

铌不是人体必需的微量元素吗？

刘才泽¹⁾，王永华¹⁾，梅红波²⁾，胡旭东³⁾，
曾琴琴¹⁾，雷风华¹⁾，赵禁⁴⁾

1) 中国地质调查局成都地质调查中心，成都，610081；2) 中国地质大学（武汉）资源学院，武汉，430074；
3) 武汉大学遥感信息工程学院，武汉，430079；4) 四川省地质调查院，成都，610081

关键词：铌；癌症；长寿；土壤

早在 1801 年，英国化学家查尔斯·哈切特（Charles Hatchett）报告了一种与钽（Ta）相似的元素，将其命名为“Columbium（钶）”。1950 年，国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）正式采纳了“Niobium（铌）”的命名。铌（Nb）通常被认为不是人体必需的微量元素，越来越多的证据却表明，铌元素的丰缺可能与人体的健康和疾病有关。本文结合最新的调查成果，探讨了铌元素与疾病、长寿之间的相关关系。

1 环境中的铌

铌（Nb）是一种铁灰色，具金属光泽，延展性好的金属。元素周期表上属 VB 族元素，原子序数为 41，原子量为 92.91，熔点为 2468 ± 10 °C，沸点约 4927 °C。自然状态下，铌以 +2、+3、+4、+5 价存在，以 +5 价最为稳定。

岩石地层中铌相对丰富，其含量为 0.32 ~ 24 mg/kg，平均为 20 mg/kg。土壤中含量略低，中国土壤算术平均值为 16 mg/kg（鄢明才等，1997）。正常人血液（全血）铌含量为 0.001 ~ 0.011 mg/L，平均为 0.006 mg/L（李才淑，2012）。

笔者在云南省曲靖市开展的农作物调查显示，小麦和苦荞铌含量偏高，稻谷次之，果蔬最低。小麦铌含量为 0.015 ~ 0.094 mg/kg，平均为 0.040 mg/kg；苦荞为 0.010 ~ 0.092 mg/kg，平均为 0.035 mg/kg；糙米为 <0.005 ~ 0.013 mg/kg；韭菜、桃子、葡萄等果蔬含量均低于 0.006 mg/kg。可见，人类从食物中获取的铌并不是很充裕。

2 铌与疾病关系

2.1 发铌含量与疾病关系

秦俊法等（2002）曾对前人有关发铌含量与疾病关系研究进行了综述。根据秦俊法等的阐述，头发铌含量测定始于 1965 年。之后学者们陆续开展了相关的探索工作。

1985 年，陈祥友报道胆石症患者发铌含量显著低于同性别、同年龄正常人。1986 年，陈祥友对 1033 名不同年龄正常人头发的测定结果表明，30 ~ 50 岁中年人发铌含量最高，发铌代表体内铌贮存状况，发铌降低与多种癌症相联系。马耀民等（1995）测得 13 例包括肝癌、乳腺癌、肺癌在内的癌症患者发铌平均含量为 2.0 ± 1.8 mg/kg，而 9 名正常人平均值为 8.7 ± 2.0 mg/kg，各患者的发铌含量均低于正常人，有诊断意义。熊裕华等（1996）报道胃癌、消化道溃疡患者发铌含量显著低于正常人。

2.2 土壤铌与癌症关系

土壤铌含量与疾病关系的研究较少，仅发现一篇相关的报道。吴泰顺等（1993）研究了湖北省 78 个县、市胃癌死亡率与土壤中 20 种微量元素的关系，相关分析表明土壤铌与胃癌死亡率呈显著负相关（ $R = -0.4164$ ， $P < 0.01$ ），是入选逐步回归方程的 5 个元素之一，与癌症死亡率的负相关关系具统计学意义。

笔者以调查获取的表层土壤样品测试数据为基础，分析了四川省东北部 13 个区县癌症死亡率与土壤元素的相关关系。土壤铌介于 9.29 ~ 42.5 mg/kg，平均为 14.79 mg/kg，低于全国平均值（16 mg/kg）。癌症高发区含量显著低于外围低发区含量，前者为 13.30 mg/kg，后者为 15.22 mg/kg。

注：本文为中国地质调查局地质调查项目（编号：DD20160314、DD20190524）的成果。

收稿日期：2020-01-10；改回日期：2020-02-10；责任编辑：刘志强。DOI: 10.16509/j.georeview.2020.s1.062

作者简介：刘才泽，男，苗族，1976 年生，博士，高级工程师，主要从事地球化学调查与研究，Email: liucaize@163.com。

kg。机器学习（随机森林）方法从所有元素（指标）中筛选出与癌症死亡率最为密切的为 Nb 元素，元素重要程度指数 MDA 和 MDG 分别为 0.38 和 1.56，远大于 SiO₂、Zn、P、As、Mo 等元素，位居 54 个元素（指标）之首（图1）。

3 铌与长寿关系

随着人民生活水平的不断提高，健康与长寿越来越成为我们追求的生活目标。邱洪晟等（2000）研究了新疆和田地区百岁老人区人体长寿与 24 种土壤微量元素的关系，发现和地区土壤铌含量显著高于新疆土壤参考值，可能是有益于和田地区百岁老人健康的元素之一。

同样，笔者根据最新获取的表层土壤样品测试数据，分析了四川省南部县人口长寿率（90 岁以上长寿老人人口占总人口比例）与土壤元素（指标）

的关系。对比分析中，Nb 元素含量中位值与人口长寿率的相关系数最大（ $R = 0.464$ ， $P < 0.01$ ），位居 54 个元素（指标）之首。其他依次有 Li、Ba、Pb 等元素（指标）。逐步回归方程中，入选的仅有 Nb、C、Zr、Br 等 4 个元素。从单个元素来看，Nb 和 Br 与人口长寿率的相关关系具统计学意义（ $P < 0.01$ ）。

4 结论

前人研究已经发现，铌元素与疾病和长寿均具有显著的相关关系。本次参与分析的所有元素（指标）中，土壤铌与癌症死亡率、人口长寿率的相关关系最为密切，位居 54 个元素（指标）之首。铌可能也是人体必需的一种微量元素，其与癌症发病和人体健康的关系应引起高度重视，相关机理有待进一步研究。

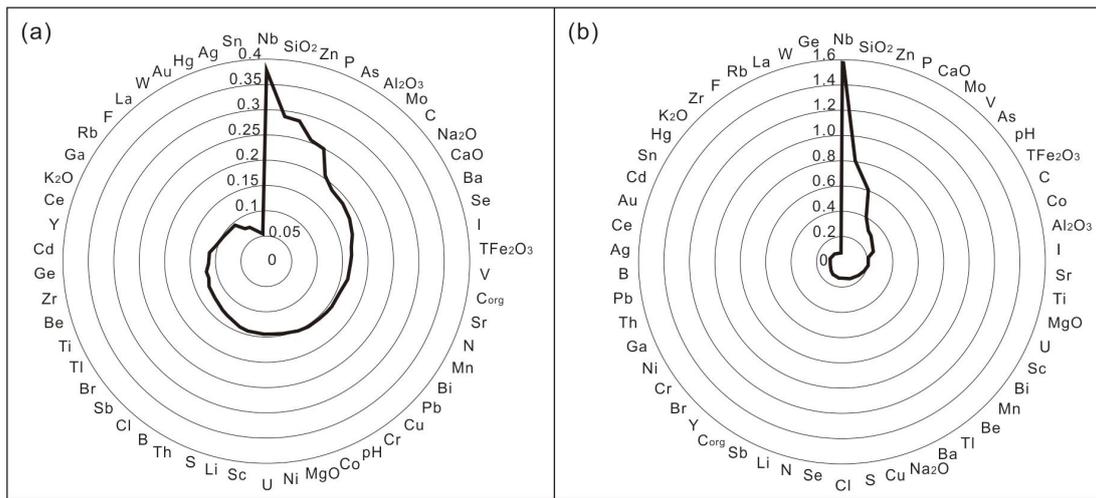


图 1 川东北地区各元素（指标）对于癌症发病的重要程度
(a) —MDA (Mean Decrease Accuracy); (b) —MDG (Mean Decrease Gini)

参 考 文 献 / References

李才淑, 楼蔓藤, 李增禧, 劳志华, 陈伟民. 2012. 血清微量元素含量与疾病相关性数据(二). 广东微量元素科学, 19(11): 25~56.

马耀民, 刘万昌. 1995. 正常人和癌症患者发铌含量初步比较. 微量元素与健康研究, 12(4): 31~31.

秦俊法, 李增禧, 叶福媛, 汪勇先. 2002. 头发元素分析临床应用发展史略. 广东微量元素科学, 9(4): 1~33.

邱洪晟, 冷兴文, 谭雪英, 候继尧, 白生义, 李翠芳. 2000. 和田地区百岁老人生活区土壤元素检测分析. 微量元素与健康研究, 17(3): 52~53.

吴泰顺, 陈峰, 罗毅平, 张勤. 1993. 土壤微量元素与胃癌死亡率关系的调查研究. 数理医药学杂志, 6(1): 46~48.

熊裕华, 陈国树, 祝玉珍. 1996. 微量元素铌、钼与胃溃疡和胃癌的关系. 全国第七届微量元素科学学术研讨会论文集摘要集, 13.

鄯明才, 迟清华. 1997. 中国东部地壳与岩石的化学组成. 北京: 科学出版社, 1~292.

LIU Caize, WANG Yonghua, MEI Hongbo, HU Xudong, ZENG Qinqin, LEI Fenghua, ZHAO Jin: Isn't niobium an essential element for human?

Keywords: Niobium; cancer; longevity; soil