

ISSN 1009-3079 (print)  
ISSN 2219-2859 (online)

# 世界华人消化杂志®

## WORLD CHINESE JOURNAL OF DIGESTOLOGY

### Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

2018 年 1 月 28 日 第 26 卷 第 3 期 (Volume 26 Number 3)



## 3 / 2018

ISSN 1009-3079



《世界华人消化杂志》是一本高质量的同行评议, 开放获取和在线出版的学术刊物。本刊被中国知网《中国期刊全文数据库》, 美国《化学文摘 (Chemical Abstracts, CA)》, 荷兰《医学文摘库/医学文摘 (EMBASE/Excerpta Medica, EM)》和俄罗斯《文摘杂志 (Abstract Journal, AJ)》数据库收录。



述评

- 143 高盐膳食对机体健康的影响及与肠道微生物的关系

贺璐, 刘又嘉, 郑淘, 谭周进

基础研究

- 150 乳腺癌缺失基因-1在胃癌中的表达及其临床意义

王兆平, 陆航

临床研究

- 159 早期肠内免疫微生态营养在胃癌术后患者中的应用价值

范勇, 石磊, 晏殊, 雍伟

- 165 局部枸橼酸抗凝在血浆吸附联合血浆置换治疗高危出血倾向肝衰竭患者中的应用

马元吉, 陈芳, 许艳, 白浪, 唐红

- 174 *IL-8*基因-251A/T多态性与急性胰腺炎遗传易感性的Meta分析

刘环, 张伟, 邓小冬, 马英, 刘云

文献综述

- 182 结直肠癌液体活检研究进展

张惠娟, 房新辉, 李健

- 190 利用益生菌降低胆固醇及纠正脂质代谢障碍研究进展

夏凯, 谢晓彤, 王笑梅, 肖家军

## 研究快报

- 195 观察超声造影在肝癌微波消融治疗中的应用价值

何华军, 吕梦圆, 王立平

## 临床实践

- 199 茵栀黄联合三联活菌对新生儿黄疸患儿肝功能和C反应蛋白的影响

蒋国丞, 蒋瑾, 杨拾梅

- 204 腹腔镜胆总管切开取石一期缝合对胆总管结石患者应激反应及胃肠功能的影响

尹浩, 周海军, 肖卫星, 周君

- 209 循证护理在2型糖尿病合并消化性溃疡的应用效果评价

刘艳

- 215 右美托咪定剂量差异对行ERCP老年患者血流动力学指标及呼吸参数的影响

束庆华, 傅朝霞

## 附 录

- 《世界华人消化杂志》投稿须知
- 2018年国内国际会议预告

## 志 谢

- 志谢《世界华人消化杂志》编委

## 消 息

- 149 《世界华人消化杂志》外文字符标准
- 158 《世界华人消化杂志》消化护理学领域征稿启事
- 164 《世界华人消化杂志》正文要求
- 173 《世界华人消化杂志》性质、刊登内容及目标
- 181 《世界华人消化杂志》参考文献要求
- 194 《世界华人消化杂志》修回稿须知
- 198 《世界华人消化杂志》2011年开始不再收取审稿费
- 214 《世界华人消化杂志》栏目设置

## 封面故事

《世界华人消化杂志》编委, 白浪, 副教授, 副主任医师, 硕士研究生导师, 610041, 四川省成都市武侯区国学巷37号, 四川大学华西医院感染性疾病中心. 主要从事慢性病毒性肝炎与肝炎相关性肝癌分子发病机理的研究. 现任中华医学肝病分会青年委员, 四川省医学会肝病专委会常委. 承担过国家自然科学基金, 国家科技部十一五、十二五传染病重大专项子课题等多项国家级及省部级课题, 发表SCI文章20余篇, 其中第一作者或通讯作者10篇.

## 本期责任人

编务 李香; 送审编辑 闫晋利; 组版编辑 杜冉冉; 英文编辑 王天奇; 责任编辑 马亚娟; 形式规范审核编辑部主任 马亚娟; 最终清样审核总编辑 马连生

## 世界华人消化杂志

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

吴阶平 题写封面刊名

陈可冀 题写版权刊名

(旬刊)

创 刊 1993-01-15

改 刊 1998-01-25

出 版 2018-01-28

原刊名 新消化病学杂志

期刊名称

世界华人消化杂志

国际标准连续出版物号

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

主编

程英升, 教授, 200233, 上海市, 上海交通大学附属第六人民医院放射科

党双锁, 教授, 710004, 陕西省西安市, 西安交通大学医学院第二附属医院感染科

江学良, 教授, 250031, 山东省济南市, 中国人民解放军济南军区总医院消化科

刘连新, 教授, 150001, 黑龙江省哈尔滨市, 哈尔滨医科大学第一临床医学院普外科

刘占举, 教授, 200072, 上海市, 同济大学附属第十人民医院消化内科

吕宾, 教授, 310006, 浙江省杭州市, 浙江中医药大学附属医院(浙江省中医院)消化科

马大烈, 教授, 200433, 上海市, 中国人民解放军第二军医大学附属长海医院病理科

王俊平, 教授, 030001, 山西省太原市, 山西省人民医院消化科

王小众, 教授, 350001, 福建省福州市, 福建医科大学附属协和医院消化内科

姚登福, 教授, 226001, 江苏省南通市, 南通大学附属医院临床医学研究中心

张宗明, 教授, 100073, 北京市, 首都医科大学北京电力医院普外科

编辑委员会

编辑委员会成员在线名单, 详见:

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm>

编辑部

马亚娟, 主任

《世界华人消化杂志》编辑部

Baishideng Publishing Group Inc  
7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton, CA 94588, USA

Fax: +1-925-223-8242

Telephone: +1-925-223-8243

E-mail: [wjgd@wjgnet.com](mailto:wjgd@wjgnet.com)<http://www.wjgnet.com>

出版

百世登出版集团有限公司

Baishideng Publishing Group Inc  
7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton, CA 94588, USA

Fax: +1-925-223-8242

Telephone: +1-925-223-8243

E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)<http://www.wjgnet.com>

制作

北京百世登生物医学科技有限公司  
100025, 北京市朝阳区东四环中路62号, 远洋国际中心D座903室

电话: 010-85381892

传真: 010-85381893

《世界华人消化杂志》是一本高质量的同行评议, 开放获取和在线出版的学术刊物. 本刊被中国知网《中国期刊全文数据库》, 美国《化学文摘(Chemical Abstracts, CA)》, 荷兰《医学文摘库/医学文摘(EMBASE/Excerpta Medica, EM)》和俄罗斯《文摘杂志(Abstract Journal, AJ)》数据库收录.

《世界华人消化杂志》正式开通了在线办公系统(<https://www.baishideng.com>), 所有办公流程一律可以在线进行, 包括投稿、审稿、编辑、审读, 以及作者、读者和编者之间的信息反馈交流.

特别声明

本刊刊出的所有文章不代表本刊编辑部和本刊编委会的观点, 除非特别声明. 本刊如有印装质量问题, 请向本刊编辑部调换.

定价

每期90.67元 全年36期3264.00元

© 2018 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

## Contents

Volume 26 Number 3 January 28, 2018

### EDITORIAL

- 143 Effect of high-salt diet on health: Relationship with intestinal microflora

*He L, Liu YJ, Zheng T, Tan ZJ*

### BASIC RESEARCH

- 150 Clinical significance of expression of deleted in breast cancer-1 in human gastric cancer

*Wang ZP, Lu H*

### CLINICAL RESEARCH

- 159 Value of early enteral immune microecological nutrition in patients after surgery for gastric cancer

*Fan Y, Shi L, Yan S, Yong W*

- 165 Application of regional citrate anticoagulation during plasma adsorption and plasma exchange for patients with liver failure at high risk of bleeding

*Ma YJ, Chen F, Xu Y, Bai L, Tang H*

- 174 Association of *IL-8-251A/T* polymorphism with acute pancreatitis susceptibility: A meta-analysis

*Liu H, Zhang W, Deng XD, Ma Y, Liu Y*

### REVIEW

- 182 Liquid biopsy in colorectal cancer

*Zhang HJ, Fang XH, Li J*

- 190 Possible mechanisms for probiotics to reduce cholesterol and improve lipid metabolism

*Xia K, Xie XT, Wang XM, Xiao JJ*

**RAPID COMMUNICATION**

- 195 Value of contrast-enhanced ultrasonography in microwave ablation of liver cancer

*He HJ, Lv MY, Wang LP*

**CLINICAL PRACTICE**

- 199 Effect of Yinzhihuang combined with bifid triple viable powder on liver function and C-reactive protein in neonates with jaundice

*Jiang GC, Jiang J, Yang SM*

- 204 Effect of laparoscopic choledocholithotomy with primary suture on stress response and gastrointestinal function in patients with common bile duct stones

*Yin H, Zhou HJ, Xiao WX, Zhou J*

- 209 Clinical effects of evidence-based nursing care in elderly patients with type 2 diabetes and peptic ulcer

*Liu Y*

- 215 Effect of different doses of dexmedetomidine on hemodynamic and respiratory parameters in elderly patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography

*Shu QH, Fu ZX*



## Contents

*World Chinese Journal of Digestology*  
Volume 26 Number 3 January 28, 2018

### APPENDIX

- Instructions to authors
- Calendar of meetings and events in 2018

### ACKNOWLEDGMENT

- Acknowledgments to reviewers for the *World Chinese Journal of Digestology*

### COVER

Editorial Board Member of *World Chinese Journal of Digestology*, Lang Bai, Associate Professor, Center of Infectious Diseases, West China Hospital of Sichuan University, 37 Guoxue Alley, Wuhou District, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

### Indexed/Abstracted by

Chinese Journal Full-text Database, Chemical Abstracts, EMBASE/Excerpta Medica, and Abstract Journals.

### RESPONSIBLE EDITORS FOR THIS ISSUE

Assistant Editor: *Xiang Li* Review Editor: *Jin-Li Yan* Electronic Editor: *Ran-Ran Du* English Language Editor: *Tian-Qi Wang* Editor-in-Charge: *Ya-Juan Ma* Proof Editor: *Ya-Juan Ma* Layout Reviewer: *Lian-Sheng Ma*

### Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

**Founded** on January 15, 1993  
**Renamed** on January 25, 1998  
**Publication date** January 28, 2018

#### NAME OF JOURNAL

*World Chinese Journal of Digestology*

#### ISSN

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

#### EDITOR-IN-CHIEF

**Ying-Sheng Cheng, Professor**, Department of Radiology, Sixth People's Hospital of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

**Shuang-Suo Dang, Professor**, Department of Infectious Diseases, the Second Affiliated Hospital of Medical School of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

**Xue-Liang Jiang, Professor**, Department of Gastroenterology, General Hospital of Jinan Military Command of Chinese PLA, Jinan 250031, Shandong Province, China

**Lian-Xin Liu, Professor**, Department of General Surgery, the First Clinical Medical College of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang Province, China

**Zhan-Ju Liu, Professor**, Department of Gastroenterology, Shanghai Tenth People's Hospital, Tongji University, Shanghai 200072, China

**Bin Lv, Professor**, Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310006, Zhejiang Province, China

**Da-Lie Ma, Professor**, Department of Pathology, Changhai Hospital, the Second Military Medical University of Chinese PLA, Shanghai 200433, China

**Jun-Ping Wang, Professor**, Department of Gastroenterology, People's Hospital of Shanxi, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

**Xiao-Zhong Wang, Professor**, Department of Gastroenterology, Union Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou 350001, Fujian Province, China

**Deng-Fu Yao, Professor**, Clinical Research Center, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu Province, China

**Zong-Ming Zhang, Professor**, Department of General Surgery, Beijing Electric Power Hospital, Capital Medical University, Beijing 100073, China

#### EDITORIAL BOARD MEMBERS

All editorial board members resources online at <http://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm>

#### EDITORIAL OFFICE

Ya-Juan Ma, Director  
*World Chinese Journal of Digestology*  
Baishideng Publishing Group Inc  
7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton, CA 94588, USA  
Fax: +1-925-223-8242  
Telephone: +1-925-223-8243  
E-mail: [wjgd@wjgnet.com](mailto:wjgd@wjgnet.com)  
<http://www.wjgnet.com>

#### PUBLISHER

Baishideng Publishing Group Inc  
7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton, CA 94588, USA  
Fax: +1-925-223-8242  
Telephone: +1-925-223-8243

E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)  
<http://www.wjgnet.com>

#### PRODUCTION CENTER

Beijing Baishideng BioMed Scientific Co., Limited Room 903, Building D, Ocean International Center, No. 62 Dongsihuan Zhonglu, Chaoyang District, Beijing 100025, China  
Telephone: +86-10-85381892  
Fax: +86-10-85381893

#### PRINT SUBSCRIPTION

RMB 90.67 Yuan for each issue  
RMB 3264 Yuan for one year

#### COPYRIGHT

© 2018 Baishideng Publishing Group Inc. Articles published by this open access journal are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License, which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non commercial and is otherwise in compliance with the license.

#### SPECIAL STATEMENT

All articles published in journals owned by the Baishideng Publishing Group (BPG) represent the views and opinions of their authors, but not the views, opinions or policies of the BPG, except where otherwise explicitly indicated.

#### INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Full instructions are available online at <http://www.wjgnet.com/1009-3079/Nav/36>. If you do not have web access, please contact the editorial office.

## 高盐膳食对机体健康的影响及与肠道微生物的关系

贺璐, 刘又嘉, 郑淘, 谭周进

贺璐, 刘又嘉, 郑淘, 谭周进, 湖南中医药大学微生物教研室 湖南省长沙市 410208

谭周进, 教授, 博士生导师, 主要从事中医药微生物生态学的研究.

基金项目: 长沙市科技基金资助项目, No. kq1701071.

作者贡献分布: 本文综述由贺璐与刘又嘉完成; 谭周进与郑淘负责审核.

通讯作者: 谭周进, 教授, 博士生导师, 410208, 湖南省长沙市含浦科教园区学士路300号, 湖南中医药大学微生物教研室. [tanzhijin@sohu.com](mailto:tanzhijin@sohu.com)

收稿日期: 2017-10-04

修回日期: 2017-11-22

接受日期: 2017-12-03

在线出版日期: 2018-01-28

### Effect of high-salt diet on health: Relationship with intestinal microflora

Lu He, You-Jia Liu, Tao Zheng, Zhou-Jin Tan

Lu He, You-Jia Liu, Tao Zheng, Zhou-Jin Tan, Department of Microbiology, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, Hunan Province, China

Supported by: Changsha Science and Technology Fund-funded Project, No. kq1701071.

Correspondence to: Zhou-Jin Tan, Professor, Department of Microbiology, Hunan University of Chinese Medicine, 300 Xueshi Road, Hanpu Science and Education Park, Changsha 410208, Hunan Province, China. [tanzhijin@sohu.com](mailto:tanzhijin@sohu.com)

Received: 2017-10-04

Revised: 2017-11-22

Accepted: 2017-12-03

Published online: 2018-01-28

### Abstract

Salt is the most basic and commonly used seasoning agent in daily diet. It is an important part of all kinds of food and plays a vital role in food preparation and

preservation. People are increasingly in pursuit of a healthy diet to reduce the incidence of dietary-related diseases and to improve their health. Salt intake and related diseases have become the focus of research, and salt intake is considered the main factor for a healthy diet. This paper reviews the progress in research of the effect of high-salt diet on health with regard to intestinal microbiota, metabolic pathogenicity, and epidemiological investigation, and other aspects of salt consumption. Cardiovascular, endocrine, and other chronic diseases have been associated with high salt diet. A better understanding of the effect of high salt intake on health can improve the prevention and treatment of chronic diseases and provide new ideas for the development of scientific diet programs.

© The Author(s) 2018. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: High salt diet; Health; Gut microbes; Chronic disease

He L, Liu YJ, Zheng T, Tan ZJ. Effect of high-salt diet on health: Relationship with intestinal microflora. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2018; 26(3): 143-149 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v26/i3/143.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v26.i3.143>

### 摘要

盐是日常生活中最基本、最常用的调味品和必需品,也是各类膳食制作必不可少的重要组成部分,在食品制备和保存上起了至关重要的作用.人们日益重视对健康饮食的追求,以减少与膳食相关疾病的发生,达到促进健康的目的.这也促使盐摄入量逐渐成为与之相关疾病研究的焦点,越来越多的营养宣教、疾病防治将食盐摄入量作为健康膳食的核心内容.本文述评国内外研究进展,从机体转化、肠道微生物、代谢产物和流行病学调查等多方面讨论了高



盐对肾脏、高血压、内分泌等多种慢性疾病的危害, 提出高盐膳食通过影响肠道菌群而对机体产生危害的潜在作用机制, 为慢性疾病的防治开拓新的思路 and 方向, 为科学的制定膳食方案提供新参考和依据.

© The Author(s) 2018. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

关键词: 高盐膳食; 健康效应; 肠道微生物; 慢性病

**核心提要:** 盐在维持机体生理方面起了重要作用, 其摄入过量已证实与多种慢性疾病密切相关. 本文从积累、代谢、肠道微生物等方面述评其致病机制, 并且提出研发一款利用与其他元素交互作用或者替代等方式的新型食用盐具有重要意义.

贺璐, 刘又嘉, 郑淘, 谭周进. 高盐膳食对机体健康的影响及与肠道微生物的关系. 世界华人消化杂志 2018; 26(3): 143-149 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v26/i3/143.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v26.i3.143>

## 0 引言

《老老恒言》曰: “凡食物不能废咸, 但少加使淡, 淡则物之真味真性俱得”<sup>[1]</sup>. 长久以来, 盐作为人类饮食的重要组成部分, 在维持机体正常生理功能、活性方面也起了重要作用. 但是高盐摄入量已经证实与心血管、肾病等多种慢性疾病密切相关. 世界卫生组织(World Health Organization, WHO)推荐成人盐摄入量控制在5 g/d以内<sup>[2]</sup>. 我国居民膳食指南公布: 成人摄入食盐量2.0-2.5 g/d, 可维持神经、肌肉和细胞等正常生理功能, 防止不必要的慢性死亡. 当摄入不足时, 可引起食欲不振、四肢乏力、心动过速、甲状腺肿大等, 长期易患“低钠综合征”. 相反地, 长期摄入过多也会导致多种慢性疾病(糖尿病、肥胖、骨质疏松等), 严重者发生肾、心衰竭. 随着群体对健康生活追求的提高, 预防与膳食相关疾病的发生越来越成为医学界的研究重点和方向<sup>[3,4]</sup>. 这也促使盐摄入量逐渐成为与之相关疾病研究的焦点.

我国是传统高盐饮食国家, 北方重于南方, 农村重于城市. 高盐饮食诱发的健康危害也将成为我国重要公共卫生问题<sup>[5]</sup>. 本文述评近年来食用盐摄入过量与人体肾脏、心血管、内分泌等多种慢性疾病关系的研究, 从肠道微生物角度提出高盐饮食与机体健康效应的潜在作用机制, 以期提高控盐认知、为慢性病的防治开拓新的思路 and 方向, 为科学的制定膳食方案提供新参考和依据.

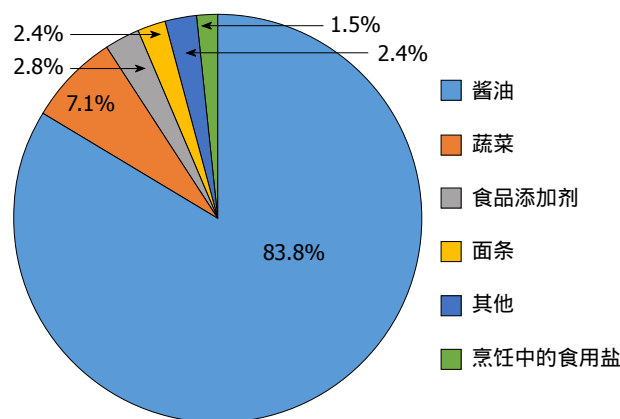


图1 中国居民食盐摄入量比例<sup>[59]</sup>.

## 1 盐的概述

盐又名盐巴、卤、咸鹺, 俗称开门七件事(柴米油盐酱醋茶)、“白色黄金”、“百味之王”, 是日常生活最基本、最常用的调味品和必需品, 是各类食品的重要组成部分, 在食品制备和保存上起了至关重要的作用. 其化学成分是较纯净的氯化钠(sodium chloride, NaCl), 犹如水晶样的无色透明状或半透明状, 式量58.44, 主要由61%氯离子和39%钠离子构成. 市面上流通的盐通常分为: 粗盐、精盐、晶体盐和食用盐等, 食用盐又分为井盐、海盐或岩盐, 一般添加有碘及食品添加剂(碳酸镁、氧化镁、硅化钙等)以增加营养成分、防潮防结块. 其含有大量人体所必需的矿物质和较丰富的微量元素(尤其钠、钾含量较高), 是人体不可缺少的营养物质, 在参与胃酸分泌、蛋白质分解、调节激素, 维持机体渗透压、酸碱平衡等方面起着至关重要的作用.

中医认为盐: 味咸、甘, 性寒, 无毒, 入胃、肾、大小肠经. 《本草纲目拾遗》: “盐能调和脏腑、消宿物、令人健壮”. 《神农本草经》: “盐宜脚气, 洁齿、固齿, 治一切皮肤诸症”. 盐生理功能概括主要有以下几点: 清热解毒、凉血润燥、滋阴通便、杀虫消炎、催吐止泻、灭菌防腐等. 主治头痛诸风、目赤痛、高热不退、四肢麻木疼痛、动脉硬化等.

总之, 盐是人体生理功能活动所必需的. 虽然不同的地理位置、传统习俗、种族性别的盐摄入量不同, 但是1982、1992、2002年来中国居民营养与健康状况调查结果显示: 中国居民高盐饮食习惯尚未改变, 普遍偏高<sup>[6]</sup>, 主要来自烹饪(图1).

## 2 高盐健康效应及与肠道微生物的关系

**2.1 高血压** 高血压每年被评为全球1.74亿残疾者中残疾调整生命年最常见的危险因素, 是一种易受环境(高

表 1 2013年中国高盐饮食导致的疾病负担 (部分)<sup>[60]</sup>

项目	PAF (%)	死亡例数	死亡率	DALY (万人年)	DALY率
其他慢性病	14.5	1176553	91.5	2275.9	1588.0
肿瘤	7.8	161481	12.0	340.5	229.9
其他心血管和循环系统疾病	17.8	10088	0.8	41.1	27.2
泌尿、血液、内分泌疾病	10.5	34273	2.8	76.9	54.3
慢性肾脏疾病	22.9	34273	2.8	76.9	54.3
肾小球肾炎	20.2	6780	0.5	14.6	10.1
其他原因造成的慢性肾病	23.1	11201	0.9	27.0	19.0

注意不包括中国台湾在内。PAF: 人群归因分值; DALY: 伤残调整寿命年。

盐、高脂等饮食习惯)或基因影响的慢性疾病, 特别基因也是通过影响肾脏减少盐的排泄而导致出现高血压<sup>[7,8]</sup>。食用盐与血压的关系可以追溯至《黄帝内经》: “是故多食咸, 脉凝泣而变色; 夫盐之味咸者, 其气令器津泄; 弦绝者, 其音嘶败”。近年来, 我国高血压患病率呈增长态势。据不完全统计: 每10个成人至少有2个患有高血压, 北方部分地区甚至有3个及以上。许多临床试验、流行病调查研究均表明: 高盐饮食与血压升高有着密切联系, 摄盐量、钠钾比例是影响血压水平的主要因素。钠的摄入量与患高血压的风险呈正比, 摄入量越高关联程度越大<sup>[9]</sup>。过量的钠盐在内分泌作用下, 会引起动脉收缩痉挛而导致血压升高。

20世纪初, 关于盐与高血压的研究最出名的是“肯普纳稻米饮食”, 即通过低盐饮食达到降低血压的目的。但由于研究方法不统一, 结果相互矛盾而备受争议。一项国际间调查(32个国家10079人), 以24 h尿钠为评价“金标准”研究<sup>[10]</sup>发现: 低盐人群血压不随年龄增长而上升。随后, 在日、美、英、中开展一次更为严格的标准化INTERMAP研究<sup>[9-13]</sup>再次表明: 食用盐摄入量与高血压有着密切关系, 证实了高盐是影响我国公民血压的关键因素。中国一项通过使用盐替代品或限盐勺的烹饪减盐方法, 发现每降低1 g食用盐高血压患者收缩压约降0.94 mmHg<sup>[14]</sup>。一篇Meta(包含167项盐与血压的试验研究)分析<sup>[5]</sup>表明: 无论受试者是否出现血压异常, 低盐饮食均能够显著降低其血压水平。已知突然降低摄盐量会增加交感神经的兴奋性、血浆肾素和血管紧张素 II (Ang II)活性而抵消盐对血压的影响<sup>[15]</sup>。可能与大多数降压药在几天内不能发挥其最大作用原理相似。

然而存在争议的是, 2013年一项系统评估报告显示: 超过4 wk持续钠摄入量适度变化没有对肾素-血管紧张素系统(renin-angiotensinsystem, RAS)(血浆肾素、醛固酮、肾上腺素)产生影响, 对血脂、胆固醇、甘油

三酯和儿茶酚胺水平或肾功能的影响较低<sup>[16,17]</sup>。目前研究报道证实: 盐与降低血压作用机制值得肯定的是低盐可导致血浆肾素活性和Ang II降低以及对RAS的反应降低, 至于其他争议和冲突还有待进一步深入探究。目前, 高盐摄入与高血压疾病研究主要集中在移民及人群干预试验、遗传病学、流行病学调查, 而盐与血压水平相关作用机制、潜在作用机制研究甚少或存在争议, 缺乏广度和深度, 有待进一步深入研究。近来有研究发现, 高盐对微生物有抑制作用<sup>[18,19]</sup>, 特别是鼠乳杆菌, 而肠道菌群可诱导辅助性T细胞17从而促进自身免疫与血压升高, 与高血压关系密切<sup>[20,21]</sup>, 高盐饮食损伤肠道菌群, 促进高血压。高盐摄入正是与肠道菌群-免疫轴建立相关, 肠道菌群可能是应对高血压的有效靶点<sup>[21]</sup>, 那么高盐是否通过影响肠道菌群而引起高血压, 值得进一步研究。

**2.2 肾病、胃癌等其他疾病** 2010-12-06北京大学举办第二届“慢性病预防与管理论坛”旨在倡导全民减盐与慢病防控, 提出减少盐摄入量会减轻对多种慢性病的危害, 如慢性肾病、胃癌、内分泌等。近来研究表明: 引起尿钙的日常饮食因素之一是食盐量, 尿钙随尿钠的增加而增多, 因此减少摄盐可减少尿钙。高盐会加速钙流失, 可能是导致骨质疏松的罪魁祸首。盐可增加食欲、淀粉酶活性, 引起血糖浓度升高而加重糖尿病病情<sup>[22]</sup>, 同时促进食欲腌制品中含有大量硝酸盐、亚硝酸盐, 在细菌作用下合成有强致癌性的亚硝基化合物, 长期接触极易诱发胃癌。高盐可能会使体内产生一种免疫细胞(T细胞), 从而生成过多的促炎因子, 诱导机体产生自身免疫性疾病, 如: 类风湿性关节炎、多发性硬化症<sup>[23]</sup>。2013年全球疾病负担(global burden of disease study, GBD)对中国高盐饮食诱导的慢性病负担做了详细统计(表1)。

其中争议最大的是肾脏疾病, 肾是重要的排泄器官, 可排泄废物及多余的水分, 调节电解质、维持酸

碱平衡. 但当血压过高时, 会使肾脏损伤, 造成体内水分、盐分不易排出, 产生水肿等水钠潴留症状, 因此肾病患者必须严格控制盐分的摄取. 彭红英等<sup>[24]</sup>研究发现: 饮食限盐有益于非透析性肾病合并高血压患者的降压治疗, 并可能有助于减少尿蛋白. 但是有研究<sup>[25]</sup>表明: 没有充分证据证明低盐能预防轻度慢性肾病或延缓疾病进程. 这种论断仅限于轻度肾病患者, 是否对正常机体或中高度肾病患者同样适用? 是否存在个体差异或者误差? 这些学术冲突有待进一步深入研究. 此外, 高盐饮食可破坏肠道菌群平衡<sup>[26,27]</sup>, 而肠道菌群平衡与多种慢性疾病关系密切<sup>[28-30]</sup>, 那么高盐对机体健康危害是否通过破坏肠道菌群平衡而引起的这一新机制值得进一步探索.

**2.3 心脏病** GBD研究<sup>[31]</sup>(2013)表明: 每年大约1730万人死于心血管疾病(cardio-cerebrovascular disease, CCVD), 占全球死亡数的1/3. 据不完全统计<sup>[32]</sup>, 中国心脑血管疾病数量到2030年将增加1倍. WHO联合相关专业委员会制定5项最优干预政策, 预测减少15%盐摄入量, 可使23个高疾病负担国家减少850万病死人数. 2014-09-28世界心脏日, WHO呼吁全球对盐摄入量进行管控, 通过贯彻低钠建议, 争取到2025年盐或者钠摄入量减少30%以降低心脏病和中风患病率. 有调查发现: 高盐不仅是导致血压升高的重要环境因素, 还是造成心、脑、肾等靶向器官损害的直接原因<sup>[33,34]</sup>. 特别是各种亚群, 如肥胖、年老体虚、高血压等患者表现出更大的敏感性<sup>[35]</sup>. Lima等<sup>[36]</sup>发现, 高盐饮食大鼠左心室较低盐大鼠肥大; 另有研究<sup>[37,38]</sup>发现: 高盐饮食可加速醛固酮活化和合成, 引起心脏损害甚至导致心肌肥大. 大量研究人员认为, 高盐饮食促使心肌一氧化氮经超氧化物阴离子清除, 继而引起血管紧张素转化酶II 1型受体活化, 出现心肌细胞分裂脱耦联, 从而引起代谢功能障碍<sup>[39]</sup>. 对慢性肾衰大鼠心脏损害研究中发现: 高盐饮食使138种磷酸化蛋白的磷酸化水平发生了改变, 其中23个差异磷酸化蛋白能够形成网络, 34种蛋白涉及到钙信号转导通路和肥厚型心肌病等信号通路, 其功能涉及代谢、生物调节等过程<sup>[40]</sup>. 张捷等<sup>[41]</sup>通过观察高盐饮食对盐敏感高血压大鼠心脏的影响发现: 高盐可能通过下调心肌microRNA133a的表达参与心肌纤维化. 高盐摄入加速诱导的高血压性左心室重塑过程伴随着巨噬细胞浸润和淋巴管增生反应<sup>[42]</sup>. 多年来, 大量摄入食盐会增加CCVD的多种风险, 得到国内外的共识. 但是, 盐摄入量与CCVD是否呈现简单的正比例关系, 由于缺乏系统全面的相关证据, 况且目前关于实验动物摄盐量与CCVD的潜在作用机制研究较少, 缺乏高质量的临床实验, 尚需进一步研究明确其对

有效干预减少慢性疾病防治的重要机制与意义. 另外, 高盐能抑制乳酸菌、杂菌的生长从而打破菌群平衡<sup>[18]</sup>, 而肠道微生物组成与CCVD发生发展关系密切<sup>[43]</sup>, 盐可能通过影响肠道菌群而引起CCVD.

### 3 国内外控盐行动

高盐饮食已经逐步成为威胁健康的公共卫生问题, 国内外均进行了不同方式、程度的“减盐行动”. 英国从1996年开始就建立了一整套强有力的政府领导宣传、全民参与行动、生产厂商合作的低钠减盐行动, 得到许多国内外研究者的认同<sup>[44]</sup>. 美国按食品不同类别设定控盐标准线, 并启动全民参与宣教<sup>[45]</sup>. 澳大利亚加大宣传力度, 从制造商的产品生产中减少了盐的使用<sup>[46]</sup>. 日本菜出锅时再加盐、英国用颜色区分含盐量、美国给餐馆下减盐任务、芬兰大力推广含钾盐等<sup>[47]</sup>, 充分说明“少盐清淡”饮食观逐渐被各国认可. 中国中医科学院对708例患者(高血压、心血管病等)进行一项替代盐的研究<sup>[48]</sup>发现低钠替代盐对防治高血压有明显作用. 魏朝贵<sup>[49]</sup>发现, 使用氯化钾和二氯化镁部分替代NaCl, 同样能生产出美味健康食品. 温曰健等<sup>[50]</sup>研究发现, 正确用药、合理膳食用盐、戒烟限酒等遵医行为较对照组可有效控制血压. 十堰市慢病防控中心对常见含盐食品(898份)的含量进行测定与分析, 将食品按盐含量进行分级, 以帮助民众选购食品和判定含量提供参考, 为控盐干预工作提供更便捷操作方法<sup>[51]</sup>.

由此可见, 国内外各界逐渐重视并由政府牵头推行减盐策略与行动, 推广低钠盐、利用限盐罐、限盐勺等措施提高居民慢病防控知识、改变不合理习惯、降低慢病危险因素水平、遏制慢性病增长趋势.

### 4 结论

随着药膳食疗养生热潮的到来, 盐作为各类药膳食品制作必不可少的重要组成部分, 在食品制备和保存上起了至关重要的作用. 近年来, 许多科研工作者对盐做了大量研究, 但仍有许多问题值得探讨, 目前对高盐认知尚缺乏科学性、系统性<sup>[52]</sup>或者研究结果不一致<sup>[53]</sup>, 特别是对摄盐范围存在争议(有文献发现可能由于受地域差异、体质敏感、加工方式等多因素影响, 对盐的摄入不是越低越好, 呈现出J形曲线趋势<sup>[54]</sup>, 相反地牟建军等<sup>[55]</sup>认为前类研究方法欠缺规范, 提出挑战J形曲线, 主张盐越低越有益于防治CCVD), 如何更好地设定盐摄入值或控制盐的摄入量, 以更好地为群众提供安全、健康的膳食指南也有待进一步突破. 但是我国整体普遍食用盐超标, 减盐控盐不容置疑, 建议结合个体、地域差异, 逐渐缓慢减盐控盐. 首先, 食用盐在机



体转化、积累、代谢等生理病理相关性方面研究还不够深入, 缺乏深度和广度; 其次, 当前转化医学、分子生物学、基因工程学等已取得较大发展, 但涉及盐与疾病的研究报道较少; 最后, 加大控盐宣传及新型食用盐开发研究, 利用与其他元素交互作用或者替代, 如: Triki等<sup>[56]</sup>研发一款游离钠盐混合物和海藻盐新产品作为NaCl替代品, 为高血压人群提供美味和安全的肉类产品; 低钠盐是用食用氯化钠、食用氯化钾或食用硫酸镁(食用氯化镁)等为原料加工而成的食用盐, 降低钠的含量从而减少对机体危害, 同时增加其他营养素<sup>[23,57]</sup>; 贵州企业推崇“吃绿色健康盐”观念, 其“碧源”牌加碘盐、螺旋海藻植物碘盐受到一致好评<sup>[58]</sup>. 从源头上减少盐摄入, 为产品研发创造新途径<sup>[59,60]</sup>.

总之, 长期高盐膳食与高血压、心脏病、肾病等多种慢性疾病发生发展息息相关, 这对指导饮食养生及慢性疾病的防治有重要的现实意义, 也符合中医的“药疗不如食疗, 少吃盐多用盐”的养生理念. 拓展高盐饮食与人体诸多疾病研究新“窗口”, 加强高盐与肠道微生物的相关性研究, 为慢性病的防治开拓新的思路 and 方向, 为进一步科学制定膳食方案提供新参考和依据.

## 文章亮点

### 背景资料

盐是日常生活中最基本、最常用的调味品和必需品, 在维持机体生理方面起了重要作用, 同时高盐饮食已经证实与多种慢性疾病密切相关. 因此, 越来越多的营养宣教、疾病防护将食盐摄入量作为营养膳食的核心内容之一.

### 研发前沿

总结近年来食用盐摄入过量与机体肾脏、心血管、内分泌等多种慢性疾病相关性的研究, 从肠道微生物独特角度揭示高盐饮食与机体健康效应潜在作用机制, 为解决高盐摄入问题提供新参考和依据.

### 相关报道

膳食结构与因素习惯是防治疾病的热点, 关于“膳食营养”方面的文献数量不菲. 慢性疾病为一种生理、心理和社会生活致病因素影响的疾病的观点也逐渐被重视. 近年来, “减盐控盐”行动在预防和控制慢性疾病方面引起国内外广泛关注.

### 创新盘点

本文总结国内外研究进展, 从多方面讨论了食用盐与

多种慢性病的相关性, 并提出高盐膳食与机体健康效应在肠道微生物方面的潜在作用机制, 为慢性病的防治开拓新的思路 and 方向.

### 应用要点

高盐饮食习惯是常见的诱发慢性疾病的社会生活因素, 已引起国内外各界高度的重视, 因此本文述评高盐摄入发病机制和控盐措施方面最新的研究进展.

### 名词解释

慢性疾病: 全称是慢性非传染性疾病, 指不构成传染、具有长期积累形成病理形态损害的疾病的总称. 一旦防治不及, 会造成经济、生命等方面的危害. 常见的慢性病主要有心脑血管疾病、癌症、呼吸系统疾病等.

### 同行评价

本文对高盐膳食对机体健康效应的研究进展进行全面述评, 文献新颖, 总结全面, 为科学的制定膳食方案提供了参考和依据; 同时也提出了很多未知的有待深入研究的方向, 为后续的研究者提供新的思路.

### 同行评议者

高国全, 教授, 中山大学中山医学院生物化学教研室; 蒋炜, 副教授, 复旦大学附属中山医院消化科; 李焱, 副研究员, 中山大学肿瘤防治中心实验研究部; 斯拉甫·艾白, 教授, 主任药师, 研究员, 新疆维吾尔自治区维吾尔医药研究所; 魏继福, 研究员, 江苏省人民医院

## 5 参考文献

- 1 《中医堂》编委会. 《老老恒言》全书. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2015: 267
- 2 World Health Organization. A global brief on hypertension: Silent killer, global public health crisis. 2013. Switzerland: Geneva, 2017
- 3 Cecchini M, Sassi F, Lauer JA, Lee YY, Guajardo-Barron V, Chisholm D. Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *Lancet* 2010; 376: 1775-1784 [PMID: 21074255 DOI: 10.1016/S0140-6736(10)61514-0]
- 4 World Health Organization (WHO). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Switzerland: Geneva, 2013
- 5 Graudal NA, Hubeck-Graudal T, Jürgens G. Effects of low-sodium diet vs. high-sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol, and triglyceride (Cochrane Review). *Am J Hypertens* 2012; 25: 1-15 [PMID: 22068710 DOI: 10.1038/ajh.2011.210]
- 6 蒋德平, 王路. 我国公众科学用盐状况与新型食用盐的研制. *绵阳师范学院学报* 2012; 31: 110-116 [DOI: 10.3969/j.issn.1672-612X.2012.05.025]
- 7 Murray CJ, Lopez AD. Measuring the global burden of disease. *N Engl J Med* 2013; 369: 448-457 [PMID: 23902484 DOI: 10.1056/NEJMr1201534]
- 8 Murray CJL, Lopez AD. Measuring global health: motiv-

- ation and evolution of the Global Burden of Disease Study. *Lancet* 2017; 390: 1460-1464 [PMID: 28919120 DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32367-X]
- 9 李睿琳, 杨连招. 高血压病人饮食现状、需求及饮食教育研究进展. *护理研究* 2016; 30: 2830-2832 [DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2016.23.005]
- 10 Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 1988; 297: 319-328 [PMID: 3416162 DOI: 10.1136/bmj.297.6644.319]
- 11 Zhou BF, Stamler J, Dennis B, Moag-Stahlberg A, Okuda N, Robertson C, Zhao L, Chan Q, Elliott P; INTERMAP Research Group. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: the INTERMAP study. *J Hum Hypertens* 2003; 17: 623-630 [PMID: 13679952 DOI: 10.1038/sj.jhh.1001605]
- 12 掌佩文. 妊娠期高盐饮食重编程血管紧张素系统介导的成年子代心肌凋亡. 苏州: 苏州大学, 2013
- 13 Merchant RH, Shah AR, Ahmad J, Karnik A, Rai N. Post Splenectomy Outcome in  $\beta$ -Thalassemia. *Indian J Pediatr* 2015; 82: 1097-1100 [PMID: 26099360 DOI: 10.3978/j.issn.2223-3652.2015.05.01]
- 14 Wang M, Moran AE, Liu J, Qi Y, Xie W, Tzong K, Zhao D. A Meta-Analysis of Effect of Dietary Salt Restriction on Blood Pressure in Chinese Adults. *Glob Heart* 2015; 10: 291-299.e6 [PMID: 26014655 DOI: 10.1016/j.gheart.2014.10.009]
- 15 杨裕华, 王际华, 贺法宪. 摄盐量相关性疾病研究进展. *中国老年学杂志* 2011; 31: 3003-3006
- 16 Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2013; 346: f1326 [PMID: 23558163 DOI: 10.1136/bmj.f1326]
- 17 Graudal NA, Hubeck-Graudal T, Jurgens G. Effects of low sodium diet versus high sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol, and triglyceride. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 4: CD004022 [PMID: 28391629 DOI: 10.1002/14651858.CD004022.pub4]
- 18 罗周, 燕平梅, 岳虹, 高欣, 白小军, 刘瑾. 不同浓度的食盐蒜对泡菜发酵中各种微生物的影响. *农产品加工(学刊)* 2010; 9: 56-59
- 19 王向阳, 俞兴伟, 杨冬青. 萝卜干腌制条件和脱盐处理对微生物的影响. *中国调味品* 2013; 38: 56-61 [DOI: 10.3969/j.issn.1000-9973.2013.08.014]
- 20 周玉虹, 陈宇峰, 党大胜, 任天舒, 王童超, 邢海, 史国兵. 肠道菌群对高血压的作用. *实用药物与临床* 2017; 20: 353-357
- 21 Wilck N, Matus MG, Kearney SM, Olesen SW, Forslund K, Bartolomeus H, Haase S, Mähler A, Balogh A, Markó L, Vvedenskaya O, Kleiner FH, Tsvetkov D, Klug L, Costea PI, Sunagawa S, Maier L, Rakova N, Schatz V, Neubert P, Frätzer C, Krannich A, Gollasch M, Grohme DA, Cörte-Real BF, Gerlach RG, Basic M, Typas A, Wu C, Titze JM, Jantsch J, Boschmann M, Dechend R, Kleinewietfeld M, Kempa S, Bork P, Linker RA, Alm EJ, Müller DN. Salt-responsive gut commensal modulates T<sub>H</sub>17 axis and disease. *Nature* 2017; 551: 585-589 [PMID: 29143823 DOI: 10.1038/nature24628]
- 22 汪洪锦. 远离疾病少吃盐多用盐. *苏盐科技* 2009; 3: 43-44 [DOI: 10.3969/j.issn.1005-880X.2009.03.015]
- 23 刘石磊. 高盐食或引发自体免疫疾病. *发明与创新(综合科技)* 2013; (4): 50
- 24 彭红英, 王玉, 李晓玫. 饮食限盐对非透析慢性肾脏病患者血压影响的研究. *中国实用内科杂志* 2008; 28: 280-282 [DOI: 10.3969/j.issn.1005-2194.2008.04.015]
- 25 Nomura K, Asayama K, Jacobs L, Thijs L, Staessen JA. Renal function in relation to sodium intake: a quantitative review of the literature. *Kidney Int* 2017; 92: 67-78 [PMID: 28412019 DOI: 10.1016/j.kint.2016.11.032]
- 26 唐标, 肖新云, 刘又嘉, 姚天振, 尹抗抗, 谭周进. 降脂理肝汤对高脂饮食诱导的非酒精性脂肪肝大鼠肠道微生物及酶活性的影响. *应用与环境生物学报* 2016; 22: 442-445
- 27 张晶, 覃小丽, 刘雄. 膳食主成分对肠道微生物的影响研究进展. *食品科学* 2015; 36: 305-309
- 28 李康, 聂玉强. 人体肠道微生物与宿主代谢调控的研究进展. *胃肠病学和肝病学杂志* 2017; 26: 1179-1182
- 29 郭慧玲, 邵玉宇, 孟和, 毕力格, 张和平. 肠道菌群与疾病关系的研究进展. *微生物学通报* 2015; 42: 400-410
- 30 韩晓云, 邓红, 蔡艳, 付金衡, 余宙, 任旭, 殷小龙, 谢纯. 肠道微生物与慢性病. *中国微生物学杂志* 2009; 21: 1039-1042
- 31 GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators.. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 385: 117-171 [PMID: 25530442 DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2]
- 32 王春晓, 崔娟, 杨静, 冯雅婧, 赵文华. 通过开展减盐行动控制我国心血管疾病流行的可行性与必要性. *中国卫生政策研究* 2010; 3: 49-53 [DOI: 10.3969/j.issn.1674-2982.2010.09.011]
- 33 牟建军, 刘治全. 关注盐和盐敏感性提高我国高血压防治水平. *中华高血压杂志* 2010; 18: 201-202
- 34 Raff U, Harazny JM, Titze SI, Schmidt BM, Michelson G, Schmieder RE. Salt intake determines retinal arteriolar structure in treatment resistant hypertension independent of blood pressure. *Atherosclerosis* 2012; 222: 235-240 [PMID: 22386068 DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2012.02.006]
- 35 Aaron KJ, Sanders PW. Role of dietary salt and potassium intake in cardiovascular health and disease: a review of the evidence. *Mayo Clin Proc* 2013; 88: 987-995 [PMID: 24001491 DOI: 10.1016/j.mayocp.2013.06.005]
- 36 Lima NK, Lima FB, dos Santos EA, Okamoto MM, Sumida DH, Hell NS, Furukawa LN, Heimann JC. Effect of lifelong high- or low-salt intake on blood pressure, left ventricular mass and plasma insulin in Wistar rats. *Am J Med Sci* 2006; 331: 309-314 [PMID: 16775437 DOI: 10.1097/00000441-200606000-00003]
- 37 Gomez-Sanchez EP, Ahmad N, Romero DG, Gomez-Sanchez CE. Origin of aldosterone in the rat heart. *Endocrinology* 2004; 145: 4796-4802 [PMID: 15308609 DOI: 10.1210/en.2004-0295]
- 38 王川, 张少玲, 严励, 程桦. 单纯过量醛固酮在正盐饮食下导致SD大鼠心肌受损. *中山大学学报(医学科学版)* 2010; 31: 321-326
- 39 Suematsu N, Ojaimi C, Recchia FA, Wang Z, Skayian Y, Xu X, Zhang S, Kaminski PM, Sun D, Wolin MS, Kaley G, Hintze TH. Potential mechanisms of low-sodium diet-induced cardiac disease: superoxide-NO in the heart. *Circ Res* 2010; 106: 593-600 [PMID: 20007914 DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.109.208397]
- 40 苏正秀. 盐对CRF大鼠的心脏磷酸化蛋白质组及OVLT内RAS的影响. 广州: 南方医科大学, 2013
- 41 张婕, 王静, 刘富强, 牟建军. 高盐干预对盐敏感高血压大鼠心脏microRNA133a表达及纤维化的影响. *西安交通大学学报(医学版)* 2016; 37: 363-366, 371 [DOI: 10.7652/jdyxb201603013]
- 42 高斐. 高盐摄入加速诱导的高血压性左室重塑及心脏淋巴管变化的实验研究. 天津: 天津医科大学, 2011
- 43 王燕, 蔡军. 肠道菌群与心血管病关系的研究进展. *基础医学床* 2017; 37: 729-733 [DOI: 10.3969/j.issn.1001-6325.2017.05.029]
- 44 MacGregor GA, Sever PS. Salt--overwhelming evidence but still no action: can a consensus be reached with the food industry? CASH (Consensus Action on Salt and Hypertension) *BMJ* 1996; 312: 1287-1289 [PMID: 8634621]



- DOI: 10.1136/bmj.312.7041.1287]
- 45 Reeve B, Magnusson R. Reprint of: Food reformulation and the (neo)-liberal state: new strategies for strengthening voluntary salt reduction programs in the UK and USA. *Public Health* 2015; 129: 1061-1073 [PMID: 26027448 DOI: 10.1016/j.puhe.2015.04.021]
  - 46 Lindberg R, Nichols T, Yam C. The Healthy Eating Agenda in Australia. Is Salt a Priority for Manufacturers? *Nutrients* 2017; 9: pii E881 [PMID: 28809812 DOI: 10.3390/nu9080881]
  - 47 张卫. 看各国为“减盐行动”做了哪些努力. *中国食品* 2015; (4): 44-45 [DOI: 10.3969/j.issn.1000-1085.2015.04.014]
  - 48 石昌来. 低钠盐-科学、健康用盐的选择. *中国井矿盐* 2012; (3): 36-39 [DOI: 10.3969/j.issn.1001-0335.2012.03.013]
  - 49 魏朝贵. KCl和MgCl<sub>2</sub>部分替代NaCl条件下猪肉肌纤维蛋白乳化特性及其应用研究. 南京: 南京农业大学, 2014
  - 50 温曰健, 王旭. 认知和行为干预对中年军人高血压患者遵医行为及血压的影响. *中华保健医学杂志* 2013; 15: 58-58 [DOI: 10.3969/j.issn.1674-3245.2013.01.025]
  - 51 刘海波, 张尧, 李晓红, 崔泓, 王喜云. 食品中的食用盐含量分级方法. *公共卫生与预防医学* 2017; 28: 32-34
  - 52 郭海军, 宫伟彦, 陈征, 袁帆, 丁彩翠, 宋超, 姚业成, 张妍, 刘爱玲. 盐与健康相关知识、态度与行为网络调查. *中国健康教育* 2015; 31: 279-282
  - 53 夏冰, 王钢, 王捷. 盐摄入量与心血管病风险的关系. *心血管康复医学杂志* 2015; 24: 467-469 [DOI: 10.3969/j.issn.1008-0074.2015.04.35]
  - 54 朱男. 低盐饮食对ApoE(-/-)小鼠动脉粥样硬化的作用及机制研究. 锦州: 辽宁医学院, 2014
  - 55 牟建军, 马琼. 限盐降低心血管病风险挑战[J]形曲线-高血压预防试验25年随访分析. *中华高血压杂志* 2017; 25: 505-507
  - 56 Triki M, Khemakhem I, Trigui I, Ben Salah R, Jaballi S, Ruiz-Capillas C, Ayadi MA, Attia H, Besbes S. Free-sodium salts mixture and AlgySalt® use as NaCl substitutes in fresh and cooked meat products intended for the hypertensive population. *Meat Sci* 2017; 133: 194-203 [PMID: 28715706 DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.07.005]
  - 57 张慧芳, 李明珍, 郭敏, 吴志坚, 李权. 低钠盐及其制备方法. *中国调味品* 2015; 40: 6-8 [DOI: 10.3969/j.issn.1000-9973.2015.03.002]
  - 58 吉晓燕. 贵州食盐升级换代推出3款健康盐. *当代贵州* 2012; (19): 54
  - 59 Okuda N, Stamler J, Brown IJ, Ueshima H, Miura K, Okayama A, Saitoh S, Nakagawa H, Sakata K, Yoshita K, Zhao L, Elliott P; INTERMAP Research Group. Individual efforts to reduce salt intake in China, Japan, UK, USA: what did people achieve? The INTERMAP Population Study. *J Hypertens* 2014; 32: 2385-2392 [PMID: 25188367 DOI: 10.1097/HJH.0000000000000341]
  - 60 刘敏, 李镒冲, 刘世伟, 王黎君, 刘韞宁, 殷鹏, 刘江美, 由金玲, 周脉耕. 2013年中国归因于高盐饮食的疾病负担研究. *中华预防医学杂志* 2016; 50: 759-763 [DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.09.003]

编辑: 闫晋利 电编: 杜冉冉



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 © 2018 Baishideng Publishing Group Inc.  
All rights reserved.

## • 消息 •

### 《世界华人消化杂志》外文字符标准

**本刊讯** 本刊论文出现的外文字符应注意大小写、正斜体与上下角标。静脉注射iv, 肌肉注射im, 腹腔注射ip, 皮下注射sc, 脑室注射icv, 动脉注射ia, 口服po, 灌胃ig. s(秒)不能写成S, kg不能写成Kg, mL不能写成ML, lcpm(应写为1/min)÷E%(仪器效率)÷60=Bq, pH不能写PH或P<sup>H</sup>, *H. pylori*不能写成HP, T<sub>1/2</sub>不能写成t<sub>1/2</sub>或T<sup>1</sup>, V<sub>max</sub>不能写成Vmax, μ不写为英文u. 需排斜体的外文字, 用斜体表示。如生物学中拉丁学名的属名与种名, 包括亚属、亚种、变种。如幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H. pylori*), *Ilex pubescens* Hook, et Arn. var. *glaber* Chang(命名者勿划横线); 常数*K*; 一些统计学符号(如样本数*n*, 均数mean, 标准差SD, *F*检验, *t*检验和概率*P*, 相关系数*r*); 化学名中标明取代位的元素、旋光性和构型符号(如*N*, *O*, *P*, *S*, *d*, *l*)如*n*-(normal, 正), *N*-(nitrogen, 氮), *o*-(ortho, 邻), *O*-(oxygen, 氧, 习惯不译), *d*-(dextro, 右旋), *p*-(para, 对), 例如*n*-butyl acetate(醋酸正丁酯), *N*-methylacetanilide(*N*-甲基乙酰苯胺), *o*-cresol(邻甲酚), 3-*O*-methyl-adrenaline(3-*O*-甲基肾上腺素), *d*-amphetamine(右旋苯丙胺), *l*-dopa(左旋多巴), *p*-aminosalicylic acid(对氨基水杨酸)。拉丁字及缩写*in vitro*, *in vivo*, *in situ*; *Ibid*, *et al*, *po*, *vs*; 用外文字母代表的物理量, 如*m*(质量), *V*(体积), *F*(力), *p*(压力), *W*(功), *v*(速度), *Q*(热量), *E*(电场强度), *S*(面积), *t*(时间), *z*(酶活性, kat), *t*(摄氏温度, °C), *D*(吸收剂量, Gy), *A*(放射性活度, Bq), *ρ*(密度, 体积质量, g/L), *c*(浓度, mol/L), *φ*(体积分数, mL/L), *w*(质量分数, mg/g), *b*(质量摩尔浓度, mol/g), *l*(长度), *b*(宽度), *h*(高度), *d*(厚度), *R*(半径), *D*(直径), *T*<sub>max</sub>, *C*<sub>max</sub>, *Vd*, *T*<sub>1/2</sub> *CT*等。基因符号通常用小写斜体, 如*ras*, *c-myc*; 基因产物用大写正体, 如P16蛋白。



Published by **Baishideng Publishing Group Inc**  
7901 Stoneridge Drive, Suite 501, Pleasanton,  
CA 94588, USA  
Fax: +1-925-223-8242  
Telephone: +1-925-223-8243  
E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)  
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

