

富碘食物摄入与乳头状甲状腺癌关系的病例对照研究

夏曼曼¹, 臧嘉捷², 程浩然¹, 宋峻², 汪正园², 朱虹³, 丁文彬², 刘茶珍², 盛峰松¹, 吴凡⁴

1. 上海市松江区疾病预防控制中心, 上海 201620

2. 上海市疾病预防控制中心, 上海 200336

3. 上海市松江区中心医院, 上海 201620

4. 复旦大学上海医学院, 上海 200032

摘要:

[背景] 甲状腺癌严重威胁上海市居民的健康, 是肿瘤防治工作的重点。

[目的] 探索上海市富碘食物摄入与乳头状甲状腺癌(PTC)之间的关系。

[方法] 采用以医院为基础的 1:1 配对病例对照研究, 按照性别、年龄(± 3 岁)配对, 共纳入 402 对病例和对照, 所有病例均为新发病例, 采用统一设计的结构化调查表和经验证的食物频率调查表, 以面对面的方式, 分别获得人口学和膳食摄入等资料。采用多因素条件 logistic 回归模型分析紫菜、海带、虾皮等富碘食物与 PTC 的关系。

[结果] 本研究共调查了 402 对 PTC 病例及对照, 平均年龄为 (41.17 $\pm$ 11.51) 岁。相较于对照组, PTC 患者以低学历、体力型职业为主 ($P < 0.05$); 更多 PTC 患者超重或肥胖、患有甲状腺良性病史和家族甲状腺相关疾病史 ($P < 0.05$); 此外, 两组人群在过去 10 年内拍摄 CT 次数上差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。多因素条件 logistic 回归分析显示, 与不吃相比, 食用富碘食物与 PTC 风险降低有关 (< 1 次·周⁻¹, $OR = 0.20$, 95% CI : 0.12~0.35; 1~2 次·周⁻¹, $OR = 0.18$, 95% CI : 0.10~0.33; ≥ 3 次·周⁻¹: $OR = 0.13$, 95% CI : 0.04~0.44) ($P < 0.05$)。其中, 摄入紫菜 (< 1 次·周⁻¹, $OR = 0.18$, 95% CI : 0.11~0.30; 1~2 次·周⁻¹, $OR = 0.11$, 95% CI : 0.05~0.23; ≥ 3 次·周⁻¹, $OR = 0.15$, 95% CI : 0.03~0.75), 食用海带 (< 1 次·周⁻¹, $OR = 0.28$, 95% CI : 0.18~0.43; 1~2 次·周⁻¹, $OR = 0.24$, 95% CI : 0.11~0.50)、食用虾皮 (< 1 次·周⁻¹, $OR = 0.44$, 95% CI : 0.29~0.69; 1~2 次·周⁻¹, $OR = 0.34$, 95% CI : 0.18~0.65) 与 PTC 风险降低有关 ($P < 0.05$)。去除甲状腺良性疾病史者后, 结果显示食用富碘食物、紫菜、虾皮和海带仍与 PTC 风险降低有关 ($P < 0.05$)。

[结论] PTC 患者食用富碘食物的比例低于非 PTC 患者人群。

关键词: 乳头状甲状腺癌; 富碘食物; 病例对照研究

Case-control study on relationship between iodine-rich food intake and papillary thyroid carcinoma XIA Manman¹, ZANG Jiajie², CHENG Haoran¹, SONG Jun², WANG Zhengyuan², ZHU Hong³, DING Wenbin², LIU Chazhen², SHENG Fengsong¹, WU Fan⁴ (1. Shanghai Songjiang District Center for Disease and Prevention, Shanghai 201620, China; 2. Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China; 3. Central Hospital of Songjiang District, Shanghai 201620, China; 4. Shanghai Medical College of Fudan University, Shanghai 200032, China)

Abstract:

[Background] Thyroid carcinoma is a serious threat to human health in Shanghai and a focus of cancer prevention and treatment.

[Objective] This study aims to assess the relationship between foods rich in iodine and papillary thyroid carcinoma (PTC).

[Methods] In a hospital-based case-control study matched by gender and age (± 3 years old), 402 pairs of cases (new incidences) and controls were included and studied. A validated questionnaire and food frequency questionnaire survey was conducted face to face to obtain demographic characteristics and dietary intake. A multiple conditional logistic regression model

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2021.20605

组稿专家

吴凡(复旦大学上海医学院), E-mail: wufan@shmu.edu.cn

基金项目

上海市公共卫生体系建设三年行动计划学科带头人项目(GWV-10.2-XD18); 上海市第五轮公共卫生体系建设三年行动计划重点学科项目(GWV-10.1-XK11); 上海市公共卫生体系建设三年行动计划优秀青年项目(GWV-10.2-YQ22); 上海市青年拔尖人才项目(无); 上海市卫生健康委员会科研课题(20194Y0443); 达能营养中心膳食营养研究与宣教基金(DIC2019-03)

作者简介

并列第一作者。
夏曼曼(1990—), 女, 硕士, 公共卫生医师;
E-mail: xiaquaikuai@126.com
臧嘉捷(1984—), 女, 博士, 副主任医师;
E-mail: zangjiajie@scdc.sh.cn

通信作者

盛峰松, E-mail: 13501860430@139.com
吴凡, E-mail: wufan@shmu.edu.cn

伦理审批

已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2020-12-28
录用日期 2021-09-28

文章编号 2095-9982(2021)11-1185-07

中图分类号 R154

文献标志码 A

引用

夏曼曼, 臧嘉捷, 程浩然, 等. 富碘食物摄入与乳头状甲状腺癌关系的病例对照研究[J]. 环境与职业医学, 2021, 38(11): 1185-1191.

► 本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20605

Funding

This study was funded.

Correspondence to

SHENG Fengsong, E-mail: 13501860430@139.com
WU Fan, E-mail: wufan@shmu.edu.cn

Ethics approval

Obtained

Competing interests

None declared

Received

2020-12-28

Accepted

2021-09-28

► To cite

XIA Manman, ZANG Jiajie, CHENG Haoran, et al.

Case-control study on relationship between

iodine-rich food intake and papillary thyroid

carcinoma[J]. Journal of Environmental and

Occupational Medicine, 2021, 38(11): 1185-1191.

► Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20605

was applied to explore the relationship between foods rich in iodine (including seaweeds, kelp, and dried shrimps) and PTC.

[Results] The mean age of the participants was (41.17±11.51) years in this study. Compared with the controls, more cases had a lower education and a manual occupation ($P<0.05$); more cases were overweight or obese, had a history of benign thyroid conditions, and had a family history of thyroid diseases ($P<0.05$); the two groups were different in the frequency of CT examination in the past ten years ($P<0.05$). The results of multiple conditional logistic regression analysis showed that consumption of iodine-rich foods was associated with a lower risk of PTC (for <1 time per week, $OR=0.20$, 95% CI : 0.12–0.35; for 1–2 times per week, $OR=0.18$, 95% CI : 0.10–0.33; for ≥ 3 times per week, $OR=0.13$, 95% CI : 0.04–0.44) ($P<0.05$). Specifically, those who consumed seaweeds (for <1 time per week, $OR=0.18$, 95% CI : 0.11–0.30; for 1–2 times per week, $OR=0.11$, 95% CI : 0.05–0.23; for ≥ 3 times per week, $OR=0.15$, 95% CI : 0.03–0.75), kelp (for <1 time per week, $OR=0.28$, 95% CI : 0.18–0.43; for ≤ 2 times per week, $OR=0.24$, 95% CI : 0.11–0.50), and dried shrimps (for <1 time per week, $OR=0.44$, 95% CI : 0.29–0.69; for ≤ 2 times per week: $OR=0.34$, 95% CI : 0.18–0.65) had a lower risk of PTC ($P<0.05$). After excluding patients who had a history of benign thyroid conditions, the favorable association remained significant among patients who had consumption of iodine-rich foods, seaweeds, shrimps, and kelp ($P<0.05$).

[Conclusion] Less PTC patients consume iodine-rich foods than the controls.

Keywords: papillary thyroid carcinoma; iodine-rich food; case-control study

甲状腺癌是上海市居民常见的恶性肿瘤之一^[1], 其中乳头状甲状腺癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)是最常见的病理类型, 约占甲状腺癌的 80%以上^[2-3]。近年来, 上海市甲状腺癌发病呈显著上升趋势, 2015 年标化发病率是 36.06/10 万^[4], 甲状腺癌成为上海市女性恶性肿瘤发病第 2 位, 2018 年上升至第 1 位^[5]。甲状腺癌严重威胁上海市居民的身心健康, 是肿瘤防治工作的重点。

有关食用富碘食物与甲状腺癌患病风险关联的研究结论尚未统一。一篇 meta 分析结果显示, 在缺碘地区, 常食用海鲜可降低 PTC 的患病风险^[6]; 而一项病例对照研究发现, 海带和紫菜的食用频率与 PTC 患病风险无关^[7]。Wang 等^[8]统计并分析了 1983–2007 年上海市甲状腺癌的发病情况, 发现食用碘与甲状腺癌发病之间存在关联。明确富碘食物种类以及富碘食物摄入与甲状腺癌发病的关系, 对甲状腺癌的预防意义重大。

本研究拟采用 1:1 配对病例对照研究方法, 探索富碘食物摄入与 PTC 之间的关系, 为甲状腺癌的病因预防提供依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

病例组: 以 2012 年 11 月–2013 年 12 月期间在上海市肿瘤医院和仁济医院(东院)经病理切片确诊的新发 PTC 患者为病例组。纳入标准: 上海市户籍或常住人口(≥ 6 月); 无既往肿瘤史且无合并其他肿瘤; 无严重精神疾患; 无自身免疫性疾病史。排除标准: 妊娠妇女和哺乳期妇女; 患有内分泌系统疾病(乳腺疾

病、卵巢癌)。

对照组: 将在上海市肿瘤医院体检中心 B 超检查无甲状腺癌者作为对照, 纳入和排除标准与病例组一致, 性别相同, 年龄相差 3 岁以内, 与病例 1:1 配对。

本研究经上海市疾病预防控制中心伦理评审委员会批准(编号: 2013-2), 调查对象入组前均签署知情同意书。

1.2 调查内容

采用统一设计的调查表进行调查, 内容主要包括一般人口学特征、饮食习惯、甲状腺相关疾病(甲状腺亢进、甲状腺结节、甲状腺肿大、甲状腺减退、Craves 病、桥本氏甲状腺炎等)及甲状腺相关疾病家族史(甲状腺亢进、甲状腺结节、甲状腺肿大、甲状腺减退、Craves 病、桥本氏甲状腺炎、甲状腺癌等), 运用经验证的饮食频率调查表进行膳食摄入情况调查^[9]。根据《2009 中国食物成分表》和上海市居民食物消费水平^[10], 选取上海市居民食用频率高、价格低、含碘量高且易获得的食物^[11], 最终纳入植物性海产品类(紫菜、海带、裙带菜)、淡菜、虾皮共 5 种富碘食物, 调查两组人群最近 1 年中富碘食物的摄入频率(每天、周、月和年)情况。病例组在医院首次经病理切片确诊时完成调查; 对照由调查员在体检前 2~3 d 至对照所在单位上门进行调查。根据调查方案, 由统一培训且考核合格的调查员采用一对一面访的方式进行问卷调查。所有数据实行双录入和必要的逻辑检错。

1.3 相关定义

体重指数(body mass index, BMI): 现场测量研究对象的身高、体重, 以 3 次身高、体重测量的平均值为准, 以体重(kg)除以身高的平方(m^2)得出 BMI。

家庭人均月收入：去年全家总收入除以 12 个月。把收入分为三等：≤3 000 元、3 000~4 999 元、≥5 000 元。

吸烟情况：根据调查前 30 d 的吸烟情况进行分类^[12]，从不吸烟者为不吸烟者，平均每天至少吸 1 支烟者为目前吸烟；过去吸烟但是现在不吸烟者为曾经吸烟者；不吸烟者平均每周≥1 d、每天≥15 min 吸入吸烟者呼出的烟雾（家庭或工作场所室内或公共场所）为被动吸烟者。

饮酒：在过去 1 年中饮用任何酒精饮料为饮酒者，否则为不饮酒者。

家族史：三代以内直系血亲至少有 1 人明确被诊断为患有某种甲状腺疾病，则该甲状腺疾病家族史定义为是，否则为否。

1.4 统计学分析

调查资料采用 EpiData 3.1 软件双人双录入。两组计数资料的组间比较采用配对卡方检验，计量资料之间比较采用配对 *t* 检验或 signed-rank 秩和检验；采用多因素条件 logistic 回归模型分析富碘食物摄入 [赋值：1=不吃(对照)；2=<1 次·周⁻¹；3=1~2 次·周⁻¹；4=≥3 次·周⁻¹] 与 PTC 发病风险之间的关系，调整因素包括文化程度(1=初中及以下；2=高中或大专；3=大学及以上)、BMI(1=正常；2=偏瘦；3=超重；4=肥胖)、吃盐种类(1=非碘盐；2=碘盐；3=二者均有)、家族甲状腺相关疾病史(0=否；1=是)、甲状腺相关良性疾病史(0=否；1=是)、职业(0=体力型工作；1=脑力型工作)、吸烟类型(1=不吸烟；2=被动吸烟；3=曾经吸烟；4=目前吸烟)、总能量摄入(实际值)、10 年内 CT 拍摄次数(1=无；2=1~3 次；3=≥4 次)等。同时，去除甲状腺相关良性疾病史这一调整因素，观察多因素条件 logistic 回归模型结果是否改变。数据采用 SPSS 24.0 软件进行分析，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况

调查 PTC 病例及对照共 402 对，年龄范围 19~81 岁，平均年龄为(41.17±11.51)岁。调查男性 119 对(29.6%)，女性 283 对(70.4%)，男女比为 0.42:1。

相较于对照组，PTC 患者以低学历、体力型职业为主($P<0.05$)；更多 PTC 患者超重或肥胖、患有甲状腺良性疾病史和家族甲状腺相关疾病史($P<0.05$)；此外，两组人群在过去 10 年内拍摄 CT 次数上差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 乳头状甲状腺癌病例组和对照人群基本特征比较

Table 1 Comparison of demographic characteristics between PTC cases and controls

人口学特征 (Characteristics)	病例组[n(%)] Cases[n(%)]	对照组[n(%)] Controls[n(%)]	χ^2	<i>P</i>
性别(Gender)			—	—
男(Male)	119(29.0)	119(29.00)		
女(Female)	283(71.0)	283(71.00)		
年龄/岁(Age/years)			5.000	0.082
≤20	3(0.7)	1(0.3)		
21~	374(93.0)	379(94.2)		
61~	25(6.3)	22(5.5)		
教育水平(Education)			37.431	<0.001
大学及以上 University and above	149(37.1)	217(54.0)		
高中或大专 High school/college	156(38.8)	135(33.6)		
初中及以下 Middle school and below	97(24.1)	50(12.4)		
职业分类(Occupation)			21.339	<0.001
脑力型工作(Mental job)	158(39.3)	222(55.2)		
体力型工作(Manual job)	244(60.7)	180(44.8)		
婚姻状况(Marital status)			2.542	0.468
未婚(Single)	35(8.7)	46(11.4)		
已婚/同居 Married/cohabitation	350(87.1)	341(84.8)		
其他(Others)	17(4.2)	15(3.7)		
家庭人均月收入/元 Monthly household income /yuan			4.842	0.184
≤3 000	76(18.9)	64(15.9)		
3 000~	134(33.3)	162(40.3)		
5 000~	192(47.8)	176(43.8)		
BMI/(kg·m ⁻²)			20.913	0.002
<18.5	19(4.7)	23(5.7)		
18.5~24.0	223(55.5)	274(68.1)		
24.0~28.0	119(29.6)	81(20.2)		
≥28.0	41(10.2)	24(6.0)		
居沪时间/年 Residence time/years			0.250	0.617
<10	50(12.4)	45(11.7)		
≥10	352(87.6)	355(88.3)		
甲状腺良性疾病史 History of benign thyroid disease			99.835	<0.001
否(No)	289(71.9)	339(84.3)		
是(Yes)	113(28.1)	63(15.7)		
吸烟状况(Smoking)			11.417	0.076
不吸烟(No)	187(46.5)	189(47.0)		
被动吸烟(Passive smoking)	136(33.8)	137(34.1)		
曾经吸烟(Former smoking)	36(9.0)	18(4.5)		
目前吸烟(Current smoking)	43(10.7)	58(14.4)		

续表 1

人口学特征 (Characteristics)	病例组[n(%)] Cases[n(%)]	对照组[n(%)] Controls[n(%)]	χ^2	P
是否饮酒(Drinking)			1.895	0.169
否(No)	261(64.9)	242(60.2)		
是(Yes)	141(35.1)	160(39.8)		
10年内拍摄CT次数 History of CT examination in past 10 years			12.248	0.007
无(No)	140(34.8)	198(49.3)		
1~3	195(48.5)	169(42.0)		
≥4	67(16.7)	35(8.7)		
家族甲状腺相关疾病史 Family history of thyroid diseases			17.654	<0.001
否(No)	289(71.9)	339(84.3)		
是(Yes)	113(28.1)	63(15.7)		

2.2 膳食摄入情况

与对照组比较, 病例组摄入富碘食物频率较低 (61.4% vs. 89.0%); 两组不吃裙带菜、淡菜的比例较高, 分别是 82.6% vs. 69.4%、82.3% vs. 71.3%, 摄入构成比差异均具有统计学意义($P \leq 0.001$); 病例组食用紫菜、海带、虾皮比例均低于对照组, 在摄入构成比方面, 差异均存在统计学意义($P < 0.001$)。在食用盐种类方面, 两组差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。病例组总能量摄入高于对照组, 分别为(10.1 ± 0.5) kJ·d⁻¹、(8.5 ± 0.3) kJ·d⁻¹ ($P = 0.007$); 病例组蛋白质摄入高于对照组, 分别是(99.1 ± 6.9) g·d⁻¹、(90.3 ± 5.9) g·d⁻¹, 两组差异无统计学意义($P = 0.332$)。

表 2 上海市乳头状甲状腺癌病例组和
对照组人群膳食摄入情况比较

Table 2 Distribution of dietary characteristics between PYC cases and controls in Shanghai

饮食特征 Dietary characteristics	病例组[n(%)] Cases[n(%)]	对照组[n(%)] Controls[n(%)]	t/χ^2	P
富碘食物总摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of iodine-rich food intake/(times·week ⁻¹)			79.845	<0.001
0	155(38.6)	44(11.0)		
<1	155(38.6)	204(50.8)		
1~2	79(19.6)	136(33.8)		
3~	13(3.2)	18(4.4)		
紫菜摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of seaweed intake/(times·week ⁻¹)			100.781	<0.001
0	231(57.5)	94(23.4)		
<1	135(33.6)	223(55.4)		
1~2	27(6.7)	75(18.7)		
3~	9(2.2)	10(2.5)		

续表 2

饮食特征 Dietary characteristics	病例组[n(%)] Cases[n(%)]	对照组[n(%)] Controls[n(%)]	t/χ^2	P
海带摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of kelp intake/(times·week ⁻¹)			68.728	<0.001
0	218(54.2)	99(24.6)		
<1	151(37.6)	244(60.7)		
1~2	29(7.2)	53(13.2)		
3~	4(1.0)	6(1.5)		
裙带菜摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of wakame intake/(times·week ⁻¹)			20.537	0.001
0	332(82.6)	279(69.4)		
<1	63(15.7)	109(27.1)		
1~2	5(1.2)	10(2.5)		
3~	2(0.5)	4(1.0)		
虾皮摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of dried shrimp intake/(times·week ⁻¹)			33.301	<0.001
0	238(59.2)	162(40.3)		
<1	127(31.6)	167(41.6)		
1~2	31(7.7)	62(15.4)		
3~	6(1.5)	11(2.7)		
淡菜摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of mussel intake/(times·week ⁻¹)			23.795	0.001
0	331(82.3)	287(71.3)		
<1	62(15.5)	90(22.4)		
1~2	7(1.7)	22(5.5)		
3~	2(0.5)	3(0.8)		
食盐种类 Type of cooking salt			0.684	0.877
非碘盐(Non-iodized salt)	134(33.3)	140(34.8)		
碘盐(Iodized salt)	234(58.2)	232(57.7)		
二者均有(Both)	34(8.5)	30(7.5)		

2.3 富碘食物摄入与 PTC 发病风险的关系

多因素条件 logistic 回归模型结果显示, 与不吃相比, 食用富碘食物与 PTC 风险降低有关($P < 0.05$)。其中, 食用紫菜、海带和虾皮与 PTC 风险降低有关($P < 0.05$)。见表 3。

剔除患有甲状腺良性疾病史者后, 再次进行多因素条件 logistic 回归分析。结果显示, 与不吃相比, 食用富碘食物(< 1 次·周⁻¹, $OR=0.14$, 95% CI : 0.06~0.29; 1~2 次·周⁻¹, $OR=0.14$, 95% CI : 0.07~0.29; ≥3 次·周⁻¹, $OR=0.09$, 95% CI : 0.02~0.33)与 PTC 风险降低有关。其中, 食用紫菜、海带和虾皮与 PTC 风险降低有关($P < 0.05$)。详见表 3。

表 3 上海市乳头状甲状腺癌发病风险的多因素回归分析
Table 3 Multiple regression analysis on the risk of PTC in Shanghai

相关因素(Risk factor)	全部(All) [*]		男(Male) [*]		女(Female) [#]		去除甲状腺良性疾病史者后 After excluding patients with a history of benign thyroid conditions	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
富碘食物总摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of iodine-rich food intake/(times·week ⁻¹)								
0	1.00		1.00		1.00		1.00	
<1	0.20(0.12~0.35)	<0.001	0.29(0.10~0.81)	0.018	0.11(0.05~0.26)	<0.001	0.14(0.06~0.29)	<0.001
1~2	0.18(0.10~0.33)	<0.001	0.43(0.16~1.16)	0.096	0.08(0.03~0.21)	<0.001	0.14(0.07~0.29)	<0.001
3~	0.13(0.04~0.44)	<0.001	0.13(0.02~0.96)	0.046	0.05(0.01~0.37)	0.003	0.09(0.02~0.33)	<0.001
紫菜摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of seaweed intake/(times·week ⁻¹)								
0	1.00		1.00		1.00		1.00	
<1	0.18(0.11~0.30)	<0.001	0.21(0.08~0.57)	0.002	0.07(0.03~0.17)	<0.001	0.19(0.10~0.36)	<0.001
1~2	0.11(0.05~0.23)	<0.001	0.47(0.12~1.91)	0.292	0.03(0.01~0.09)	<0.001	0.11(0.04~0.26)	<0.001
3~	0.15(0.03~0.75)	0.021	0.07(0.00~1.11)	0.059	0.08(0.00~1.41)	0.084	0.17(0.03~0.95)	0.043
海带摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of kelp intake/(times·week ⁻¹)								
0	1.00		1.00		1.00		1.00	
<1	0.28(0.18~0.43)	<0.001	0.26(0.11~0.65)	0.004	0.21(0.12~0.40)	<0.001	0.22(0.13~0.39)	<0.001
1~2	0.24(0.11~0.50)	<0.001	0.50(0.14~1.78)	0.284	0.08(0.02~0.26)	<0.001	0.19(0.08~0.47)	<0.001
3~	0.21(0.04~1.18)	0.075	0.12(0.01~2.03)	0.143	0.06(0.00~1.09)	0.057	0.18(0.03~1.23)	0.080
裙带菜摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of wakame intake/(times·week ⁻¹)								
0	1.00		1.00		1.00		1.00	
<1	0.35(0.21~0.59)	<0.001	0.26(0.09~0.72)	0.010	0.21(0.09~0.47)	<0.001	0.32(0.17~0.61)	<0.001
1~2	0.57(0.15~2.09)	0.394	1.37(0.18~10.42)	0.761	0.21(0.02~2.38)	0.210	0.62(0.16~2.43)	0.495
3~	0.36(0.04~3.62)	0.388	—	—	0.16(0.01~2.36)	0.183	0.53(0.05~6.07)	0.610
虾皮/摄入频次(次·周 ⁻¹) Frequency of dried shrimp intake/(times·week ⁻¹)								
0	1.00		1.00		1.00		1.00	
<1	0.44(0.29~0.69)	<0.001	0.37(0.13~1.04)	0.060	0.38(0.21~0.69)	0.002	0.35(0.20~0.62)	<0.001
1~2	0.34(0.18~0.65)	0.001	0.44(0.14~1.39)	0.164	0.24(0.09~0.61)	0.003	0.33(0.16~0.71)	0.004
3~	0.38(0.11~1.36)	0.138	0.10(0.01~1.19)	0.069	0.34(0.06~2.00)	0.234	0.16(0.03~0.74)	0.019
淡菜摄入频次/(次·周 ⁻¹) Frequency of mussel intake/(times·week ⁻¹)								
0	1.00		1.00		1.00		1.00	
<1	0.66(0.40~1.10)	0.114	0.44(0.15~1.26)	0.124	0.76(0.38~1.52)	0.442	0.55(0.30~1.02)	0.059
1~2	0.30(0.09~1.04)	0.057	0.14(0.01~2.13)	0.158	0.32(0.07~1.51)	0.151	0.26(0.07~1.00)	0.050
3~	0.39(0.03~5.02)	0.474	—	—	0.30(0.02~5.27)	0.413	0.58(0.03~11.70)	0.721

[注]*: 调整文化程度、BMI、食盐种类、家族甲状腺相关疾病史、甲状腺相关良性疾病史、职业、吸烟类型、总能量摄入、10年内CT拍摄等因素。
#: 在调整以上因素基础上,增加女性妇科良性疾病史、怀孕次数、月经是否规律、目前是否停经、初潮是否推迟、是否服用避孕药或性激素药物。

[Note]*: Adjusting for education, BMI, type of cooking salt, family history of thyroid diseases, history of benign thyroid conditions, occupation, total energy intake, and history of CT examination in past 10 years. #: Additionally, adjusting for history of benign gynecological diseases, pregnancies, regular menstruation, menopause, menarche delay, and usage of contraceptives or hormone drugs.

3 讨论

盐碘对维持机体内碘水平具有重要意义,食盐碘含量的强化措施应根据当地情况而定。我国自实施全

民强制性食盐加碘以来,上海碘盐浓度呈下降趋势,碘盐浓度上限从 60 mg·kg⁻¹ 降到 30 mg·kg⁻¹。上海位于东部沿海地区,居民容易获取海产品,加上非碘盐

市场供应的增加,居民选择方式多样化。本研究结果显示,两组在食盐种类上比较差异无统计学意义,这可能与上海居民碘营养水平总体上呈适宜状态和安全水平有关,食盐加碘未造成沿海地区居民的碘摄入过量。Veiga 等^[13]研究表明,无论是否推广食用碘盐,PTC 发病率均升高,但对癌的组织类型产生影响;也有学者发现长期食用非碘盐是甲状腺癌的危险因素,提示甲状腺癌的发生与碘摄入不足有关^[14]。食盐碘与甲状腺癌发病的关系尚存争议,仍需进一步研究进行论证。

苏南奥等^[6]的 meta 分析发现,在缺碘地区,相较于不常食用海鲜(包括海藻)者,高频率食用海鲜(包括海藻)的女性(≥ 2 d·周⁻¹)患 PTC 的风险低,且此研究未明确定义海鲜及其具体范围。其中一篇法国(缺碘地区)研究结果显示,每日食用海鲜量不低于 91 g 的人群患甲状腺癌的风险是每日食用海鲜少于 45 g 的人群的 0.44 倍^[15]。本研究选择了上海居民经常食用的 5 种富碘食物进行分析,并控制了 BMI、家族疾病史、放射史等可能影响 PTC 发病的混杂因素,进行条件 logistic 回归模型分析,结果显示与不吃比较,食用富碘食物与 PTC 发病风险降低有关;排除患有甲状腺良性疾病史者后,结果显示食用紫菜、虾皮等富碘食物与 PTC 发病风险降低有关。碘是甲状腺合成甲状腺激素的重要元素,碘摄入缺乏会导致机体碘生物利用的缺乏^[16]。长期食用紫菜、海带和虾皮等富碘食物,可供机体补充碘营养素,进而降低因碘缺乏引起的甲状腺细胞异常增殖^[17-18];此外,碘可通过甲状腺激素影响组织器官的抗氧化能力,碘缺乏可诱导细胞凋亡,长期食用富碘食物,体内碘可得到补充,进而可诱导甲状腺癌细胞凋亡和细胞周期停滞,阻止甲状腺癌转化^[19-20]。包括上海在内的中国东部沿海地区,紫菜、海带和虾皮等富碘食物多以汤、配菜、凉拌菜和加工休闲食品等方式食用,其制作方式简便、食用方式丰富多样、食用消费量较高。长期食用紫菜、海带和虾皮等富碘食物,一定程度上可补充体内碘的需求,减轻因碘缺乏引起的甲状腺细胞异常增殖,达到预防甲状腺癌发病的作用。本研究尚未发现食用裙带菜和淡菜与 PTC 之间的关系,可能与摄入裙带菜和淡菜比例较低(23.1%和 24.0%)有关,从而影响了检验的统计效能。

本研究通过配对设计校正了年龄和性别因素的影响,纳入了具有代表性的紫菜、海带、裙带菜、虾皮和淡菜等富碘食物,分析其与新发 PTC 之间的关系。由于本研究是回顾性病例对照研究,不可避免存在回

忆偏倚,但本研究纳入的是经病理切片确诊的新发病例,且排除患有甲状腺良性疾病史后,食用富碘食物仍是 PTC 的保护因素,一定程度上减少了偏倚,而仍需队列研究或实验研究对此结果进行验证。

综上所述,PTC 患者食用富碘食物比例低于对照组,食用富碘食物(紫菜、海带、裙带菜和虾皮)可能是 PTC 的保护因素。

(志谢:感谢上海市疾病预防控制中心邹淑蓉主任医师、上海市肿瘤医院吴毅主任医师、韩潮主任医师和仁济医院王家东主任医师在项目策划和实施阶段对本项目的大力支持。感谢上海市肿瘤医院和仁济医院参与病例和对照的招募和调查;感谢来自上海市区级疾控的调查员;感谢所有调查对象的积极配合和无私奉献。)

参考文献

- [1] LIU ZT, LIN AH. Dietary factors and thyroid cancer risk: a meta-analysis of observational studies[J]. *Nutr Cancer*, 2014, 66(7): 1165-1178.
- [2] 陈玉恒, 郭兰伟, 张玥, 等. 中国2008年甲状腺癌发病、死亡和患病情况的估计及预测[J]. *中华疾病控制杂志*, 2014, 18(3): 200-203.
CHEN YH, GUO LW, ZHANG Y, et al. Estimation and prediction on incidence, mortality and prevalence of thyroid cancer in China, 2008[J]. *Chin J Dis Control Preven*, 2014, 18(3): 200-203.
- [3] 周峰, 吴春晓, 郑莹, 等. 1981-2010年上海市市区甲状腺癌的发病趋势[J]. *环境与职业医学*, 2015, 32(11): 997-1002.
ZHOU F, WU CX, ZHENG Y, et al. Temporal trend of thyroid cancer incidence in urban Shanghai, 1981-2010[J]. *J Environ Occup Med*, 2015, 32(11): 997-1002.
- [4] 鲍萍萍, 吴春晓, 张敏璐, 等. 2015年上海市恶性肿瘤流行特征分析[J]. *中国癌症杂志*, 2019, 29(2): 81-99.
BAO PP, WU CX, ZHANG ML, et al. Report of cancer epidemiology in Shanghai, 2015[J]. *China Oncol*, 2019, 29(2): 81-99.
- [5] 文为. 甲状腺肿瘤成沪上女性第一高发肿瘤[J]. *赢未来: 现代领导*, 2018(6): 56.
WEN W. Thyroid tumors become the highest incidence among women in Shanghai[J]. *Win Future Mod Leadership*, 2018(6): 56.
- [6] 苏南奥. 甲状腺癌患病风险与富碘饮食关系的Meta分析[D]. 大连: 大连医科大学, 2015.
SU A N. The relationship between iodine intake and thyroid cancer: a Meta analysis[D]. Dalian: Dalian Medical University, 2015.
- [7] 周衍, 田俊, 肖景榕. 乳头状甲状腺癌患病影响因素病例对照研究[J]. *中国公共卫生*, 2016, 32(11): 1535-1539.
ZHOU Y, TIAN J, XIAO JR. Influencing factors of papillary thyroid carcinoma: a case-control study[J]. *Chin J Public Health*, 2016, 32(11): 1535-1539.

- [8] WANG Y, WANG W. Increasing incidence of thyroid cancer in Shanghai, China, 1983-2007[J]. *Asia Pac J Public Health*, 2015, 27(2): NP223-NP229.
- [9] 宋峻, 臧嘉捷, 汤红梅, 等. 食物频率问卷法评估人群膳食营养素摄入量的相对效度研究[J]. *卫生研究*, 2016, 45(5): 743-748.
SONG J, ZANG JJ, TANG HM, et al. Relative validity of food frequency questionnaire for estimating dietary nutrients intake[J]. *J Hygiene Res*, 2016, 45(5): 743-748.
- [10] 杨月欣, 王光亚, 潘兴昌, 等. 中国食物成分表-第一册[M]. 2版. 北京: 北京大学医学出版社, 2009: 24-219.
YANG Y X, WANG G Y, PAN X C, et al. China food composition book 1[M]. 2nd ed. Beijing: Peking University Medical Press, 2009: 24-219.
- [11] 张卫红, 何倩琼, 吴其乐. 上海地区85种常用食物中的碘含量[J]. *营养学报*, 1996, 18(4): 492-494.
ZHANG WH, HE QQ, WU QL. Iodine contents of eighty-five kinds of food in Shanghai district[J]. *Acta Nutr Sin*, 1996, 18(4): 492-494.
- [12] WANG ZY, LI L, ZANG JJ, et al. Current and passive smokers have poorer quantity and quality of diet in Shanghai, China: a cross-sectional survey[J]. *Biomed Environ Sci*, 2019, 32(10): 783-787.
- [13] VEIGA LH S, NETA G, ASCHEBROOK-KILFOY B, et al. Thyroid cancer incidence patterns in Sao Paulo, Brazil, and the U. S. SEER program, 1997-2008[J]. *Thyroid*, 2013, 23(6): 748-757.
- [14] 杨道余, 金亦荣, 洪仙月, 等. 苍南县甲状腺癌危险因素的病例对照研究[J]. *预防医学*, 2019, 31(4): 385-389.
YANG DY, JIN YR, HONG XY, et al. A case-control study on risk factors of thyroid cancer in Cangnan County[J]. *Prev Med*, 2019, 31(4): 385-389.
- [15] CLÉRO É, DOYON F, CHUNGUE V, et al. Dietary patterns, goitrogenic food, and thyroid cancer: a case-control study in French Polynesia[J]. *Nutr Cancer*, 2012, 64(7): 929-936.
- [16] 汪正园, 周静哲. 碘与人类健康[J]. *环境与职业医学*, 2017, 34(2): 169-174.
WANG ZY, ZHOU JZ. Iodine and human health[J]. *J Environ Occup Med*, 2017, 34(2): 169-174.
- [17] SCHALLER JR RT, STEVENSON JK. Development of carcinoma of the thyroid in iodine-deficient mice[J]. *Cancer*, 1966, 19(8): 1063-1080.
- [18] FORTNER JG, GEORGE PA, STERNBERG SS. Induced and spontaneous thyroid cancer in the Syrian (golden) hamster[J]. *Endocrinology*, 1960, 6: 364-376.
- [19] 崔玉山, 赵亮, 曾强, 等. 氧化应激在高碘高氟致甲状腺损伤中的作用[J]. *环境与职业医学*, 2016, 33(1): 7-12.
CUI YS, ZHAO L, ZENG Q, et al. Role of oxidative stress in high iodide and/or high fluoride induced thyroid damage[J]. *J Environ Occup Med*, 2016, 33(1): 7-12.
- [20] 周世权, 王晔恺, 竺王玉, 等. 舟山群岛嵊山镇渔民甲状腺健康状况和碘摄入量的流行病学调查[J]. *环境与职业医学*, 2011, 28(6): 354-357.
ZHOU SQ, WANG YK, ZHU WY, et al. An epidemiological study on thyroid health and iodine-intake level in fishermen of Shengshan Town in Zhoushan archipelago[J]. *J Environ Occup Med*, 2011, 28(6): 354-357.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)