

Preliminary Analysis of the Characteristics of Fluorosis and Geographical Environment in Drinking Water Inlaid with Yellow Flag

Jinling Bai, Hujegiletu

College of Geography, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia
Email: 522311503@qq.com

Received: Oct. 24th, 2018; accepted: Nov. 7th, 2018; published: Nov. 14th, 2018

Abstract

In order to understand the relationship between the geographical environment characteristics of inlaid yellow flag and drinking water fluorosis, geography survey method combined with local disease knowledge to conduct field research and data analysis on the jurisdiction is conducive to scientific prevention and control of fluorosis. The results show that the geographical environment features an important source of fluoride for the formation of drinking water fluorosis; due to the high fluoride content of water, the fluorosis is more serious than other flag markets, and the natural environment of the territory is climate, topography and stratum lithology. And the characteristics of water resources, prevention and treatment recommendations are as follows: investigate water quality, improve water sources; reduce and remove fluoride; improve dietary nutrition; ensure herders' long-term reference to safe water, and gradually achieve the goal of prevention of drinking water-type fluorosis.

Keywords

Inlaid Yellow Flag, Drinking Water-Type Fluorosis, Geographical Environment, Prevention and Treatment Suggestions

镶黄旗饮水型地氟病与地理环境特征的初步分析

白金玲, 呼格吉勒图

内蒙古师范大学地理科学学院, 内蒙古 呼和浩特
Email: 522311503@qq.com

收稿日期: 2018年10月24日; 录用日期: 2018年11月7日; 发布日期: 2018年11月14日

摘要

为了解镶黄旗地理环境特点与饮水型地氟病的关系,采用地理学调查方法,结合地方病学知识对辖区进行实地调研与数据分析,有利于科学防治氟中毒。结果表明:地理环境特征为饮水型地氟病的形成提供重要氟源;因水含氟量过高导致地氟病较其他旗市严重,并与境内自然环境即气候、地形地貌、地层岩性、水资源特征等有关。防治建议:调查水质、改善水源;降氟除氟;膳食营养;保证牧民长期引用安全水,逐步实现全旗饮水型氟中毒防控目标。

关键词

镶黄旗, 饮水型地氟病, 地理环境, 防治建议

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

氟是构成地壳的固有元素之一。它在地球上分布很广,岩石、土壤、水体、植物、动物及人体内都含有一定分量的氟。地方性氟中毒,是在特定的地理环境中发生的一种地球化学性疾病,即人们长期生活在高氟地带中,主要通过饮水、空气和食物介质,摄入过量的致病因子氟而导致的全身慢性蓄积性中毒。临床上主要有氟斑牙和氟骨症。轻微氟斑牙影响人的美观,较重氟斑牙影响咀嚼及消化功能而损害人体健康。氟骨症症状为腰腿及全身关节出现麻木疼痛,甚至弯腰驼背,发生功能障碍,终致瘫痪,严重危害人体[1]。

饮水型(the type of drinking water)地氟病在世界范围内分布很广,在 50 多个国家和地区均有流行。我国是亚洲地氟病的重要流行病区之一,除上海和海南省外,其他省(区)市均有程度不等的此病发生。饮水中含氟量超过 1.0 mg/L,会引发地方性氟中毒。据 2007 年全国各省关于《全国重点地氟病防治规划(2004~2010 年)》中期评估数据,我国饮水型病区有 1181 个县,10 万多个病区村,病区村人口约 9200 万[1]。关于饮水型地氟病与地理环境关系的相关研究很多。2002 年高丽依据地质调查方法,结合流行病学对河西走廊地理环境与地方性氟中毒进行分析,氟病区系潜水含氟量过高所致,并与境内地理环境有关[2];1997 年白广禄在陕西省地方性氟中毒与地理因素的关系调查中发现病区的形成受控于气候、地貌、地表物质、水文地质及水化学环境等条件。据流行病学调查,本病在陕北黄土高原、关中平原和陕南秦巴山地均有流行,且病区的分布具有明显的自然环境规律[3];1995 年王生玲等在昆仑山前洪积—冲积平原地理环境与地方性氟中毒中,调查了具有代表性的和田地区。调查区内水氟分布明显受地理环境影响,山区水氟低,儿童氟斑牙率低;随着海拔高度下降,水氟和儿童氟斑牙率均上升,呈正相关关系[4];1982 年聂树人通过对陕西榆林地区地理环境和地氟病的初步分析,发现当地高氟水的形成,与气候、地表组成物质、地形以及其它自然条件和人为因素有密切关系[5]。镶黄旗是我国北方地氟病分布范围较广泛的病区之一,揭示该地区饮水型地氟病与地理环境特征的关系,在医学地理学研究上有重要意义。

2. 研究区概况

镶黄旗位于内蒙古自治区中部,锡林郭勒盟西南端。北部地处浑善达克沙地西南边缘,南与乌兰察

布市化德县、商都县交界, 东、东北部与正镶白旗、苏尼特左旗毗邻, 北、西部与苏尼特右旗接壤。地处东经 113°22'~114°45', 北纬 41°56'~42°45' 之间, 南北长 89 公里, 东西宽 113 公里, 总面积 4960 平方公里。总人口 3.1 万人, 其中牧业人口 1.5 万人, 蒙古族占 62.5%。地势南高北低, 地形以低山丘陵为主, 平均海拔 1322 米。属中温带半干旱大陆性季风气候, 年平均降雨量 260 毫米, 年均蒸发量 2250 毫米, 平均气温 3.1℃, 无霜期 126 天。主要气候特征是: 日照时间长, 光能充足, 水热同季。气温变化剧烈, 温差大。冬季漫长寒冷, 夏季较炎热, 无霜期短。降水量少, 且分布不均, 多干旱。风多风大, 蒸发量大, 气候干燥。1982 年 5 月有关单位组成工作组, 历时一个多月共调查人口 7718 人, 总普查率 88.5%。查出氟斑牙患者 5714 人, 患病率 74%; 查出氟骨症患者 1843 人, 患病率 23.9%。基本上摸清镶黄旗生活饮用水含氟量情况与地氟病流行情况。以《地方性氟中毒防治标准》中的病区划分标准衡量, 重病区有宝日达布苏、哈登苏莫、古日班呼都嘎、汗乌拉、古斯贵、塔林乌苏、敖恩格其 7 个嘎查, 其余 23 个嘎查和居民区为中等病区[6]。自 20 世纪 80 年代以来, 镶黄旗落实改水措施, 但仍有部分饮水型氟中毒病区村尚未改水, 需重视该地区的地理环境特征与饮水型氟中毒的关系。

3. 数据来源与调查方法

3.1 数据来源

数据来源于锡林郭勒盟疾病预防控制中心。疾控中心经过长期、全面启动地方性氟中毒调查事件以来, 形成了较为完整准确的地氟病数据资料。

3.2. 调查方法

3.2.1. 地理环境调查

按镶黄旗的地形为重点设置包括不同自然环境的有代表性调查点, 其纵向点包括高原、低山丘陵和盆地地区进行调查。通过网络或地方志收集了镶黄旗气候、地形地貌、地层岩性、水文地质等相关资料。

3.2.2. 地氟病调查

在地氟病调查中, 以青少年氟斑牙为指标, 调查当地出生成长 8~12 岁儿童牙齿现状; 以成人氟骨症为指标, 调查当地所有 25 岁及以上成人进行临床氟骨症患病情况调查。饮水型地方性氟中毒病区程度的划分标准如下: 轻病区为大型集中供水大于 1.0 mg/L, 牧区小型集中供水或分散供水大于 1.2 mg/L; 中等病区为饮水氟含量大于 2.0 mg/L, 重病区为饮水氟含量大于 4.0 mg/L。当氟化物浓度达到 1.0 mg/L 时, 少数人的牙齿将出现斑点; 2.0 mg/L 时多数人出现棕色斑点, 大于 2.5 mg/L 时, 珐琅质失去光泽, 多数人牙色变深。经调查锡林郭勒盟各旗市中, 均程度不等的存在着地方性氟中毒, 且镶黄旗的地氟病发病率偏高。

4. 数据分析与结果

2015 年锡林郭勒盟地方性氟中毒病区及受害人口统计资料显示: 锡林郭勒盟氟斑牙检出率约占全盟人口总数的 3.49%, 病区人口的 7.4%; 氟骨症检出率约占全盟总人口数的 0.5%, 病区人口的 1.07%, 以轻度和中度病区为主。如图 1、图 2、图 3 所示。

图 1 数据显示: 锡林郭勒盟各旗市中镶黄旗、正镶白旗、苏尼特右旗、阿巴嘎旗的氟斑牙病人占旗市总人口比重相对较高, 其范围是 8.57%~19.30%, 镶黄旗最高可达 19.30%。其次是太仆寺旗、正蓝旗、二连浩特市、苏尼特左旗、东乌珠穆沁旗、西乌珠穆沁旗, 其范围是 1.14%~3.35%。再次是锡林浩特市氟斑牙病人占市总人口比重最低, 仅为 0.59%。

图 2 数据显示: 锡林郭勒盟各旗市中二连浩特市、正镶白旗、苏尼特左旗 8~12 岁儿童氟斑牙病人占

氟斑牙总病人数比重相对较高, 其范围是 4.32%~5.96%。其次是太仆寺旗、正蓝旗、锡林浩特市、西乌珠穆沁旗, 其范围是 1.74%~2.05%。再次是镶黄旗、阿巴嘎旗、苏尼特右旗、东乌珠穆沁旗 8~12 岁儿童氟斑牙病人占旗市总人口比重相对较低, 其范围是 0.21%~0.99%。

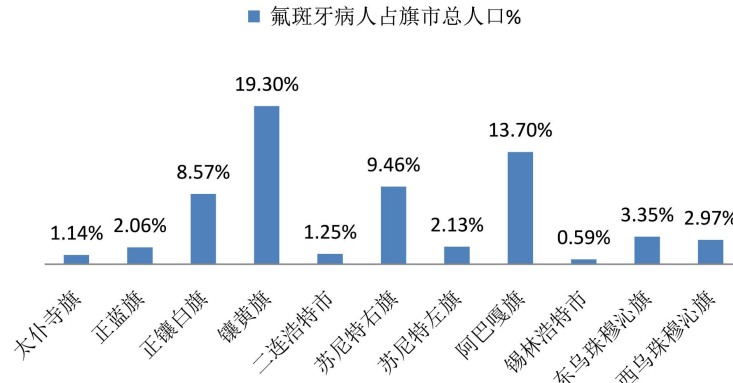


Figure 1. The proportion of patients with dental plaque in the flag city of Xilingol League in 2015
图 1. 2015 年锡林郭勒盟各旗市氟斑牙病人占旗市总人口比重

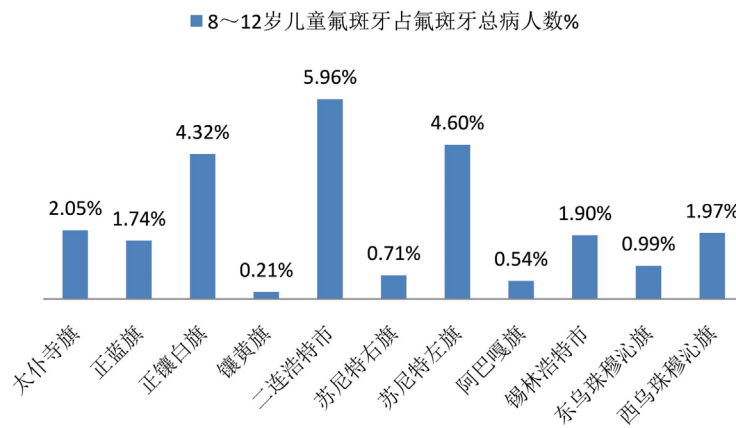


Figure 2. The proportion of dental fluorosis patients aged 8 to 12 years in the various flag cities of Xilingol League in 2015
图 2. 2015 年锡林郭勒盟各旗市 8~12 岁儿童氟斑牙病人占氟斑牙总病人数比重

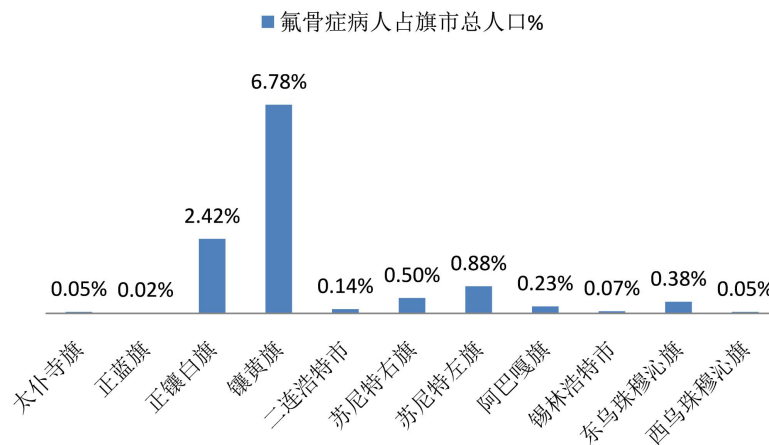


Figure 3. The proportion of total fluorosis patients in the flag city of Xilingol League in 2015
图 3. 2015 年锡林郭勒盟各旗市氟骨症病人占旗市总人口比重

图3 数据显示:锡林郭勒盟各旗市中氟骨症病人占旗市总人口比重相对较高的是镶黄旗、正镶白旗,分别是 6.78%与 2.42%。其次是苏尼特右旗、苏尼特左旗、二连浩特市、东乌穆沁旗、阿巴嘎旗,其范围是 0.14%~0.88%。再次是氟骨症病人占旗市总人口比重相对较低的是太仆寺旗、正蓝旗、锡林浩特市、西乌珠穆沁旗,其范围是 0.02%~0.07%。

综上分析,锡林郭勒盟地氟病患病率南高北低,西高东低。各旗市中镶黄旗的地氟病发病率偏高。镶黄旗地处高氟地带,全旗人民世代饮用高氟水。1982 年内蒙古地方病站、锡盟地方病站、镶黄旗卫生防疫站和其他有关单位联合组成工作组,在镶黄旗全面开展地方性氟中毒流行病学调查。共调查水井 1006 眼(各苏木嘎查 748 眼,新宝拉格镇 258 眼)。符合国家饮水标准的只有 120 眼,占总数 11.9%,超标准的 886 眼,占总数的 88.1%。个别水井氟含量高达 25 mg/L [6]。近年来镶黄旗原水水氟含量有所降低。2016 年调查数据显示镶黄旗原水水样氟化物含量介于 0.85 mg/L~3.07 mg/L,其原水水样氟化物含量平均值是 1.55 mg/L。镶黄旗的地理特征之一是高氟水普遍分布,饮用水氟浓度愈高的地区地氟病发病率愈高。由于同样浓度的氟水在不同人体中造成的氟毒性作用不同,一些因素在一定程度上可能制约着饮水中氟的反应[7]。

5. 镶黄旗饮水型氟中毒原因分析

5.1. 地氟病的发生与气候因素关系密切

镶黄旗气候属于中温带半干旱大陆性季风气候,日照时间长,光能充足,降水量偏少,且分布不均,蒸发量大,氟的迁移性弱,固土壤中富含氟。氟是地球化学中易移动的卤族元素,它的溶解度大,随水迁移能力较强。在风化作用下,岩石中处于稳定状态的氟离子被激活,增加了地表氟的迁移性。也因蒸发量大,土壤盐渍化严重,导致地表氟离子含量较高。镶黄旗冬季寒冷夏季炎热,在酷暑条件下,人的饮水量大,身体摄取氟量多,因此辖区内地氟病病情重于水氟含量相同的气温较低的其它地区。当氟粉尘沉降或者是氟离子随降雨而落时,往往被土壤截留或被植物有机体吸收,氟通过食物链也可进入人体而易发地氟病。

5.2. 地氟病的发生与地形地貌有关

镶黄旗处于蒙古高原巨地形的南部边缘,属乌兰察布高原大地形和南部阴山北麓丘陵盆地大地形衔接地段。北部为波状起伏的高原,常出现地表基岩裸露;南部为起伏较大的丘陵和盆地,丘陵的局部地方还出现低山,即合称为低山丘陵。旗内低山丘陵有三条:一是南部呈东西走向的,海拔 1400~1500 米,其山体切割深,基岩裸露大。二是横亘中部的从东北向西南延伸,海拔 1300~1400 米,其剥蚀较严重,基岩裸露面积也很大,山体切割中等,多数是丘陵。三是呈东北至西南走向的西北部的低山丘陵,其海拔 1400 米,剥蚀严重,山体切割浅。镶黄旗东北部高原上有覆砂地带,属浑善达克沙地西南缘。镶黄旗地势南高北低,东、南部多山,西、北部地势较缓。全旗所处高 1155~1648 米,相对高差 500 米,由东南向西北递减。主要地貌是低山丘陵、缓坡丘陵、山间盆地、丘间沟谷洼地、波状高原、沙地、旱谷[6]。地形条件可决定岩、土风化物及地表水和地下水的迁移方向、速度和沉积环境,同时也会影响氟的淋溶、迁移和聚集。氟元素从高到低迁移过程中,以水土为媒介进入人体,地形地貌因素在镶黄旗地方性氟中毒的流行中起着重要作用。

5.3. 地氟病的发生与地层岩性有关

镶黄旗最古老的地层是中原古界白云鄂博群呼吉尔图组,主要岩性有石英砂岩石、板岩、砂质灰岩、灰岩及次闪绿帘石岩,属滨海相沉积。从岩性及开采条件,旗域内含水层可划为砂砾石孔隙潜水、碎屑

岩孔隙——裂隙承压水、花岗岩类基岩裂隙水、以火山杂岩为主的基岩裂隙水[6]。而砂岩中的萤石, 溶解成碱性氟化物进入环境, 可形成高氟环境。砂岩石孔隙率高, 透水能力强, 有利于氟的富集。不同的地层岩性中氟的含量不同, 也会引发不同程度的地氟病。

5.4. 地氟病的发生与水资源有关

镶黄旗地域属内陆河流水系, 境内多为季节性河流。平时河道干涸, 当雨季和融化期间才有水流, 河水大部分注入洼地和湖泊。镶黄旗气候干燥, 降水量少, 地表蒸发量高, 氟的浓集性强, 地表水和浅层地下水的氟含量一般都较高。镶黄旗丘陵区是旗域内地下水补给区, 全区地表水、地下水由南向北流入沙漠。地下水系统是属内陆水系阴山北部高原, 地下水亚系统是阴山北部山地丘陵。因气候干旱, 地表水蒸发量大, 地下水径流差, 水流交替缓慢, 水氟逐渐浓集, 易患地氟病。

5.5. 地氟病的流行与营养因素有关

贫穷地区地氟病的患病率高, 病情重; 而较富裕地区, 患病率低, 病情轻微。研究表明: 水的硬度、钙和镁都有降低氟的吸收, 促进从体内排出的作用。生活在同一个高氟环境的一家人或同一病区的人群中, 有的病情较重, 有的较轻, 这可能与个体差异有关。在水氟含量相近似的情况下, 儿童及孕妇个体营养不良、免疫力低下者, 特别是维生素 A、C 缺乏时, 易促进氟骨症发生[1]。

6. 镶黄旗饮水型氟中毒的防治

控制饮水型地方性氟中毒的最有效方法是改水。只要饮用低氟清洁水或降低高氟水的氟含量至安全阈值以下即可控制其流行, 目前流行本病的国家和地区基本沿袭这一思路[8]。饮水型地方性氟中毒与特定的自然环境和不良的生活习惯等有关[9]。由于居住环境中高氟, 使生活在此的人们长期摄入过量氟而发地氟病。因此预防和控制本病的根本原则是控制氟源, 减少摄入量。或减少氟的吸收, 促进氟的排泄, 提高膳食营养, 增强人体抵抗力。1984年首先在人口集中的新宝拉格镇建了2眼自来水深井, 受益人口占全旗三分之一。1986~1987年, 9个苏木315个浩特1745户人家安装降氟罐, 受益人口10,822人。1992年, 降氟罐使用率为83.04%。镶黄旗为地下水源缺乏地区, 因雨水和雪水含氟量相对较低, 可蓄积雨水或雪水处理后饮用。从某种程度上讲, 一个地区的经济条件对于疾病的防治是非常重要的。随着经济社会发展, 游牧民族定居生活方式的实现, 可运用先进的除氟技术, 利用好医疗卫生条件, 适应健康的生活方式, 这一切对地氟病的预防都有积极作用。供给合理平衡的膳食, 适当地补充钙、维生素B和维生素C的摄入量, 对防治氟中毒有较明显效果[10]。加强镶黄旗的健康教育, 帮助个体或群众自愿采纳有利于健康的行为和生活方式, 通过多种有效途径宣传饮用低氟水, 劝导牧民自觉饮用低氟水; 同时应加快安排未改水病区改水工程建设步伐, 早日解决高氟水对当地牧民造成的危害。

7. 结论

该区地氟病的发病类型为饮水型氟中毒为主; 特定的地理环境为饮水型氟病区形成提供氟源, 发病原因主要与其气候、地形地貌、地层岩性、水资源和营养因素等有关。

为保障病区牧民的身体健康, 降低饮水型氟中毒危害, 建议有关部门: 一是调查水质改善水源。因地制宜采取防治措施, 加强宣传教育、借助帮扶政策、实施打深井水代替浅井水或用地面水作饮用水。二是对于氟含量高且无法改变水源时, 可采取除氟措施。三是在治疗地氟病时可补充钙, 减少氟吸收并增加氟的排出。

在了解镶黄旗饮水型地氟病与地理环境关系的基础上, 认真贯彻综合有效的改水措施, 持续监测且管理和维护好降氟工程, 保证病区牧民长期饮用安全低氟水, 逐步实现全旗饮水型氟中毒防控目标。

参考文献

- [1] 地方病学. 地方病防治专业人员培训教材[M]. 哈尔滨: 中国疾病预防控制中心地方病控制中心, 2012: 108, 111.
- [2] 高丽. 河西走廊地理环境特点与地方性氟中毒的关系[J]. 中国地方病学杂志, 2002, 21(2): 134-136.
- [3] 白广禄. 陕西省地方性氟中毒与地理因素的关系[J]. 中国地方病学杂志, 1997(1): 57-59.
- [4] 王生玲, 等. 昆仑山前洪积——冲积平原地理环境与地方性氟中毒[J]. 地方病通报, 1995(2): 55-59.
- [5] 聂树人. 陕西榆林地区地理环境和地方性氟中毒的初步分析[J]. 地理学报, 1982(3): 291-302.
- [6] 镶黄旗志. 内蒙古自治区地方志丛书[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1999: 91, 613, 87-88, 104-106.
- [7] 谭见安, 李日邦, 朱文郁. 我国医学地理研究的主要进展和展望[J]. 地理学报, 1990(2): 186-201.
- [8] 李永华, 王五一. 饮水型氟中毒病区氟的环境剂量—效应研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2001, 16(5): 263.
- [9] 王卫, 李伟伟, 熊传龙. 饮水型氟中毒影响因素的研究进展[J]. 中华地方病学杂志, 2014, 33(2): 226-228.
- [10] 方如康, 戴嘉卿. 中国医学地理学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1992: 107.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5762, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: gser@hanspub.org