

Preparation and Antiviral Effect of Traditional Chinese Medicine Preparations Rich in Biological Red Selenium and Active Trivalent Chromium

Min Zhang Qiang Jiao Peng Lu

Beijing Yuetaihua Biotechnology Co., Ltd., Beijing, 102200, China

Abstract

Selenophilic ZM bacteria are obtained through natural selection, have no toxic side effects on human beings, can use chemical energy, have high affinity for selenium and chromium, and combine with the bacteria to form bacterial protein, and obtain the biological red selenium and active trivalent chromium with high yield, low toxicity and good bioavailability, so as to solve the problem that the toxic dose of selenium and chromium is close to the treatment dose and difficult to be used.

Chinese herbal medicines with antiviral, invigorating Qi, promoting blood circulation and removing blood stasis, and enhancing immunity are selected. At the same time, necessary elements related to the activation of human enzymes are added, which are necessary for normal gene transmission and regulation. Through microbial fermentation and rapid extraction through unique biological cutting technology, small molecules of Chinese herbal medicines are fully formed, and inorganic substances in the effective ingredients of Chinese herbal medicines are transformed into organic substances, which is conducive to the absorption of human body Use. In addition, biological red selenium and active trivalent chromium were added, and the production process was completed by microbial fermentation. The traditional Chinese medicine preparation with antiviral effect, rich in biological red selenium and active trivalent chromium, i.e. "Hechunning" A / b oral solution, was prepared.

Keywords

biological red selenium; active trivalent chromium; seleniophilic ZM bacteria

富含生物红硒、活性三价铬的中药制剂的制备及抗病毒作用

张敏 焦强 鹿鹏

北京岳泰华生物科技有限公司, 中国·北京 102200

摘要

通过自然选择得到嗜硒ZM菌, 对人无毒副作用, 能利用化学能, 对硒、铬有高度亲和力, 结合在菌体上形成菌蛋白, 获得产量高、毒性低、生物利用度好的生物红硒、活性三价铬, 解决硒、铬的中毒剂量与治疗剂量接近, 难以被利用的问题。

选择具有抗病毒、扶正补气、活血化瘀、增强免疫力的中药材, 同时加入与人体酶的激活, 生成相关, 正常基因传递调控必备元素, 经微生物发酵, 通过独特的生物剪技术快速提取, 充分形成中药小分子, 将中药有效成分中无机物变成有机物, 有利于人体的吸收利用。另加入生物红硒、活性三价铬, 通过微生物发酵完成生产工艺, 制得具有抗病毒作用的, 富含生物红硒、活性三价铬的中药制剂, 即“和春宁”甲/乙口服溶液。

关键词

生物红硒; 活性三价铬; 嗜硒 ZM 菌

1 引言

病毒感染所以发生是由于细胞染色体上的基因受到有害因子的攻击, 从而诱发某系基因发生突变而致病。中国医药学把人体视为整体, 所有生命活动都是在酶的控制下进行。本研究是从调整正常酶系统, 以生物红硒和生物活铬配合正常酶系统(或作辅酶)抑制和防止致病病毒的发生与转移。

人类生活中由于地理环境元素丰度, 饮用水、食品种类

及海盐精制作过程中活性物质丢失等。如果不能提供足够均衡物质支持酶活性必须元素、金属离子、非金属离子、辅酶等, 无疑地影响到人体正常性生理反应、新陈代谢, 以致 DNA 基因组, 出现各种损伤、缺陷, 动摇遗传物质的稳定性, 复制转录准确性。由此出现疾患, 病毒感染可能就是其一。

以生物红硒和活性铬为主药, 加入基因传递转控必备的元素等。用嗜硒 ZM 菌发酵制得富含生物微量元素的原料, 将原料加入到中国传统中药制剂中, 应用于病毒感染患者,

获得有效的治愈效果。

2 硒的种类

硒是人体必需的14种微量元素之一,在人体内能够起到抗氧化和清除自由基的作用,被称为抗氧化明星。硒的抗氧化能力是维生素E的300-500倍,同时硒也能够清除残留在人体内的重金属毒素,尽管硒对人体健康的价值如此之高,但是硒在自然界中的含量稀少。

2.1 无机硒

无机硒是无机化合物,如硒酸钠和亚硒酸钠都是无机硒。无机硒外观上看是一种白色结晶或者接近粉末的形状,它的制备时间只需要3天,人们最原始的补硒方式就是补充无机硒,可是无机硒不容易被人体吸收,而且具有一定的毒性,可以说安全性和利用率都非常差。日本已于1993年明文规定禁止在食品、饲料中添加亚硒酸钠。

2.2 酵母硒

由于无机硒的安全性较差,科研人员研发出了酵母硒,酵母硒的外观形态是淡黄色的粉末,半溶于水,有较多的沉淀物,酵母硒的制备时间在28天左右。

酵母硒的制作是在培养酵母的过程中加入无机硒成分,酵母在生长过程中吸收了大量的硒,使得硒与酵母中的蛋白质产生有机结合,慢慢转化为生物硒,相比于过去的无机硒,酵母硒的优势明显,制备时间较短,且蛋白质含量较高,尤其是安全性得到了大幅度提升。

2.3 麦芽硒和菌类硒

除了酵母硒,麦芽硒和菌类硒也是生物硒的另外两种形式。麦芽硒的颜色为较浅的淡黄色粉末,它不同于酵母硒的是不溶于水,吸收率不高,蛋白质的含量也很低。

麦芽硒和菌类硒的制备过程都要1个月左右的时间,颜色及蛋白质含量均与麦芽硒相似。这两种类型的硒是半有机硒,有机硒的含量不高于80%,安全性无法保证,所以需要做有机硒安全监测。

2.4 植物有机硒

植物有机硒颜色为淡黄色,并且能够完全溶于水,主要以植物有机硒的形式存在,蛋白质的含量大于90%,并且无毒。有机硒的制备时间需要至少6个月以上,主要是通过高聚硒

植物吸收土壤中的硒元素,再与植物体内的蛋白质结合,形成植物有机硒,制备时用蒸馏法提取植物中的硒蛋白,没有任何有害溶剂。

3 硒、活性三价铬的抗病毒作用

3.1 硒的抗病毒作用

硒元素是人体必需微量元素,广泛存在于人体各组织内,谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)和磷脂氢谷胱甘肽过氧化物酶(PHG-Px)是体内广泛存在清除过氧化物和自由基的酶,是人体抗氧化防御系统的重要组成部分,硒是这些酶的重要组分和活性中心。硒的重要生理作用是增强人体免疫能力和抗氧化能力,这也是硒协助防治病毒性疾病的作用基础。良好的硒状态可维持人的免疫活性和正常的氧化还原调控能力,从而抵御病原体的侵袭。

流行病学和病原生物学调查和分析表明,缺硒可增加引发40余种疾病的危险性,特别是与AIDS、慢性乙型肝炎、恶性肿瘤、心血管系统疾病、男性生殖系统疾病等疾病的发病相关。^[1]非洲缺硒区人群HIV感染率是正常硒摄入人群的20倍,且发展为AIDS的速度快、病死率高。HBsAg阳性人群演变为肝细胞性肝癌与血硒浓度相关性的研究也有类似的结果。

Levander等(1992)研究了硒与柯萨奇病毒毒力的关系,结果发现实验性缺硒感染柯萨奇病毒后,与相同饲料中补充0.2mg/kg硒(亚硒酸钠)的感染小鼠相比,使组织病理学改变分数增长两倍以上(表明心脏损害增加);同样在饲料中缺VE时,与补充38.4mgα-生育酚酰乙酸盐/kg的感染鼠相比,获得结果与硒相似。将对正常动物不致病株的柯萨奇B3/0(CVB3/0)株接种到缺硒或者VE的小鼠体内,引起中等程度的心脏损害,而将该毒株接种于饲料营养适当的小鼠后却不引起明显的损害。

魏战勇等(2005)以PK-15细胞为模型,研究亚硒酸钠、硒蛋氨酸和海藻硒多糖等三种硒化合物对猪细小病毒体外复制的抑制作用,以及还原型谷胱甘肽、D-甘露醇等氧自由基清除剂对不同来源硒的抑制病毒作用的影响。结果表明,三种硒化合物对猪细小病毒在PK-15中的复制呈现不同程度的抑制作用,在相同浓度时其强度依次为硒蛋氨酸、亚硒酸钠、海藻硒多糖,随着浓度的增加,其抑制作用逐渐增强,呈剂

量依赖性关系。还原型谷胱甘肽和甘露醇均有增强硒的抑制病毒复制作用,两者同时添加时,协同增强硒的抑制病毒复制作用,提示硒的抗病毒作用是通过清除自由基和抗氧化来实现的。^[2]

3.2 硒对病毒类疾病的治疗及预防作用

研究发现, HIV 患者的营养状态成为对抗这一疾病的重要环节, 硒作为一种生物抗氧化剂, 起着重要的作用。硒是谷胱甘肽抗氧化系统必不可少的激活剂。HIV 需要硒来编码含硒蛋白并合成自身, 而硒也可以减轻氧化应激、延缓 HIV 基因的激活。因此, 硒可以通过多种途径影响 HIV 感染者及 AIDS 患者。Baum 等对 HIV 与硒的关系研究表明, 缺硒 HIV 患者的死亡风险比不缺硒患者高 20 倍。在 HIV 感染儿童中, 低血硒与疾病进展速度与死亡率均有显著相关性。

硒对于防止病毒性肝炎发展为肝癌起着积极的作用。中国医科院的研究表明, 给肝病患者每日服用 0.5mg 亚硒酸钠, 服药后 1 年 HBsAg 阴转率为 10.8%, 2 年为 18.56%, 3 年为 19.43%; 慢性乙肝患者肝功能有明显改善; 肝癌发病率明显下降; 乙肝病毒 x 抗原表达水平明显下降。Tonylor 等 (1995) 也证实了许多人体病毒致病原如 HIV-1、柯萨奇病毒 B 3、乙肝病毒、丙肝病毒和麻疹病毒都能合成病毒硒蛋白。良好的硒水平可以通过维持宿主的免疫功能和适当的氧化还原态而保护机体抵抗 HIV 侵袭。只要细胞周围有足够的硒, 细胞的免疫功能就会增强, 宿主的细胞就不易被损伤。控制病毒最好的方法是让病毒增殖处于低水平同时保持持久。然而, 在低硒的情况下, 增殖氧化应激和凋亡会激活病毒, 致使病毒必须依赖高度增殖来逃出死亡中的细胞, 结果导致致病作用的加强。

Ebola 病毒是一种引起严重出血热的致命性最大的丝状病毒。最早在低硒地区发生流行。出血性表现可由补体活化引起, 而硒缺乏可增加补体活化, 因此, 硒缺乏与出血性表现有关。亚硒酸钠可降低出血热各期的死亡率。

近年研究还发现, 硒在抗其他病毒如鸡马立克氏病毒、传染性法氏囊病病毒等方面也起着不同程度的作用, 尤其是硒能显著降低传染性法氏囊病的发病率。^[3]

3.3 活性三价铬的抗病毒作用

铬在化学领域以若干价态存在: 0、+2、+3、+5、+6 价。在生物体中三价铬以稳定形式存在于动植物体内, 是必需的

微量元素铬具有促进发育、抗衰老。人体内分泌腺体含铬相当高, 可见在调节人体新陈代谢诸多生理活动上的重要意义, 随着年龄增长, 体内铬减少。生命老化过程可能与长期缺铬有关。

Cr^{3+} 参与体代谢, 是维护动物和人体正常葡萄糖耐量、生存和长寿不可缺少的元素。铬的生物活性是多方面的, 很重要的一点是作为胰岛素共同要素之一, 影响体内所有依赖胰岛素系统, 包括糖、脂肪和蛋白质等代谢。 Cr^{3+} 可激活磷酸葡萄糖变位酶、细胞色素体系、琥珀酸脱氢酶、凝乳酶、胰蛋白酶, 对抗凝血活素有抑制作用, 是琥珀-细胞色素脱氢酶、葡萄糖磷酸变位酶等系统必需的微量元素。

机体缺 Cr^{3+} 导致糖、脂代谢紊乱, 促使动脉粥样硬化和心脑血管病发生, 低密度脂蛋白增多, 引起糖尿病、冠心病、高血压、高血脂、肥胖、末梢神经障碍、克山病等。

Cr^{3+} 具有促进生长发育的作用, Cr^{3+} 是影响胎儿生长发育主要原因之一, 胚胎期生命元素一般高于婴儿期或儿童期。发育中的儿童, 往往由于体内 Cr^{3+} 浓度降低, 导致眼压改变, 晶体突出, 屈光度增加, 形成近视。生长发育不良的儿童中大多体内缺 Cr^{3+} , 补充 Cr^{3+} 后生长发育恢复较好。

Cr^{3+} 具有抗衰老作用, 人体内分泌腺体含 Cr^{3+} 相当高, 可见其在调节人体新陈代谢等诸多生理活动上的重要意义。人体随着年龄增长, 体内铬减少, 老年人应适当补充 Cr^{3+} , 在生命老化过程中, 可能与长期缺铬有关, 长寿老人血铬量高。

美国达特默思医学院微量元素研究室 H·施罗德博士用含有 Cr^{3+} 丰富饲料喂大鼠, 竟使平均寿命只有 1000 d 的大鼠活到 4 年。另外, 更重要的是活性 Cr^{3+} 在抗癌、抗艾滋病方面已崭露头角。

4 制剂的制备

4.1 生物红硒的制备

将 ZM 菌种接入含有硒盐的蛋白胨培养基中, 经过连续操作可得到每 1ml 含有 15mg (以 Se 计) 以上的红色菌硒, 发酵液也由黄色变为红色。显微镜下可见红色 ZM 菌运动, 每个菌体都像盛硒的小袋子内里装着红色生物硒。产量极高十分罕见。发酵中硒盐 100% 转化成红硒。红硒是结合在菌体上的 Se。

取红硒少许, 加碱水解后调至弱酸性, 加 2.3 二氨茶试

剂 (DAN), 加环己烷振摇, 环己烷层显黄色荧光 (Se)。红 Se 不经过水解则检不出, 结合在菌体上的硒经水解被夺出与 DAN 生成黄色荧光的 DAN-Se (如图 1 所示), 另附生物红硒红外图谱 (如图 2 所示)。

硒从菌体中被夺出, 并参与反应, 生成具有荧光的 DAN-Se, 即硒杂环化合物 (4, 5-Benzopiaselenol), 见下式:

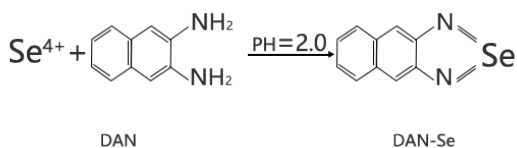


图 1

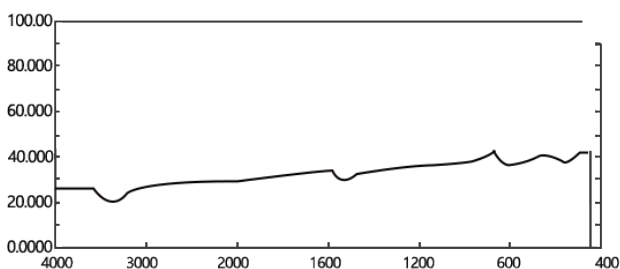


图 2 生物红硒红外分析结果

嗜硒 ZM 菌可在硒盐浓度 $(2 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-4}) \times 10^{-6}$ (2%–4%) 培养中繁殖发酵。培养液中硒浓度很高, 一般微生物 (杂菌) 无法生存, 因此制备中不会染菌。

4.2 活性三价铬的制备

微量元素用量和存在形式是应用时首先要注意的问题。无机铬必须转化成生物活性形式才能发挥作用, Cr^{3+} 是人体必需微量元素, 也是自然界中最稳定的存在形式。 Cr^{3+} 还原性弱, 只有强氧化剂 KMnO_4 才能氧化它, 在生物体内生理状态下, 不具备被氧化成高价铬的条件。

$\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 三氯化铬为绿色固体, 溶于水呈绿色溶液, 长期放置有微弱转化兰紫色倾向。

三氯化铬中可得到 3 种铬化物: A 绿色、B 绿色、C 兰紫色。其中一分子 A 绿色的两个 Cl^- 可被 AgNO_3 滴定, 一分子 B 绿色的一个 Cl^- 可被 AgNO_3 滴定, 只有一分子 C 兰紫色的三个 Cl^- 全部被 AgNO_3 滴定, 体现 Cr^{3+} 特性, 是生物活性物质, 能被利用的铬离子。

$\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 有三种氯化物结构式分别为:

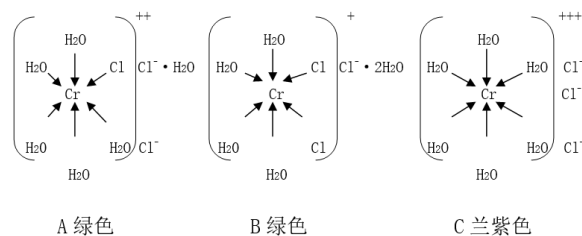


图 3 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 三种氯化物结构式

三种氯化物水合状态差异, 物理化学性质不同生理活性也不相同。

A 绿色, 两个氯离子可以被硝酸银滴定, 无活性。

B 绿色, 一个氯离子可以被硝酸银滴定, 无活性。

C 兰紫色, 三个氯离子可以被硝酸银滴定, 有活性。

3 种不同颜色三氯化铬由于水合状态的差异, 物理化学性质有所不同, 特别让人关注的是他们的生物活性、生物利用度的情况。

经实验研究制得了稳定的兰紫色 Cr^{3+} , 并对不同颜色的三氯化铬进行了生物学实验, 证明只有兰紫色 Cr^{3+} 具有生物活性, 能被多种微生物利用, 是最有前景的活性形式。

将活性三价铬离子制成下列形式应用: a 兰紫色活性 Cr^{3+} ; b 兰紫色活性 Cr^{3+} 与氨基酸生成紫堇色络合物 c; a 或 b 与酵母菌生成灰兰色菌体蛋白; a 或 b 与 ZM 菌代谢物生成有机复合物, 均具有生物活性。

4.3 “和春宁”甲 / 乙口服溶液的制备

参考中国预防医学会提供的“每日膳食中微量元素及适宜摄入量”, 日本京都大学卫生教研组提供“必须量 / 日·人、摄入量 / 日·人”, 依据中国人元素摄入量与 ICRP 参考人推荐值比较, 计算元素吸收、排泄、蓄积等有关数据。拟定用药剂量, 除生物红硒 2mg / 日·人, 生物活性三价铬 1mg / 日·人, 超出正常膳食供给量外, 其他均在正常摄入范围; 原液配置所含各盐离子包括 B、Zn、Cu、F、Sr、Sn、I、Cr、Br、Mn、Co、Se、Mg。

使用生物学方法, 通过独特的生物剪技术快速提取, 充分形成中药小分子, 另加入生物必须微量元素, 通过微生物发酵完成生产工艺, 制得“和春宁”甲 / 乙口服溶液。

君药: 分别以生物红硒和活性铬为主要原料药。

群药: 即与酶的激活、生成等相关物质, 海洋中活性物质, 正常基因传递调控必备元素 (包括 :B、Zn、Cu、F、Sr、Sn、I、

Cr、Br、Mn、Co、Se、Mg），通过 ZM 菌的二次发酵获得。

和春宁（甲）处方：当归、熟地、仙茅、葛根、五味子、蒲公英、赤芍、板蓝根、枳子、贯众、木贼、党参、麦冬、莪术、补骨脂、防风、白花蛇舌草、黄芪、桂枝、淫羊藿、甘草、莱菔子、红花、杜仲、川穹、鸡血藤、生物红硒原液；

和春宁（乙）处方：熟地、红花、甘草、昆布、苦丁香、佩兰、益母草、桑叶、柴胡、连翘、苡仁、荆芥、党参、牛蒡子、紫草、仙鹤草、干姜、黄芪、辛夷、黄精、菊花、升麻、白术、当归、葛根、丹参、活性铬原液、黄芩酮；

和春宁口服液分别制成：甲、乙。

甲：以生物红硒为主药（君药），加入群药及和春宁甲中药制剂获得红色口服溶液。

乙：以活性铬为主药（君药），加入群药及和春宁乙中药制剂获得黄褐色口服溶液。

5 制剂的抗病毒作用

人类生活中由于地理环境元素丰度，饮用水、食品种类及海盐精制作过程中活性物质丢失等。如果不能提供足够均衡物质支持酶活性必须元素、金属离子、非金属离子、辅酶等，无疑地影响到人体正常性生理反应、新陈代谢，以致 DNA 基因组，出现各种损伤、缺陷，动摇遗传物质的稳定性，复制转录准确性。由此出现疾患，癌症、病毒感染可能就是其一。通过群药的治疗，可改善人体内环境，有效地提高人体免疫力，对抗肿瘤、病毒感染起到良好效果。

2019 年新型冠状病毒（2019-nCoV）中发现了 4 个插入片段，是其所独有的，其他冠状病毒中没有这些插入片段。重要的是，所有 4 个插入片段中的氨基酸残基均与 HIV1gp120 或 HIV-1Gag 中的氨基酸残基具有相同性或相似性。尽管插入片段在一级氨基酸序列上是不连续的，但 2019-nCoV 的 3D 建模表明它们会聚在一起构成受体结合位点。在 2019-nCoV 中发现 4 个独特的插入片段，这些插入片段都与 HIV-1 关键结构蛋白中的氨基酸残基具有同一性或相似性。

硒对体外艾滋病病毒（HIV）复制有强大抑制作用，引起 HIV 不可逆基因突变，对正常组织细胞无明显影响，低剂量有促进增殖作用，具有抵制病毒的特异性。

硒所呈现的一系列生化反应与其浓度密切相关。美国科学院 FNB 提出成人硒的需要量为 50-200 $\mu\text{g}/\text{d}$ 。硒的摄入量超

过 0.1-0.2mg/kg.d 始有中毒发生。

硒的抗病毒作用需要较高的浓度，硒化物的毒性使有效作用浓度范围极窄，中毒量与治疗量接近，长期用药会出现中毒，从而使硒的利用受到局限。

生物红硒靶向治疗：通过大量的自然选择，纯培养，得到嗜硒 ZM 短杆菌。利用载体（细菌）携带目的基因（硒）靶向高效表达成为硒蛋白实现，即生物红硒。使其生物利用度和安全有效性得到有效提高，实现对病毒的特异性杀伤。

三价铬毒性低、生理剂量小 20-50 $\mu\text{g}/\text{d}$ ，摄入 1000 $\mu\text{g}/\text{d}$ 是安全的。通过筛选获得转化率高的微生物发酵，可得到较高产量的三价铬。铬对病毒破坏的组织修复再生有良好促进作用，铬参与骨髓形成，对于血红蛋白的合成和造血过程有促进作用，同时是皮代谢中重要元素。^[4]

通过对传统经典中医药方的筛选，从中选取抗病毒、扶正补气、增强免疫力、副作用小的中药材，应用独特工艺技术对其进行小分子化处理后，更利于人体吸收，有效提高人体生物利用度，再加入生物红硒原液、活性三价铬原液，制得“和春宁（甲/乙）”口服溶液，用于抗病毒治疗，治疗效果值得期待。

另外，95 年至今我们通过其他中药做培养基，加入生物红硒，生物铬等制得的院内制剂长寿饮口服溶液，已经用于几百名肿瘤患者，临床治疗效果显著；基于之前的临床经验，又于 2014.1.20-2016.3.20，用于 2 名艾滋病患者治疗，人均硒元素摄入量 2mg/人/日，铬元素摄入量 1mg/人/日，一般给药 5-10 天、每天早晚各服用 10ml，药物治疗效果明显，且安全性高，身体无任何异常反应，至今患者载毒量为 0，CD4 显著提高，生活质量良好。

6 “和春宁”甲/乙口服溶液的优势

中国含硒药物较少，且其中有亚硒酸钠药物，从补充硒元素的角度，并非最优选择，因为它是无机硒。补充硒元素的制品并不需要局限于药品，只要能提供硒元素的制品，包括含硒药品、含硒保健食品、富硒食品（糖果类和饮料类等）、硒强化食品，只要能提供足量硒，就能起到硒拮抗病毒和增强免疫力的作用。

实际上，现在市场上的硒产品琳琅满目，包括硒酵母、硒蛋白、硒化卡拉胶、富硒食用菌粉、硒麦芽、植物硒等正

规硒制品，硒拮抗“新冠病毒”作用可以通过应用过程进行大数据统计和科学研究证实，进而可以根据不同人群和不同病情修订补硒用量，对于“新冠肺炎”重症患者可以考虑增加硒的使用量，以发挥硒的超营养和协助防治作用，用量可以超过每天 400μg 的人体需要量。在超剂量使用硒的情况下，建议不选择亚硒酸钠制剂，尽管在国家药监局网站可以查到它是药品，但它是无机硒，用量过高时，容易引起过度氧化应激，使得其协助治疗效应受到限制。有机硒，从安全性和效果讲均优于亚硒酸钠。对于“新冠肺炎”患者，若口服硒制品困难，可以优先选择水溶性好的硒制品。

“和春宁(甲/乙)”口服溶液，通过微生物发酵的方法，获得生物利用度高、安全性强的生物红硒(有机硒)、三价活性生物铬，在传统抗病毒中药处方的基础之上，筛选处方，同时加入生物红硒、三价活性生物铬、自制黄芩酮，获得。对比传统化学药剂，本产品具有无毒性、副作用极低等特点，临床使用安全性更高。

生物红硒与其它形式硒制品特点比较：

种类	生物红硒	无机硒	酵母硒	麦芽西、菌类硒	植物有机硒
特点	转化率接近100%； 生物利用度高(蛋白硒)； 生产周期15-20天； 无毒副作用；	不易吸收； 安全性差； 生产周期3天；	转化率≤80%； 半溶于水； 生物利用度相对无机硒有较大提高； 生产周期28天左右； 毒副作用小；	转化率≤80%； 不溶于水； 生物利用度低(蛋白硒)； 生产周期1个月； 安全性无法保障；	转化率≥90%； 生物利用度高(蛋白硒)； 生产周期6个月； 无毒副作用；

由于 ZM 菌的转化能力优于其它类别菌株，使得生物红

硒的转化率达接近 100%，且为蛋白硒，生物利用度极高，利于人体吸收，无毒副作用；虽然植物有机硒的生物利用度、安全性也很高，但是由于生产周期漫长，使得生产成本极高，产能较低，使得相关产品市场价格过高，不利于推广，生物红硒，由于 ZM 菌的高表达能力，使得生产周期控制在 15-20 天，有效提高产能，降低成本，更利于后续产品的临床推广。

7 结语

在已有治疗手段、中药调理处方的基础上同时补硒、铬理论上会起到更好的效果。因硒、铬抗病毒作用是肯定的，与化学药品搭配，也会起到更好协同作用，同时拮抗化学药品的毒副作用。已有大量文献证实，癌症患者放化疗期间，补充硒可降低放化疗毒副作用。鉴于此，硒、铬在拮抗“新冠病毒”中，与中西医药联合应用，将起到更好协同作用。

参考文献

- [1] Ryan-Harshman M, Aldoori W. Therelevanceof selenium to immunity, cancer, and infectious/inflammatory diseases [J]. Can J Diet Pract Res, 2005, 66(2): 98-102.
- [2] 魏战勇, 崔保安, 黄克和. 硒对猪细小病毒体外增殖抑制作用的研究 [J]. 中国病毒学, 2005, 20(6): 613-617.
- [3] 魏战勇, 黄克和, 高晓平. 硒与病毒感染 [J]. 畜牧与兽医 2006 年, 第 38 卷, 第 8 期 54-56.
- [4] 张敏, 刘晓涛, 任其昌. 活性三价铬的制备生物活性及抗癌作用 [J]. 微量元素与健康研究 Studies of Trace Elements and Health, Vol.22, 第 2 期 No.2,9-10.