Zhou XM,et al.Atlas and comments for food-borne parasitic diseases [M].Beijing:People's Medical Publishing House,2009.
- [6] Li T,He S,Zhao H,et al.Major trends in human parasitic diseases in China [J].Trends Parasitol,2010,26(5):264-270.
- [7] Lun ZR,Gasser RB,Lai DH,et al.Clonorchiasis: A key foodborne zoonosis in China [J].Lancet Infect Dis,2005,5(1):31-41.
- [8] Lv S,Zhang Y,Steinmann P,et al.Emerging angiostrongyliasis in mainland China [J].Emerg Infect Dis,2008,14(1):161-164.
- [9] Santos C,Howgate P.Fishborne zoonotic parasites and aquaculture: A review [J].Aquaculture,2011,318(3):253-261.
- [10] 黄文繁,俞慕华,李博,等.深圳市南山区食用淡水鱼华支睾吸虫囊蚴感染情况调查[J].职业与健康,2005,(7):1033-1034.
Huang WF,Yu MH,Li B,et al.Investigation on the infection of encysted metacercaria on fresh water fish in Nanshan district of Shenzhen [J].Occup Health,2005,(7):1033-1034.
- [11] 张贤昌,裴福全,张启明,等.广东省部分地区淡水养殖环境卫生及华支睾吸虫中间宿主感染情况分析[J].华南预防医学,2010,36(3):9-13
Zhang XC,Pei FQ,Zhang QM,et al.Survey and analysis on the current status of sanitation and *Clonorchis sinensis* infection of freshwater aquaculture in partial areas of Guangdong province [J].South China J Prev Med,2010,36(3):9-13
- [12] 国家食品安全风险评估中心,2018 年国家食品污染和有害因素风险监测工作手册(下卷)[Z].
China National Center for Safety Risk Assessment.Handbook of national food pollution and hazardous factor risk monitoring in 2018 (Volume II) [Z].
- [13] 黄艳,余新炳.食源性寄生虫病流行趋势、研究与发展方向[J].中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2015,33(6):436-442.
Huang Y,Yu XB.Endemic,trend,research and direction of food-borne parasitic diseases [J].Chin J Parasitol Paras Dis,2015,33(6):436-442.
- [14] 林陈鑫,林诗涵,陈伟伟,等.福建省市售水产品中寄生虫感染调查[J].中国人兽共患病学报,2017,33(6):564-568.
Lin CX,Lin SH,Chen WW,et al.Parasite pollution in aquatic products marketed in Fujian province [J].Chin J Zoono,2017,33(6):564-568.
- [15] 赵海军,李红权,种炎,等.我国进口三文鱼质量安全现状及对策研究[J].食品安全质量检测学报,2015,(10):3947-3952.
Zhao HJ,Li HQ,Zhong Y,et al.Research on quality analysis and regulatory countermeasures of imported salmon in China [J].J Food Saf Qual,2015,(10):3947-3952.
- [16] 黄新华,李志奇,张学军,等.阳山县餐馆淡水鱼品肝吸虫感染状况的调查[J].热带医学杂志,2010,10(7):896-897.
Huang XH,Li ZQ,Zhang XJ,et al.Survey of clonorchis sinensis infection in freshwater fish at eatery in yangshan county [J].J Trop Med,2010,10(7):896-897.
- [17] 张小萍,蒋守富,洪国宝,等.上海市市售食品食源性寄生虫污染状况调查[J].中国血吸虫病防治杂志,2012,24(4):404-409.
Zhang XP,Jiang SF,Hong GB,et al.Investigation on food contamination with parasites in Shanghai market [J].Chin J Schi Control,2012,24(4):404-409.
- [18] 罗超,陈喜珪,覃金红,等.咸宁市淡水鱼感染华支睾吸虫囊蚴情况调查[J].中国病原生物学杂志,2011,6(9):687-688.
Luo C,Chen XG,Qin JH,et al.Investigation of infection with *Clonorchis sinensis* in freshwater fish from Xianning city [J].J Pathogen Biol,2011,6(9):687-688.
- [19] 程荣先,肖启琼,郑自立,等.野生麦穗鱼易感华支睾吸虫尾蚴的原因探讨[J].中国寄生虫病防治杂志,2005,(2):155.

(责任编辑: 韩晓红)

Cheng RX, Xiao QQ, Zhen ZL, *et al.* The explore on the reasons of wild *Pseudorasbora parva* infected easily with clonorchis sinensis cercaria [J]. Chin J Parasitic Dis, 2005, (2): 155.

- [20] 张均和, 林启, 徐徐, 等. 浙江省舟山渔场鱼类异尖线虫感染现况调查[J]. 疾病监测, 2010, (6): 469-473.

Zhang JH, Lin Q, Xu X, *et al.* Survey of infection of anisakis (L3) in marine fishes caught in the sea around Zhoushan, Zhejiang province [J]. Dis Surveill, 2010, (6): 469-473.

- [21] 王丽坤, 崔宇超, 侯美如, 等. 鱼寄生虫囊蚴检测方法的比较分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016, (16): 206-207.

Wang LK, Cui YC, Hou MR, *et al.* Comparative analysis of the detection methods for metacercariaof fish parasites [J]. Heilongjiang Anim Sci Vet Med, 2016, (16): 206-207.

- [22] 李秉正, 王恩荣, 曹颖林, 等. 华支睾吸虫与华支睾吸虫病[M]. 沈阳: 沈阳出版社, 1997.

Li BZ, Wang ER, Cao YL, *et al.* Clonorchis sinensis and clonorchiasis [M]. Shenyang: Shenyang Publishing House, 1997.

作者简介



裴福全, 硕士, 主任医师, 主要研究方向为寄生虫病防治与研究。
E-mail: peifq@sina.cn



梁辉, 副主任医师, 主要研究方向为食品安全监测与研究。
E-mail: 187136141@qq.com