核辐射之健康要诀

http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=460310&do=blog&id=429043

根据国际粮农组织与 WHO 的推荐剂量，人一年可摄入 5 毫西弗的放射性同位素（记住我们平均一年会有 3-4 毫西弗的照射），这一剂量可以转化为每公斤 1000 贝克勒，也就是每克食物中每秒可以有 1 个原子裂变衰减。这一数据可用于常见的放射性同位素比如碘 131、铯 134、137、锶 90 等，而钚 239 则因为转换系数较大，必须限制在每公斤 10 贝克勒。美国 FDA 的推荐剂量如下：碘 131-170；锶 90-160；铯 134，137-1200；钚 238，239 与-镅 241-2；钌 103，106 则要求小于每公斤 1 贝克勒。

各国各地区的具体标准或许不同，但其要义是一致的，放射性同位素含量越大，食入越多，风险越大。普通人要认识到这些标准的相对意义，即使是食品中放射性同位素超过标准十倍百倍，如果你只是短期食用，其造成的健康风险也可以忽略不计，因此，不要在紧急状态中固守此类标准，守着有“毒”食品把自己给饿死渴死就不发算了，只要可以迅速脱离紧急状态，短期少量食用超标食品与饮水也是可以的。

放射性同位素沉积或者溶入饮水需要一定时间，因此，你此前备用的食物是完全没有问题的，瓶装水与一定时间内的自来水都不存在风险。但随后而来的饮水与食品就风险大增了，如果在粉尘飘过时当地下起了雨，显然将会加速粉尘的沉积，那样的雨水是不能喝的——不能长期饮用，但如果能保证你不脱水，那还是好处大于坏处的。

3. 牛奶是杀手、蔬菜是刺客

如果你所在地区在急性期后处于每个月 30 毫西弗剂量或者终身剂量估计在 1000 毫西弗以上，则需要永远地撤出。麻烦在于，大多数人没能力测辐射剂量，而且很多人在此类事件发生后难以信任官方数据。对于受影响的辐射范围大致可以以 300 公里为界，当然，因为放射性元素主要 随粉尘而致，风向对这个范围有较大影响。在这个范围内，牛奶是杀手，蔬菜是刺客。

为什么牛奶与蔬菜是最重要的辐射中介呢？因为它们在食品中的生产周期最短，可以迅速地把粉尘带来的放射性元素带入人体。地表水的安全性显著低于地下水，对于大多数的城市用水来说，多取自地表水，因此，不宜多饮用，雨水能避则避。

在切尔诺贝利核泄漏事件之后，粉尘中含有大量的碘 131，会在第一时间进入牛奶与蔬菜中，是早期的严重危害，小孩食用尤其危险，因为碘 131 会积聚在甲状腺中，数年后产生甲状腺癌。碘 131 半衰期只有 8 天，因此，大约一个月后这种放射性同位素就消失得差不多了。但核泄漏粉尘中不仅仅只有碘 131，还有其它半衰期甚长的放射性同位素，比如铯 137 是 30 年，锶 90 是 29 年，足以持续一个人的一生。

这些放射性同位素进入土壤后还会被农作物积聚，因此，食物中的剂量可以大大超过环境中的分布剂量。

4. 碘预防与碘盐

人体的代谢需要激素调节，其中最重要的激素之一是甲状腺素，一种含碘的化学分子。平常每天我们需要摄入大约 150 微克的碘，儿童需要量约 90 微克，婴儿还需要更多，以支撑他们的发育需要。

由于甲状腺素对人体代谢非常重要，甲状腺就储存了大量的碘以备用，有位科普作者宣称碘一天都少不得，就闹出了专业笑话。甲状腺会根据血中碘浓度来决定吸收碘的量，如果血中碘浓度高，它就少吸收，如果碘量少，它就增加吸收力度，免得储存量不够造成碘缺乏状态。

在核泄漏发生的初期，大量的碘 131 被食入，会随即被摄入甲状腺中，它们储存在甲状腺，就形成了强烈的局部辐射作用，导致此后发生甲状腺癌。针对碘 131 的甲状腺癌风险，考虑到甲状腺摄入碘的特征，科学家设计了碘预防，称为碘摄入阻断。碘摄入阻断的基本原理就是在超大剂量的碘状态下，甲状腺几乎不摄入碘，即使是摄入碘，血中绝大部分的碘都是预防用的没有放射性的碘 127，因此，可以几乎完美地保护甲状腺。

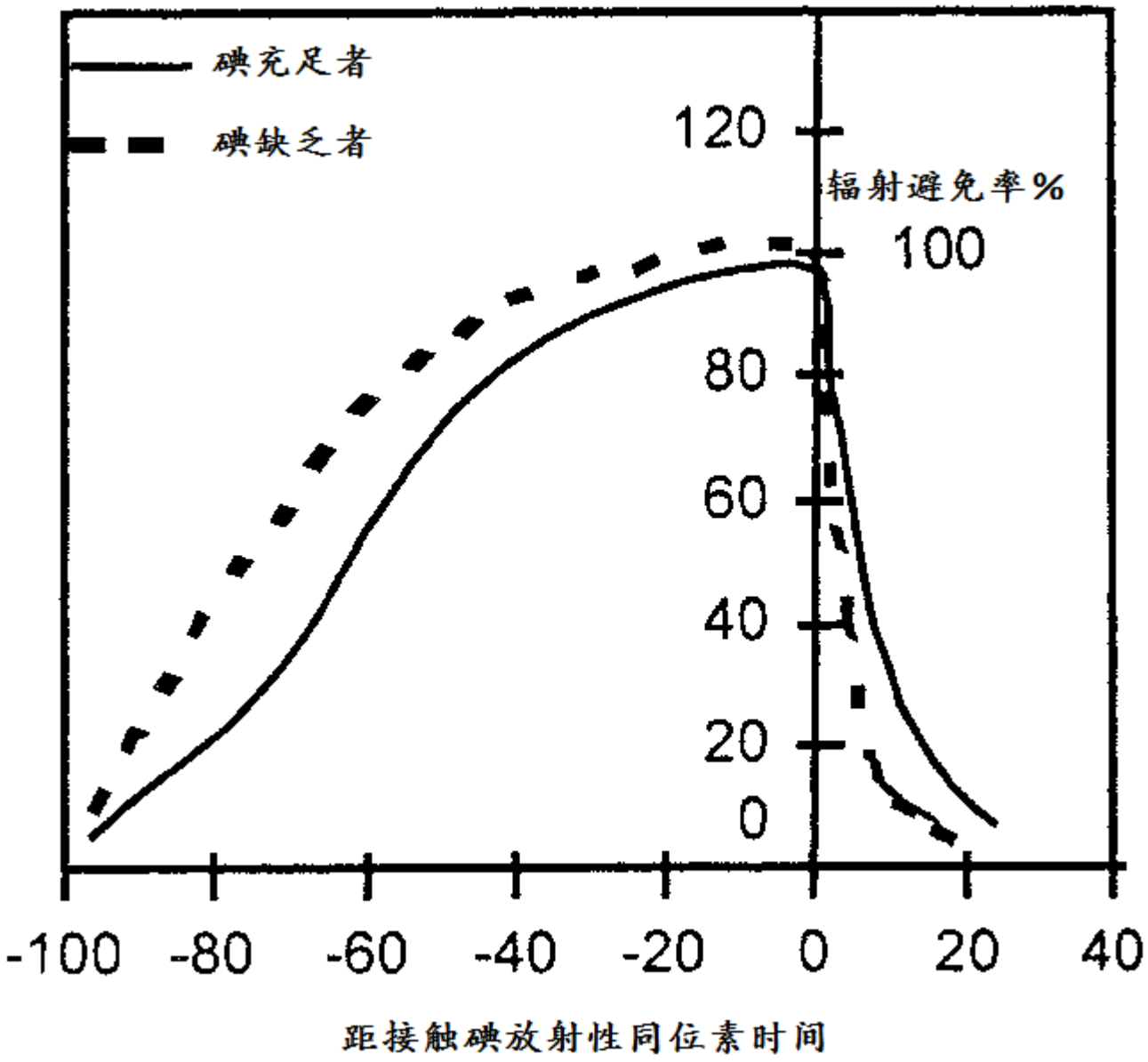
美国 FDA 及卫生部等相关机构推荐预防剂量见表四。首剂的有效时间是 24-48 小时，如果碘 131 风险持续，需要继续维持剂量，美国推荐维持剂量仍然每天使用首剂剂量，可能过大。有研究表明维持剂量只需要 20 毫克的碘化钾即可。如前述，因为碘 131 半衰期短，预防不要超过 2 周时间，否则副作用风险大增。如果使用碘酸钾，需要 170 毫克才相当于 130 毫克的碘化钾。

表四、美国甲状腺辐射碘化钾预防方案

人群	甲状腺辐射估计剂量（毫西弗）	首剂剂量（毫克）	
超过 40 岁	≥5000	130	防甲减而不是甲
18-40 岁	≥100	130	防甲癌
12-18 岁	≥50	65/130	防癌；体重接近
3-12 岁		65	防癌
1 月-3 岁		32	防癌
<1 月		16	防癌
孕产妇		130	防癌

来源：美国卫生部、FDA、药品评估中心 2001 年

所谓完美预防是相对的，需要及时服用有效剂量的碘化钾，研究表明碘化钾的保护作用在暴露于碘 131 后会锐减，风险人群需要在起码于暴露后 5 小时内服用碘化钾。预防效果示意图见图一。



图一、辐射避免率与服用预防性碘的及时性关系（来源：Verger 2001年）

日本的核危机导致了中国民众出现恐慌，因为传说碘能预防核辐射，中国出现了抢购碘盐的风潮。碘盐能预防核辐射么？能，也不能。

在世界卫生组织的多个文献中均有明示或者暗示碘盐有预防核辐射的作用，有科普作者急政府之所急，在宣传碘盐时恨不得碘盐把核辐射给灭了，而民众有了碘盐抢购风潮时，又巴不得碘盐没有丝毫作用，直接斥责别人读不懂文献。

前面提及两个稳定的碘 127 预防机制中，有一个是竞争机制，如果你在摄入碘时加大稳定碘的摄入，显然，可以减少放射性碘的摄入，不过，其作用远不能跟大剂量的碘预防中的摄入阻断相比。碘摄入阻断中使用的剂量超过正常日需要量近千倍，而碘盐是根据日需要量设计的，真要起到阻断效果，先得把自己给咸死撑死。

在竞争机制之外，还有一个协同效应，有研究发现，碘缺乏状态者承受核辐射之后，其甲状腺发生癌症的几率大增。碘盐可以改善碘状态，因此，碘盐可以预防核辐射的后果一点都不难理解，不过，纠正碘缺乏状态需要较长时间地食用碘盐，非短期可以凑效。但总的来说，有，比没有强。

5. 把吃进来的核辐射吃出去

在核泄漏事件后期，核污染主要出现在土壤，随着食物进入人体。在急性期我们可以减少食物或者禁食高风险食品，但长期禁食是不可能的，因此，了解一些核辐射的基本食疗常识是有益的。曾几何时，中国的科普作者把贬斥食疗当成了科学的象征，把大量的读者带入歧途，读者当理直气壮地学习食疗，因为它是现代医学的基本组成部分。因为科普作者的无知而导致自己为“科学”而放弃科学，就误人误已了。

从食疗的角度有三种方式可以减低核辐射的危害与严重程度。一是食物的准备，包括浸泡、盐渍、加热、或者把蔬菜做成泡菜，都能减少其中放射性同位素的含量，可以减少摄入。

第二种策略是减少放射性同位素的吸收以及吸收后降低组织对其摄取。比如钾与铷可以干扰铯的摄取，钙干扰锶，而三价铁则影响到钚的吸收。那么，多多地给小孩食用高钾、高铁、高钙食品显然有助于减少核辐射。

放射性同位素当然会从人体排泄，因此，第三条策略是促进其排泄。总的来说，增加小孩的排泄量是没有错的。要增加小便怎么办，当然是多喝水，大便呢？多吃菜——纤维素是形成大便主体的必要成分。合在一起，多喝汤、多喝果汁、多喝饮料、多吃高纤维食品。

在食物中有一种神奇物质，称为果胶（Pectin），它有能力结合铯137，促进其排泄，它被做成食品添加剂（如欧洲流行的Vitapect），经过不少的临床试验，证实它有显著的排锶作用。Vitapect是用苹果做的，内含主要是果胶，外加大量的各类维生素。因此，多给小孩吃吃苹果是必要的。中国占世界苹果产量的1/3还多，因此，中国人有的是食疗核辐射基础。

除了苹果之外，还有柑桔属内水果，在其皮中含有大量的果胶，不过，大家平常都不吃皮儿，偶尔把这些皮当着调味品或者中药，称为陈皮。如果你不愿吃陈皮，那么多吃果冻是没有错的，果冻要做成那种嬾嬾抖抖而不流动的样子，就得有果胶，哪个孩子不爱果冻了？把核辐射吃出去，是有天然基础的。广东人的果占或者果酱，也差不多是一回事。

6. 莫把自己给折腾出病来

显然核辐射不是小问题，需要承受着核污染地区民众警醒，学习正确的科学知识应对它。但对大多数人来说，保持正常的理智与情绪更为重要，根据 WHO 等国际组织的报告，在切尔诺贝利核泄漏事件之后，因恐慌而生病的人远远多于实际因核辐射造成的病例，恐慌往往是无知造成的，了解与计算相应风险无疑可以减少非理性行为。

恐慌往往会造成更严重的后果，比如碘预防，其摄入剂量超出人体需要量近千倍，在没有实际风险时盲目摄入显然是跟自己的身体过不去，因为大剂量碘可以显著抑制甲状腺功能或者引起甲亢，还会产生胃肠道症状。

中国的民众要警惕来自核污染地区的食品，但也不必恐慌，地球与太阳在不紧不慢地上班工作，我们即使少吃点寿司，也不是什么大不了的事情。

如果核辐射不过避免，那么起码让我们保持淡定的心情，迎接它的来到，人类自古浸淫在辐射中，也不是那么脆弱。