

DOI:10.16781/j.0258-879x.2016.07.0895

## 海军军人碘营养水平与甲状腺功能调查

姚志伟<sup>1</sup>,汪志平<sup>2</sup>,李曙光<sup>2\*</sup>,胡薇<sup>1\*</sup>

1. 第二军医大学长海医院甲乳外科,上海 200433

2. 解放军411医院,上海 200081

**[摘要]** **目的** 评估海军官兵的碘营养水平,并结合甲状腺功能以及超声下甲状腺改变进行分析,了解全民普遍补碘的政策是否适用于海军。**方法** 于2015年6月抽样调查海军东海某部官兵285例,留取晨尿检测尿碘水平,抽血检测甲状腺功能指标,同时行甲状腺超声检查。另随机选取同期在第二军医大学长海医院体检中心常规体检的上海居民296例,检测晨尿尿碘水平。采用SPSS 23.0软件进行统计分析。**结果** 海军官兵285例,男278例,女7例;年龄(25.93±4.90)岁;尿碘含量平均值为119.934 μg/L,中位数为97.6 μg/L,尿碘含量<100 μg/L者147人(51.58%);甲状腺功能:甲状腺抗体异常者18例(6.32%),超声异常者39例(13.68%)。上海居民296例,男59例,女237例;年龄(40.76±28.61)岁;尿碘含量平均值为172.482 μg/L,中位数为146.9 μg/L,尿碘含量<100 μg/L者71例(23.99%)。海军官兵尿碘含量低于上海居民( $P=0.001$ )。**结论** 海军官兵中碘摄入水平处于不足状态者占51.58%。提示通过食盐补碘的政策同样适用于海军官兵,甚至于要适量增加其补碘的总量。

**[关键词]** 尿碘;甲状腺功能;抗体;超声检查

**[中图分类号]** R 581

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0258-879X(2016)07-0895-04

### Survey of iodine nutrition and thyroid function in servicemen of Chinese Navy

YAO Zhi-wei<sup>1</sup>, WANG Zhi-ping<sup>2</sup>, LI Shu-guang<sup>2\*</sup>, HU Wei<sup>1\*</sup>

1. Department of Thyroid and Breast Surgery, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

2. No. 411 Hospital of PLA, Shanghai 200081, China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the iodine nutrition level of Chinese naval soldiers, and to know whether the universal iodization policy is suitable for naval soldiers by examining their thyroid function and thyroid ultrasonography changes. **Methods** In June 2015, we examined the morning urine iodine and blood sample for thyroid function in 285 soldiers from the East Sea Fleet of Chinese Navy; the participants also underwent thyroid ultrasonography test. At the same time, we also detected the morning urine iodine of 296 randomly selected residents who lived in Shanghai and were taking a routine check-up in the same hospital. SPSS 23.0 was used for statistical analysis. **Results** The 285 naval soldiers included 278 males and 7 females, with an age of (25.93±4.90) years. Their mean urinary iodine level was 119.934 μg/L, with the median level being 97.6 μg/L. There were 147 naval soldiers with urine iodine level <100 μg/L (51.58%). Thyroid function examination showed that thyroid antibody was abnormal in 18 cases (6.32%) and thyroid ultrasonography was abnormal in 39 cases (13.68%). The 296 Shanghai residents included 59 males and 237 females, with an age of (40.76±28.61) years old; the mean level of urinary iodine was 172.482 μg/L (median was 146.9 μg/L), which was significantly higher than that of naval soldiers ( $P=0.001$ ). There were 71 residents with urine iodine level <100 μg/L (23.99%). **Conclusion** It has been found that 51.58% of the Chinese naval soldiers have insufficient iodine intake, indicating that the policy of iodized salt is also suitable for the Navy soldiers, and their iodine intake should be even more.

**[Key words]** urinary iodine; thyroid function; antibody; ultrasonography

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2016, 37(7): 895-898]

**[收稿日期]** 2015-12-10 **[接受日期]** 2016-05-03

**[基金项目]** 第二军医大学医学专项课题(2013JS19). Supported by Special Project on Medical Science of Second Military Medical University (2013JS19).

**[作者简介]** 姚志伟,硕士生. E-mail: 874902737@qq.com

\*通信作者 (Corresponding authors). Tel: 021-81867001, E-mail: 469177940@qq.com; Tel: 021-31161645, E-mail: huweicj@163.com

自我国1994年立法实行全民食盐加碘以来,地方性甲状腺肿的发生明显减少,但同时在沿海城市出现了不同程度的尿碘过高的报道,甚至出现自身免疫性甲状腺疾病的发生率升高,表现出亚临床甚至有临床症状的甲状腺功能异常<sup>[1-2]</sup>。海军因工作性质长期驻扎于沿海地带,究竟是否需要额外补碘,有无存在碘过量情况,以往未见相关研究。本研究旨在通过尿碘的检测对海军官兵的碘营养水平进行评估,并结合甲状腺功能及超声下甲状腺改变进行分析,了解全民普遍补碘的政策是否适用于海军。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料 于2015年6月抽样调查海军东海某部官兵285例,男278例、女7例,年龄(25.93±4.90)岁。检测其晨尿尿碘含量,抽血查甲状腺抗体功能,同时行甲状腺超声检查。另随机选取同期在第二军医大学长海医院体检中心常规体检的常驻上海的本系统职工296例,男59例、女237例,年龄(40.76±28.61)岁。检测其晨尿尿碘。

1.2 尿碘检测 所有对象留取晨尿10 mL, -80℃保存,1个月内集中检测。尿碘测定:使用SK-N型尿碘分析仪,采用过氧乙酸四甲基联苯胺氧化显色法测定尿碘浓度(由青岛三凯医学科技有限公司统一测定)。

1.3 甲状腺抗体、甲状腺功能及甲状腺超声检查 取海军官兵晨起空腹8 h血液5 mL,查甲状腺抗体和功能指标:抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPO-Ab)、抗甲状腺球蛋白抗体(TG-Ab)、血清促甲状腺激素(TSH)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)。采用化学荧光免疫法测量各指标浓度(i2000化学发光免疫分析仪为美国雅培公司产品,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>诊断试剂盒购自雅培公司,TSH、TG-Ab、TPO-Ab诊断试剂盒购自德国罗氏公司)。同时行甲状腺超声检查(美国产GE超声诊断仪,10 MHz探头)。

1.4 尿碘及甲状腺抗体、甲状腺功能指标评估标准 依据2001年WHO碘营养状况评价标准,成人尿碘>300 μg/L为碘过量,尿碘200~299 μg/L为碘超足量,尿碘100~199 μg/L为碘充足,尿碘<100 μg/L为不同程度的碘缺乏。TPO-Ab正常值为<34 IU/mL(≥34 IU/mL为阳性),TG-Ab正常

值为<115 IU/mL(≥115 IU/mL为阳性);TSH正常值为0.27~4.2 mU/L,FT<sub>3</sub>正常值为2.1~5.4 pmol/L,FT<sub>4</sub>正常值为9~25 pmol/L。

1.5 统计学处理 采用SPSS 23.0统计软件分析数据,采用Fisher确切概率检验、 $\chi^2$ 检验比较组间差异,用多元线性回归分析尿碘含量的影响因素。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

## 2 结果

2.1 海军官兵和上海居民尿碘含量比较 海军官兵尿碘含量最小值为0.573 μg/L,最大值为1604.103 μg/L,平均值为119.934 μg/L。位于两极的最大、最小值偏离检测敏感范围,误差可能较大,故以尿碘的中位数代表尿碘水平。海军官兵尿碘含量中位数为97.6 μg/L,尿碘含量<100 μg/L者147例(51.58%),碘充足者104例(36.49%),碘超足量者26例(9.12%),碘过量者8例(2.81%)。上海居民尿碘含量最小值为6.500 μg/L,最大值为731.800 μg/L,平均值为172.482 μg/L,尿碘中位数为146.9 μg/L。尿碘含量<100 μg/L者71例(23.99%),碘充足者129例(43.58%),碘超足量者64例(21.62%),碘过量者32例(10.81%)。

采用多元线性回归法分析尿碘的相关影响因素,以尿碘含量为因变量,年龄、性别、人群为自变量,分析结果显示:回归方程的复相关系数 $R=0.225$ ,决定系数 $R^2=0.051$ 。回归方程的 $F$ 检验: $F=10.255$ , $P<0.0001$ ,回归方程线性关系明显;人群不同能影响尿碘水平( $P=0.001$ ),而年龄、性别则未对尿碘水平产生影响,详见表1。可以认为海军官兵与上海居民群体间尿碘含量有差异,海军官兵尿碘含量低于上海居民。

表1 尿碘相关影响因素的多元线性回归分析

因素	$B$	S.E.	$\beta$	$t$	$P$
性别	-2.247	15.63	-0.010	-0.144	0.886
年龄	-0.135	0.437	-0.015	-0.309	0.758
人群	-55.78	16.977	-0.240	-3.286	0.001

2.2 海军官兵尿碘与甲状腺抗体、甲状腺函数的关系 海军官兵甲状腺功能仅2例TSH超过参考值,而且其FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>均在正常范围。

对甲状腺抗体(TG-Ab和TPO-Ab)进行定性

判定,将抗体中任一抗体升高视为异常,海军官兵中甲状腺抗体异常者共 18 例。对尿碘含量与甲状腺抗体资料进行 Fisher 确切概率检验,提示该部分人群尿碘含量与甲状腺抗体增高无明显相关性( $P=1.000$ ,表 2)。

2.3 海军官兵尿碘与甲状腺超声表现的关系 在甲状腺超声检查中,甲状腺出现弥漫性改变、出现结节,峡部增厚超过 0.3 cm 为异常。海军官兵甲状腺超声异常 39 例(13.68%)。对尿碘含量与甲状腺超声检查资料进行 Fisher 确切概率检验,提示尿碘含量与甲状腺超声异常无明显关联( $P=0.604$ ,表 2)。

表 2 海军官兵尿碘含量与甲状腺抗体和超声表现的关系

	N	尿碘含量 $\rho_B/(\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$		P
		0~300	>300	
甲状腺抗体				1.000
正常	267	259	8	
异常	18	18	0	
甲状腺超声				0.604
正常	246	238	8	
异常	39	39	0	

2.4 海军官兵甲状腺超声表现与甲状腺抗体的关系 对甲状腺超声结果与甲状腺抗体结果进行  $\chi^2$  检验,认为甲状腺抗体增高与甲状腺超声异常有关( $\chi^2=28.519, P<0.0001$ ,表 3)。

表 3 海军官兵甲状腺超声表现与甲状腺抗体的关系

甲状腺抗体	超声表现		$\chi^2$	P
	异常	正常		
异常	10	8	28.519	<0.0001
正常	29	238		

### 3 讨论

碘的摄入量与甲状腺疾病的关系呈“U”字型关系,即长时间的碘摄入量不足或过多会分别导致碘缺乏病(iodine deficiency disorders, IDD)或碘过多病(iodine excess disease, IED)的发病率增加。全民食盐碘化被证明是最为经济而有效的防治碘缺乏病的方法,但全民食盐碘化使得部分地区居民碘摄入量过多,也带来了甲状腺疾病谱和发病率的急剧变化<sup>[3]</sup>。20 世纪 60 年代日本学者 Suzuki 等<sup>[4]</sup>最先提出了高碘性甲状腺肿。随着碘摄入量的增加,自身

免疫甲状腺炎患病率显著增高,高碘地区甲状腺癌发病率也高于低碘和适碘地区<sup>[5]</sup>。

肾脏是碘的主要排泄器官,尿碘占人体碘排泄总量的 90%,因此碘的营养状况可以用尿碘排泄量来表示。世界卫生组织(WHO)、联合国儿童基金会(UNICEF)和国际控制碘缺乏病委员会(ICCID)根据多国经验,认为成人尿碘水平在 100~200  $\mu\text{g}/\text{L}$ 代表了适宜的碘摄入,大于 300  $\mu\text{g}/\text{L}$ 为碘过量<sup>[6]</sup>。

沿海和内地人群饮食结构差别较大,沿海地区摄碘途径除了碘盐之外,还有富碘的海产品。沿海地带人群是否存在碘过量目前调查结果不一致。莫哲等<sup>[7]</sup>监测了 2011 年浙江省人群尿碘,发现碘营养水平处在适宜水平。上海市疾病预防控制中心的研究人员监测发现上海地区总体补碘充足并安全<sup>[8]</sup>。但在林启等<sup>[9]</sup>对浙江省舟山市海岛人群碘营养状况的调查中,食用合格碘盐比例仅为 5.67%的岱山县居民的尿碘含量还高于食用碘盐比例为 29.99%的普陀区居民,这间接说明沿海地带不需统一补碘。闫胜利等<sup>[10]</sup>发现沿海居民尿碘排泄率高,当尿碘超过 300  $\mu\text{g}/\text{L}$ 时亚临床甲状腺功能减退患病率明显升高。章阳等<sup>[11]</sup>调查发现,距离海越近,居民亚临床甲状腺功能减退患病率越高。

本研究发现成人尿碘水平与年龄、性别无相关性,这与以往研究<sup>[12]</sup>一致。但海军官兵尿碘含量低于所抽查上海职工( $P=0.001$ ),甚至海军中 51.58%的人群碘摄入水平是处于不足状态。我们同期采样检测了舰艇饮用水的碘含量,为 7.7  $\mu\text{g}/\text{L}$ ,而上海地区自来水的碘含量为 14.9  $\mu\text{g}/\text{L}$ 。分析海军官兵碘摄入不足的原因:海军官兵虽然常年生活在沿海地带,还经常携带任务出海数月,但其饮食为系统集中采购,相对地区差异小,水源为过滤水,并且储存时间较长,含碘少。提示通过食盐补碘的政策同样适用于海军官兵,甚至对于海军要适量增加其补碘的总量。

在比较海军官兵尿碘含量与甲状腺抗体之间的关系时,我们发现两者无明显相关性( $P=1.000$ ),考虑是该部海军官兵碘过量者仅占 2.81%,抗体超出正常范围的也仅占 6.45%,造成两者之间的相关性无法体现。同时甲状腺抗体异常比例较低也提示目前该部分人群甲状腺尚没有受到过度补碘的

损害。

本研究发现尿碘含量与甲状腺超声异常无明显关联,而甲状腺超声异常与甲状腺抗体增高相关。考虑原因为,尿碘是个瞬时指标,受饮食、环境及身体活动的诸多影响,变动幅度大<sup>[13]</sup>,不能与甲状腺超声改变密切相关,但甲状腺抗体的高低反映的是体内碘营养状况长期作用的情况,所以能与甲状腺超声下表现相一致。

综上所述,本研究提示通过食盐普遍补碘的政策同样适用于海军官兵,甚至于要适量增加其补碘的总量,希望能通过对海军官兵的饮食结构调整,优化海军官兵的身体素质,提高战斗力。推荐尿碘测定用于人群短期碘营养状况评估,甲状腺抗体检测作为长期碘营养状况指标。希望今后有条件扩大受检样本,更进一步证实本研究的结果。

[参考文献]

[1] 陈晓铭,郭中秋,周 飞,武 革. 粤西沿海地区 Graves 病与尿碘的相关性研究[J]. 中国热带医学, 2010,8:922-923.

[2] 赵世华,王颜刚,闫胜利,王玉红,韩 蕾,王 斐,等. 山东省沿海地区甲状腺肿患病现状及尿碘水平调查 [J]. 齐鲁医学杂志,2004,19:221-223.

[3] 陈雪梅,刘 焱,范 源,瞿 博. 碘过量与桥本氏甲状腺炎之间关系的研究进展[J]. 昆明医科大学学报, 2014,35:169-174.

[4] SUZUKI H, HIGUCHI T, SAWA K, OHTAKI S, HORIUCHI Y. "Endemic coast goitre" in Hokkaido, Japan[J]. Acta Endocrinol (Copenh), 1965, 50: 161-176.

[5] FIORE E, LATROFA F, VITTI P. Iodine, thyroid autoimmunity and cancer[J]. Eur Thyroid J, 2015, 4: 26-35.

[6] WHO 等国际组织推荐的盐碘含量及其质量与效果的监测指南[J]. 陈志辉,潘宝骏 译. 海峡预防医学杂志, 1999,5:84.

[7] 莫 哲,朱文明,楼晓明,王晓峰,毛光明,周金水,等. 浙江省 2011 年人群碘营养水平监测分析[J]. 中国预防医学杂志,2012,13:828-832.

[8] ZOU S, WU F, GUO C, SONG J, HUANG C, ZHU Z, et al. Iodine nutrition and the prevalence of thyroid disease after salt iodization: a cross-sectional survey in Shanghai, a coastal area in China [J]. PLoS One, 2012, 7: e40718.

[9] 林 启,周晶耀,张永利. 舟山市海岛人群碘营养状况调查[J]. 浙江预防医学,2012,24:42-43,51.

[10] 闫胜利,王颜刚,赵世华,王 斐,余霄龙. 山东沿海居民慢性淋巴细胞性甲状腺炎与尿碘水平关系的调查 [J]. 青岛大学医学院学报,2004,40:192-194.

[11] 章 阳,解磐磐,丁 洁,崔兆清,孙善平,周长鑫,等. 碘与甲状腺常见疾病相关性研究[J]. 中华肿瘤防治杂志,2015,22:687-691.

[12] 罗艺淇,徐 健,何 山,王 俊,方小衡. 深圳市 15 岁以上居民尿碘水平及其影响因素分析[J]. 卫生研究, 2014,43:895-899.

[13] CARLÉ A, KREIBJERG A, LAURBERG P. Epidemiology of nodular goitre. Influence of iodine intake[J]. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 2014, 28: 465-479.

[本文编辑] 孙 岩