

# 新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中 18种元素分析比较

吾马尔·阿布力孜<sup>1</sup>, 宋曼昱<sup>2</sup>, 阿布都拉·阿巴斯<sup>1,\*</sup>

(1. 新疆大学生命科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830046 2. 中国科学院研究生院生物系, 北京 100049)

**摘 要** 采用原子吸收分光光度计测定了新疆岩蜥(*Laudakia stoliczkana* Blanford)和塔里木岩蜥(*Laudakia tarimensis* Zugmayer)全体、肌肉与皮肤中的K、Ca、Na、Mg、Fe、Zn、Mn、Sr、Cu、Mo、Cr、Ba、Co、V、Pb、Cd、Ni及Be 18种元素的含量。结果表明,这两种岩蜥的常量元素和微量元素含量都比较丰富,其中K、Ca、Na、Mg、Fe、Zn、Sr、Mn、Cr、Br、Cu、Co、Mo含量比较高,而有毒元素Al、Pb、Ni和Cd的含量甚低。在这两种岩蜥全体、肌肉与皮肤三种样品中全体样品元素含量最高,但各元素含量的差异不明显。对两种岩蜥体内人体必需而具有抗癌作用的Fe、Zn、Sr、Mn等微量元素含量进行比较发现,新疆岩蜥分别为168.36、94.14、78.12、44.28 $\mu\text{g/g}$ ,塔里木岩蜥分别为338.22、183.16、88.44、32.46 $\mu\text{g/g}$ 。塔里木岩蜥中的Fe、Zn、Sr含量高于新疆岩蜥,而新疆岩蜥的Mn含量高于塔里木岩蜥。新疆岩蜥和塔里木岩蜥作为中药及维吾尔医药具有较高的药用价值及应用前景,并讨论了这些元素与其药用机理的关系,为这两种药用岩蜥的进一步研究及其开发利用提供科学依据。

**关键词:** 新疆岩蜥; 塔里木岩蜥; 微量元素; 常量元素; 原子吸收分光光度法

Determination and Comparison of 18 Elements in Body, Muscle and Skin of *Laudakia stoliczkana* and *Laudakia tarimensis* from Xinjiang

OMAR · Abliz<sup>1</sup>, SONG Man-shu<sup>2</sup>, ABDULLA · Abbas<sup>1,\*</sup>

(1. College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China

2. Department of Biology, Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Macro-elements and trace elements in whole body, muscle and skin of *Laudakia stoliczkana* and *Laudakia tarimensis* from Xinjiang were determined with the atomic absorption spectrometry. The results showed that the contents of element K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Sr, Mn, Cr, Br, Cu, Co, and Mo are rich in both *Laudakia stoliczkana* and *Laudakia tarimensis*; whereas the contents of harmful elements Pb, Cd, Co, and Ni is very low. There are no significant differences among the three samples such as the whole body, muscle and skin in the same species, but the contents of the trace element in the whole body are higher than those of the other two samples. Compared with the contents of trace elements necessary for human health and anticancer function of Fe, Zn, Sr and Mn in the two *Laudakia species*, 168.36, 94.14, 78.12 and 44.28  $\mu\text{g/g}$  are found in the *Laudakia stoliczkana*, respectively and 338.22, 183.16, 88.44 and 32.46  $\mu\text{g/g}$  in the *Laudakia tarimensis*, respectively. The contents of Fe, Zn, Sr are distinctly higher than these of *Laudakia stoliczkana*, but the content of Mn in the *Laudakia tarimensis* is lower than that of the *Laudakia stoliczkana*. Both *Laudakia stoliczkana* and *Laudakia tarimensis* as Chinese medicinal drugs and Uighur medicinal materials have rather high medical values and potential uses. The relationships between these beneficial elements and their medical mechanism were discussed. It had provided some scientific evidences for their further studies and applications of these two endemic medicinal *Laudakia species*.

**Key words** *Laudakia stoliczkana* *Laudakia tarimensis*; trace element; major element; atomic absorption spectrometry

中图分类号: Q959.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)06-0082-07

新疆岩蜥(*Laudakia stoliczkana* Blanford, 1875)和塔里木岩蜥(*Laudakia tarimensis* Zugmayer, 1909)均隶属爬行纲(*Reptilia*), 有鳞目(*Squamata*), 蜥蜴亚目(*Lacertilia*), 鬣蜥科(*Agamidia*), 岩蜥属(*Laudakia* Gray, 1845)。岩蜥属也叫为鬣蜥属(*Agama* Blanford, 1875), 已知岩蜥属(鬣蜥属)蜥蜴全世界约有60种, 我国产7种, 主要分布于西北和华南地区<sup>[1]</sup>。分布在我国岩蜥属蜥蜴类有新疆岩蜥(*Laudakia stoliczkana* Blanford, 1875)、塔里木岩蜥(*Laudakia tarimensis* Zugmayer, 1909)、喜山岩蜥(*Laudakia himalayana* Steindachner, 1867)、西藏岩蜥(*Laudakia papenf ussi* Zhao, 1998)、拉萨岩蜥(*Laudakia sacra* Smith, 1935)、南亚岩蜥(*Laudakia tuberculata* Hardwicke and Gray, 1827)和吴氏岩蜥(*Laudakia wui* Zhao, 1998)7个种<sup>[1-2]</sup>。分布在新疆境内的岩蜥属有新疆岩蜥、塔里木岩蜥和喜山岩蜥3种<sup>[3]</sup>, 其中新疆岩蜥和塔里木岩蜥为地方特有种, 主要分布在东疆和南疆地区。新疆岩蜥的分布比较广, 主要分布于哈密、鄯善、吐鲁番和托克逊地区以及南疆塔里木盆地周边的荒漠绿洲交错地带, 而塔里木岩蜥的分布区比较狭窄, 仅分布于和田地区<sup>[3]</sup>。这两种蜥蜴在分布区内是优势种, 种群数量比较丰富。《中国动物药志》记载: 岩蜥也做蜥蜴药用<sup>[4-7]</sup>。蜥蜴类在临床上的应用, 传统民间多用于治疗肾虚、阳痿、胃痛、癫痫、瘰癧、骨结核、淋巴结核、慢性气管炎、咳嗽、小便不利、胃癌、食道癌、皮肤癌、肝癌、肺癌以及宫颈癌等病症。近年来, 对蜥蜴临床应用的研究逐渐增多<sup>[13-14]</sup>, 如喜山岩蜥也叫做藏蛤蚧, 主要用于肾虚、阳痿和肾痛等的治疗<sup>[4-5, 8]</sup>, 蜥蜴治疗瘰癧症<sup>[14]</sup>, 用蜥蜴治疗湿疹<sup>[15]</sup>, 蜥蜴尾治疗慢性窦道<sup>[16]</sup>, 治疗癫痫病<sup>[17]</sup>, 蜥蜴散治疗小儿癫痫<sup>[17]</sup>, 用蜥蜴散治疗急性乙型肝炎<sup>[18-19]</sup>、促进骨折愈合<sup>[21]</sup>。蜥蜴不仅仅对常见的多种疾病有较好的治疗效果<sup>[22]</sup>, 而且对食道、胃黏膜的癌前病变以及食道癌、胃癌等顽固性疾病的治疗方面也有一定的治疗作用, 尤其发现, 加用蜥蜴粉治愈后的胃黏膜病变其复发率明显降低<sup>[22]</sup>。

动物药是我国中医药的重要组成部分, 有显效、功能广泛、特需及紧缺等特点。中医学认为动物药至少包括有: 散风解表, 利尿渗湿、清热泻火、祛风湿、润下、开窍、安神、平肝息风、理气、活血化淤、止血、补益、收敛、生肌、消异、化痰、攻毒等十八种重要功效, 在中医临床上起着重大的作用<sup>[23-24]</sup>。但由于科学技术发展的限制、动物药种类繁多以及在各民族医药中使用方法的不同, 对于其有效成分、药理作用以及疗效作用的物质基础尚未研究清楚。随着现代医药科技的日益发展和分析测试技术的不断提高, 中药

的有效活性成分和其中微量元素的含量及分布的研究越来越受到广大医药研究工作者的关注。

随着营养学家和医药学家对人体微量元素的深入研究, 发现微量元素是在人体中的一类极为重要的微量成分, 其特点是剂量微小, 功能作用大, 参与着人体内各种酶、醣类、脂肪、激素、维生素以及核酸等的生物合成以及代谢过程, 对提高机体的免疫功能、发挥激素的生理调节功能、各种蛋白质的运载作用、抗氧化作用以及基因表达的调控等等均起着至关重要的作用<sup>[8]</sup>, 而在人体内微量元素种类及含量的缺乏或过量都可能引起人体各种疾病<sup>[27]</sup>。动物药中微量元素的研究对阐明动物药作用的机理、鉴别药材、评价质量优劣、扩大药用资源并指导临床合理用药等方面发挥着越来越重要的作用<sup>[23]</sup>。研究表明, 中药的效用与其所含的矿物质元素含量等有效成分有着密切的关系, 微量元素是中药归经以及药性物质基础的重要组成部分, 而不同中药中微量元素种类和含量的差异、有机物与微量元素构成配合物很可能是各种中药具有不同药理和药效的物质基础。中药的有机成分与微量元素同处于一个动态平衡体系中, 相互协同或拮抗, 中药中微量元素的作用强烈地依赖于该物种所处的生境和存在的状态<sup>[13]</sup>。

我国是一个多民族的国家, 各民族在长期与疾病的斗争中积累并形成了各具特色的民族医药体系, 其中维吾尔医药已成为中国传统医学宝库中一颗耀眼的明珠。几千年来, 历代医药学家深入研究, 不断增补和完善, 维医药已形成独具一格的理论体系、制药方法和临床经验, 不少国内外专家均看好它在预防肿瘤、心血管病、皮肤病、糖尿病、白癜风等病症的独特疗效。由于对维药的研究和开发比较晚, 且力度不够, 以至于众多维药的化学成分和药理机制与特性还不为人知。因此, 加快发展维药开发, 对其进行全面而深入细致地研究, 抢占民族医药市场, 已势在必行。然而, 维药中微量元素和活性成分的研究及其药理探索是开发的关键环节, 具有极其重要的理论和实际意义。目前, 国内外尚未见关于新疆特有种民间维药新疆岩蜥和塔里木岩蜥的全体、肌肉和皮肤中微量元素成分的记载和报道, 本研究采用原子吸收法对其微量元素的含量进行了测定和分析, 以期对阐明其药用机理和扩大药用资源并指导临床合理用药等方面提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器与试剂

元素含量的测定分别采用800z型火焰原子吸收法和200z型石墨炉原子吸收法, 在新疆大学理化测试中心原子吸收室进行。

硝酸、高氯酸、过氧化氢均为优级纯，实验用水为超纯水。标准溶液均购自国家标准物质研究中心，临时稀释成所需浓度。玻璃器皿均用20%硝酸浸泡过夜后用超纯水冲净使用。

## 1.2 样品的采集及处理

### 1.2.1 样品的采集及预处理

新疆岩蜥和塔里木岩蜥分别采自和田地区和巴州轮台县，并由我院动物学专家鉴定。测试用新疆岩蜥16条(n=16, 7♂, 平均体长为185~312mm, 体重为82.54~119.86g, ♀219~350mm, 体重为219.86~416.28g, 最大雌性个体体重为825g), 塔里木岩蜥12条(n=12, 6♂平均体长为235~345mm, 体重为61.54~99.46g; 6♀242~365mm, 体重为209.46~386.58g)。上述样品除去内脏，准备全体、肌肉与皮肤三部分样品，再用超纯水洗涤干净，置干燥箱中70~80℃烘干至恒重，分别用研钵研碎，并过85目筛备用。

### 1.2.2 样品的分解

称取样品0.5050~0.5100g，每个样品称取两份。分别置于100ml的烧杯中，各加优质硝酸10ml，盖上表面皿放置过夜。次日，在电热板上加热，加入2ml高氯酸，继续加热消解至冒白烟，且剩余溶液近澄清时，加入过氧化氢5滴，并蒸发至近干，冷至室温后，转移至50ml的容量瓶中用超纯水定容，摇匀，同时制备空白，用原子吸收分光光度计测定。Cr、Pb、Al、Cd用石墨炉法测定，其余元素用火焰原子吸收法测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 新疆岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量和微量元素的比较

由表1可知，新疆岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素的含量由高到低的顺序为K>Ca>Na>Mg，在全体常量元素中含量最高的是K，而最低是Mg、K的含量高于Mg的4.3723倍，Ca的1.18倍，Na的1.5018倍。新疆岩蜥全体和皮肤中微量元素的含量由高到低的顺序为Fe>Zn>Sr>Mn>Cr>Br>Cu>Co>Al>Mo>Be>Pb>Ni>Cd，新疆岩蜥肌肉中微量元素的含量由高到低的顺序为Zn>Sr>Fe>Mn>Cr>Br>Cu>Co>Al>Mo>Be>Pb>Ni>Cd。

在新疆岩蜥同一物种不同三个样品中，Mo、Be、Pb、Ni和Cd等五种微量元素的含量均很低，其中有毒而有致癌效果的微量元素Ni和Cd的含量最低。

### 2.2 塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量和微量元素的比较

由表2可知，塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素的含量由高到低的顺序为K>Ca>Na>Mg，

表1 新疆岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素和微量元素含量 (n=16, μg/g)

Table 1 Contents of major and trace elements in body, skin and muscle of *Laudakia stoliczkana* (n=16, μg/g)

元素	全体	肌肉	皮肤	体/肌	体/皮
K	5704.34	5246.48	5646.78	1.0873	1.0102
Ca	4834.16	4466.64	4696.22	1.0822	1.0294
Na	3798.32	3484.46	3584.24	1.0901	1.0597
Mg	1304.64	1184.46	1264.26	1.1015	1.0319
Fe	168.36	59.66	186.97	2.822	0.9005
Zn	94.14	82.02	96.02	1.1477	0.9804
Sr	78.12	64.16	82.84	1.2176	0.943
Mn	44.28	46.64	43.99	0.9494	1.0066
Cr	32.16	32.29	31.57	0.996	1.0187
Br	18.78	20.42	21.13	0.9167	0.8888
Cu	5.46	2.46	6.55	1.2195	0.8336
Co	1.52	1.17	1.45	1.2991	1.0483
Al	1.24	1.22	1.36	1.0164	0.9118
Mo	<0.05	<0.05	<0.05	—	—
Be	0.38	0.18	0.26	2.1111	1.4615
Pb	0.32	0.28	0.36	1.1429	0.8888
Ni	<0.03	<0.03	<0.03	—	—
Cd	<0.03	<0.03	<0.03	—	—

注：“0.05 和 0.03”为该元素的检测下限，<0.05 和<0.03 表示低于下限未检出，其余均同。

表2 塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素和微量元素含量 (n=12, μg/g)

Table 2 Contents of major and trace elements in body, skin and muscle of *Laudakia tarimensis* (n=12, μg/g)

元素	全体	肌肉	皮肤	体/肌	体/皮
K	5564.34	5346.48	5646.48	1.0407	0.9855
Ca	4436.18	4026.62	4886.62	1.1017	0.0354
Na	4136.54	4012.26	4284.42	1.0309	0.9655
Mg	1252.12	1184.66	1244.24	1.0573	1.0033
Fe	338.22	47.74	355.21	7.0846	0.9522
Zn	183.16	187.5	153.3	0.9769	1.1978
Sr	88.44	76.95	92.46	1.1493	0.9565
Br	72.12	5.02	81.43	14.3665	0.8867
Mn	32.46	18.87	38.26	1.7202	0.8484
Cr	31.18	31.7	31.26	0.9836	0.9974
Cu	8.66	4.3	8.93	2.0139	0.9697
Al	1.12	1.02	1.16	1.098	0.9655
Co	0.42	0.34	0.43	1.2353	0.9767
Be	0.32	0.21	0.18	1.5238	1.7777
Pb	0.21	0.12	0.22	1.75	0.9545
Mo	<0.05	<0.05	<0.05	—	—
Ni	<0.03	<0.03	<0.03	—	—
Cd	<0.03	<0.03	<0.03	—	—

注：“0.05 和 0.03”为该元素的检测下限，<0.05 和<0.03 表示低于下限未检出，其余均同。

在全体常量元素中含量最高的是K，而最低是Mg，K的含量高于Mg的4.4439倍，Ca的1.2543倍，Na的1.3452倍。在塔里木岩蜥全体和皮肤中微量元素的含量由高到低的顺序为Fe>Zn>Sr>Mn>Cr>Br>Cu>Al>Co>Mo>Be>Pb>Ni=Cd，新疆岩蜥肌肉

表3 新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素和微量元素含量(n=12~16,  $\mu\text{g/g}$ )Table 3 Contents of major and trace elements in body, muscle and skin of *Laudakia stoliczkana* and *Laudakia tarimensis*(n=12~16,  $\mu\text{g/g}$ )

元素	新疆岩蜥 <i>Laudakia stoliczkana</i>			塔里木岩蜥 <i>Laudakia tarimensis</i>		
	全体	肌肉	皮肤	全体	肌肉	皮肤
K	5704.34	5246.48	5646.78	5564.34	346.48	5646.48
Ca	4834.16	4466.64	4696.22	4436.18	4026.62	4886.62
Na	3798.32	3484.46	3584.24	4136.54	4012.26	4284.42
Mg	1304.64	1184.46	1264.26	1252.12	1184.66	1244.24
Fe	168.36	59.66	186.97	338.22	47.74	355.21
Zn	94.14	82.02	96.02	183.16	187.5	153.3
Sr	78.12	64.16	82.84	88.44	76.95	92.46
Mn	44.28	46.64	43.99	32.46	18.87	38.26
Cr	32.16	32.29	31.57	31.18	31.7	31.26
Br	18.78	20.42	21.13	72.12	5.02	81.43
Cu	5.46	2.46	6.55	8.66	4.3	8.93
Co	1.52	1.17	1.45	0.42	0.34	0.43
Al	1.24	1.22	1.36	1.12	1.02	1.16
Be	0.38	0.18	0.26	0.32	0.21	0.18
Pb	0.32	0.28	0.36	0.21	0.12	0.22
Mo	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ni	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Cd	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03

注：“0.05和0.03”为该元素的检测下限，<0.05和<0.03表示低于下限未检出，其余均同。

中微量元素的含量由高到低的顺序为  $\text{Zn} > \text{Sr} > \text{Fe} > \text{Cr} > \text{Mn} > \text{Br} > \text{Cu} > \text{Al} > \text{Co} > \text{Be} > \text{Pb} > \text{Mo} > \text{Ni} = \text{Cd}$ 。

在塔里木岩蜥三个样品中，Mo、Be、Pb、Ni和Cd等五种微量元素的含量均很低，其中有毒而有致癌效果的微量元素Ni和Cd的含量最低，这一点跟新疆岩蜥很相似。

### 2.3 新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素和微量元素含量

由表3可知，新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素和微量元素含量都比较丰富，也很相似，但在各种元素含量上也有一定的差异。总的来说，在这两种新疆特有岩蜥三种样品中常量元素含量差异不大，而微量元素含量的差异比较大，如Fe和Zn在新疆岩蜥全体中的含量分别为168.36、94.14  $\mu\text{g/g}$ ，而塔里木岩蜥全体中的含量分别为338.22、183.16  $\mu\text{g/g}$ 。Br、Cu和Co在新疆岩蜥全体中的含量分别为18.78、5.46、1.52  $\mu\text{g/g}$ ，而塔里木岩蜥全体中含量分别为72.12、8.66、0.34  $\mu\text{g/g}$ 。这两种岩蜥相同部位中常量元素和微量元素的含量存在着一定的差异，其中各种元素含量最高的是全体，皮肤次之，肌肉其次。这可能与其生存的环境以及食性有关，这种差异可能引起二者在疗效上可能存在一定的区别，其他活性成分的含量值得进一步研究。

从实验结果看，除了Fe和Zn以外，在新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中的各种元素的含量有所不同，但差异并不是很大，无论患者使用全体、肌

肉或者是皮肤都能得到相应的疗效，但是药材一定要新鲜、无污染、要有针对性、用量和用法等要符合具体病情才能发挥出最佳的疗效，这有待于进一步研究。

## 3 讨论

### 3.1 新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中常量元素的含量都很比较高

其中K的含量最高，Ca次之，Na其次，Mg的含量最低。在常量元素中常把K、Ca、Mg、Na称为人体必需的宏量矿物元素，其中钾和钠是细胞内外液的主要阳离子，钾的98%在细胞内，主要分布于肌肉、肝脏、骨骼及红细胞等。钾代谢障碍容易引起神经、肌肉及心肌细胞的症状。因为钾主要参与细胞膜电位的形成，导致膜上离子通道的关闭，从而改变其通透性，参与细胞内外渗透压和体液容量的调节、参与和调节体内的酸碱平衡；维持神经、肌肉的正常兴奋性，保持人体对外界反应的应激能力、与心肌细胞活动及节律调节有关，为胰岛素分泌、肌细胞磷酸化、碳水化合物代谢以及蛋白质合成作用所必需。此外，钾与细胞的容量调节，婴幼儿的生长发育以及其他蛋白质、葡萄糖、氨基酸等许多代谢都有密切关系。缺钾临床表现为肌肉无力及瘫痪，低钾使细胞兴奋性增高，兴奋传导减慢，表现为不同类型的心律失常。补钾除了有减压作用外，还有独立的血管保护作用。钾过多及高K血症，表现为肌肉无力，甚至瘫痪，心律紊乱<sup>[25]</sup>。

钙除了在形成骨骼等硬组织，支撑身体，维持有

力的运动形式、维持神经、肌肉细胞膜的兴奋性,传递信息,使肌肉收缩,并有使血液凝固和酶活化等方面具有重要的生理功能<sup>[12]</sup>外,还可加强大脑皮层的抑制过程,调节兴奋与抑制过程的平衡失调,使之恢复正常。另外,钙还能增强毛细血管致密度,降低其通透性,具抗炎、消肿、抗组织胺等解毒作用。缺钙能诱发儿童的佝偻病、成人的骨质疏松症和骨质增生症。引发甲状旁腺亢进症,引起各种虚弱不适症状,如食欲不振、肌肉痉挛、记忆衰退。目前还认为缺钙是引起高血压、妊娠高血压综合症、产后虚弱症以及绝经期综合症的重要病因之一。

钠是细胞外液中的主要阳离子,也是胰汁、胆汁、汗和泪水的组成成分,参与水的代谢,保证体内水的平衡、维持体内酸碱的平衡以及参与心肌和神经功能的调节。正常的健康人很少缺钠,因为几乎所有食物都含有一些钠,但长期出汗过多、腹泻、呕吐及肾上腺皮质不足等情况下,会发生钠缺乏症,常易出现疲倦、晕眩、无食欲、心率加快血压降低等现象。钠含量过多将导致高血压甚至中风。

镁参与体内许多有机物酶促转化的重要环节,维持核酸结构的稳定性、抑制神经兴奋、参与体内脂肪代谢、蛋白质合成、肌肉收缩和体温调节,在保护心血管、预防各种心脏病方面具有重要作用,如果体内缺镁可使人产生疲乏、易激动、心跳加快等异常现象。此外,镁还能刺激抗毒素的形成,起到解毒作用<sup>[25]</sup>。

3.2 新疆岩蜥和塔里木岩蜥体中与提高免疫、抗癌作用有关的微量元素含量都很高

这两种药用岩蜥体内具有提高免疫,并抑癌、抗癌作用的微量元素,如Fe、Zn、Sr、Mn、Br、Cu、Co、Mo的含量都比较高,与此相反,对人体有害以及具有致癌作用的Cr、Cd、Al、Pb和Ni的含量均很低。Fe是存在于人体的所有细胞内,大部分以蛋白质复合物的形式存在,极少部分以离子形态存在。Fe构成血红蛋白、肌红蛋白、各种细胞色素酶、过氧化氢酶、琥珀酸脱氢酶等。缺Fe可引起多种组织改变和功能失调,如疲乏、无力、注意力不集中、失眠、食欲不振、皮肤和毛发干燥、无光泽、缺Fe性贫血、抵抗力下降、易患感染。大量研究表明,人体缺铁还可以引起胃病,甚至胃癌,很显然,铁具有防癌、抗癌作用的重要微量元素,但目前对铁的防癌、抗癌作用机理却不是很清楚,一般归结为缺铁性贫血而致机体供氧不足,人体的免疫系统功能受到损害,给癌细胞创造了加速繁殖的机会,及时补充铁剂可以纠正这一现象<sup>[26]</sup>。新疆岩蜥和塔里木岩蜥对各种肿瘤的疗效很可能是具有抑癌、抗癌含量高而有害元素含量极低有关。

Zn主要存在于肌肉中和骨骼中,与人体有关的含

Zn酶大约有100种,如RNA聚合酶、碳酸酐酶、碱性磷酸酶等。Zn与氨基酸代谢、蛋白质合成、维生素代谢、人体免疫、细胞膜、胎儿发育等都有关系,Zn能促进机体生长发育、核酸及蛋白质的生物合成,增强免疫及吞噬细胞的功能,抗氧化、抗衰老及抗癌作用。缺Zn主要表现为不爱吃饭、精神紊乱、伤口不易愈合、脱发、性功能减退,尤其是对青春期内分泌的影响更直接。小儿突出表现为生长迟缓、不爱睡觉、厌食、严重者有吃泥土等现象。

Cu的生化功能包括构成超氧化物歧化酶,催化超氧阴离子自由基发生歧化反应;构成铜蓝蛋白,参与铁代谢,抗氧化、诱导合成金属硫蛋白,具有解毒功能;构成含Cu酶,如丁酰辅酶A脱氢酶、赖氨酰氧化酶、多巴胺羟化酶、胺氧化酶、尿酸酶等。Cu有抗氧化和辐射损伤、解毒作用,缺Cu可引起体液性、细胞性及非特异性免疫功能下降,Cu与脂肪代谢、心血管疾病、神经及精神活动、肿瘤等都有密切关系。近年来,还研究发现,体内缺Cu是造成冠心病的主要原因之一。

Mn是体内多种酶如精氨酸酶、脯氨酸酶、丙酮酸羧化酶、聚合酶、超氧化物歧化酶的活性基团或辅助因子,又是某些酶如磷酸化酶、醛缩酶、半乳糖基转移酶的激活剂,与蛋白质生物合成、生长发育密切相关,能刺激造血,改善机体对Cu的利用。同时具有清楚自由基保护细胞正常生长方面奇重要作用。缺Mn可影响动物的生殖功能,还可引起骨骼畸形、癫痫等。

Ni影响DNA,RNA复制及蛋白质合成,作为酶的激活剂并参与多种酶蛋白组成而发挥生理作用,如精氨酸酶、DNA酶、乙酰辅酶A合成酶等。另外,Ni具有刺激造血器官、促进红细胞生成作用。缺Ni引起各种贫血以及肝脏病等。

铬(Cr)在人体内浓度很低,而且分布很广,许多酶的活性中心,是人体新陈代谢的重要调节物质,是糖、蛋白质和脂肪合成、吸收及利用不可缺少的高效促进剂。形成葡萄糖耐量因子,协助胰岛素发挥作用。降低血浆胆固醇,调节血糖,促进血红蛋白的合成及造血过程。机体缺Cr,胰岛素的活性便会降低,导致空腹高血糖、糖尿病、动脉粥样硬化和细胞衰老。

Mn在许多金属酶中存在,如黄嘌呤氧化酶中。钼还在硝酸盐和亚硝酸盐还原成氨反应中起催化作用。缺Mn时,则会合成强致癌物—硝酸胺。因此,临床上常用含钼量较高的重要来提高机体的免疫功能,增强人体细胞对病毒的抵抗力,并抑制癌症。

Co是维生素B<sub>12</sub>的组成成分,主要参与体内一碳单位代谢、核苷酸、蛋白质的合成,促进铁的吸收和储存铁的动员,刺激造血功能,提高锌的生物活性,促进脂肪代谢。缺钴时易出现恶性贫血、肿瘤性贫血、

急性白血病、骨髓瘤等。若钴含量过多可导致甲状腺肥大和心肌损害等。

Sr 具有促进骨骼钙化的功能,人体在钙不足状态时以适量的锶可预防老年性骨质疏松症。Sr 含量过多会引起骨骼生长过快、关节粗大、疼痛,甚至产生骨骼变形、肌肉萎缩以及贫血等。还可引起消化道反应,如恶心,胃部不适等。

各种微量元素的生理功能,特别是抗癌作用并不是各个元素抗癌功效的简单总合,应该从整体观念考虑微量元素之间的相互作用,如 Zn 与 Cr 互相影响对方的吸收,饮食中的无机 Fe,与 Zn 相互抑制。短期大量或长期小量补 Zn 抑制机体对 Cu 的吸收和利用,进食过多的 Cu 亦抑制 Zn 的吸收并加速 Zn 的排泄。Fe 能抑制 Mn 的吸收, Mn 也妨碍 Fe 的吸收。Fe 与 Cr 竞争转载体, Fe 可抑制 Cr 的吸收,而 Cu 会加速 Fe 的吸收、利用和储存。Fe<sup>3+</sup> 与 Ni 具有协同作用,可影响红细胞生成。Ni 不足时会出现缺铁症状。Fe<sup>2+</sup> 与 Ni 之间的作用是拮抗性的。缺 Ni 或 Ni 中毒可明显改变体内锌的分布, Ni 在代谢器官中起拮抗 Cu 的作用。Zn 和 Cu 具有抵消 Cd 毒性的作用。适量的 Fe 供应可减少 Pb 的吸收,并抵消轻度的 Cd 中毒<sup>[23]</sup>。

如果单从原药中微量元素的种类、含量来推测微量元素的有效作用量是不确切的。因为微量元素的作用与其价态及其在体内存在状态(离子态、化合态、络合态)有关。元素在不同形态下,即处于不同的价态、络合状态和作用靶位环境下,具有不同的亲脂性和生物活性,表现出不同的药效,而中草药一般需水煎或者炮制才服用,在这个过程中,微量元素的含量形态会发生变化。

所以中草药中微量元素的形态并不是指微量元素在各味原生药中的固有存在形式,而是指在其服用剂型如汤剂、针剂、配剂、浸膏或酏剂中的形式。所以中草药中微量元素的形态实质上可归结为水溶液的痕量化学问题。其特点与微量元素的性质、这些元素在原生药中的结构位置以及该提取体系的复杂程度有关。一般说,单味药的水提取,不会显著改变特定元素的形态,因此如能充分了解水提液的形态特征,也可以提供其原生药的形态信息。

传统医药中的有毒重金属元素如 Cr、Cd、Al、Pb、Ni 和 Hg 一直是国际社会关注其安全性的焦点,在很大的程度上阻碍了我国民间传统医药的推广和国际化。原药材中的有毒重金属主要来自药材从生长环境中的吸收、在处方中有目的加入、药材在运送、存储、加工炮制中带入。另外,在传统医药中,有时会选择加入一些含有毒重金属元素及其化合物以增强药效或直接作用,如含汞、砷的朱砂等。

3.3 新疆岩蜥和塔里木岩蜥在临床医药应用中有着多方面的药理作用和疗效

这些功效与其内所含丰富的多种微量元素以及其他生物活性成分有着密切关系。经对两种岩蜥微量元素含量测定分析,认为两种岩蜥均富含铁、锌、锰、锶、钼、钡及铜等微量元素的民族中药材。现代医药学和微量元素学都已经证明,铁是人体必需微量元素,具有重要的生理功能和临床治疗意义,缺铁可使血红蛋白减少,使免疫功能降低,常有乏力心悸、头晕、眼花、消化道消化吸收功能下降,儿童还可出现肝脾轻度肿大<sup>[29]</sup>,更严重的是铁的缺乏会导致慢性萎缩性胃炎,使胃酸过低或缺乏,进而使细菌容易聚集,导致对胃有致癌作用的亚硝酸铵的形成和积累<sup>[26]</sup>。锌也是人体必需微量元素之一,具有重要临床治疗意义,它可以增强创伤组织的再生能力,并与免疫功能有一定关系,有助于机体的抗感染能力,研究表明:人体出现创伤后,伤口局部含锌量增加,24~48h 达高峰,说明创伤后,血锌被转送到受伤区域,参与创伤的修复过程。锌还参与肝脏及视网膜内维生素 A 还原酶的组成,动物实验证实,锌具有抑制肝纤维化增生作用<sup>[29]</sup>。初步推测,这两种岩蜥在治疗急性乙型肝炎、肿瘤、结核病、促进骨折愈合和胃病等方面的良好疗效可能与其铁、锌、锰以及锶等防癌、抗癌微量元素含量较高有关。

3.4 新疆岩蜥和塔里木岩蜥全体、肌肉与皮肤中 Pb、Ni 和 Cd 等有毒微量元素含量均很低

在新疆岩蜥全体中具有防癌和抗癌功能的微量元素与致癌元素含量比较,Fe/Pb 和 Zn/Pb 之比分别为 526.13, 294.18,在塔里木岩蜥体中 Fe/Pb 和 Zn/Pb 之比分别为 1610.57 和 1831.60。研究表明,Pb 在进入人体内后生成难溶物,影响人体的正常机能<sup>[31]</sup>。Ni 和 Cd 的比例更小,一般认为 Ni 和 Cd 等元素有致癌作用<sup>[29]</sup>,Ni 可抑制巨噬细胞的吞噬功能和杀菌作用,抑制 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞增殖并能抑制自然杀伤细胞(NK)的活性,还可能影响内分泌功能<sup>[32-33]</sup>。这些元素除了含量过多或过少影响肿瘤的发生发病率以外,它们的氧化态的存在形式、施用方法和途径的不同,同样影响各种肿瘤的产生、变化程度,甚至能决定诱发、加速或抑制以及防止肿瘤的发生与发展<sup>[23-34]</sup>。

总之,我国各民族应用动物药有着悠久的历史和丰富的经验,动物药微人类的健康事业作出了巨大的贡献。在人体内许多元素均以络合物形式存在,互相之间的关系错综复杂,有待进一步发现和完善。进一步认识和掌握微量元素的多种生理功能,了解其与人体健康以及疾病之间的关系,无疑对儿童的正常生长发育、人体的正常保健、疾病的防治以及治疗等方面均具有重

大的实际意义。但由于科学技术发展的限制,对于其作用的物质基础不清楚,而微量元素在一定的程度上反映了其作用机理及动物药的品质,因此,可以通过对微量元素的研究来研究动物药的作用机理,并评价动物药的优劣。这种研究方法也为其他不明成分药物的研究提供了新的思路。从实验结果可以看出,新疆岩蜥和塔里木岩蜥中含有丰富的能保证人体生理机能正常发挥所必需的多种常量元素和微量元素。作者认为新疆岩蜥和塔里木岩蜥作为地方特有种,具有分布较广、种群数量客观、资源丰富、生命力强、个体比较大等特点,所以具有较高的药用价值以及开发利用价值,对新疆岩蜥和塔里木岩蜥中的微量元素及其他活性成分含量与药理作用值得进一步深入而全面研究。

#### 参考文献:

- [1] 赵尔密,张学文,赵慧,等.中国两栖纲和爬行纲动物校证名录[J].四川动物,2000,19(3):196-207.
- [2] 赵尔密,赵肯堂,周开亚,等.中国动物志:爬行纲:第三卷:有鳞目:蜥蜴亚目[M].北京:科学出版社,1999:1-522.
- [3] 袁国映.新疆脊椎动物简志[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1991:126-131.
- [4] 高士贤.中国动物药志[M].长春:吉林科学技术出版社,1996:597-614.
- [5] 尚远宏,刘超,彭镰心,等.藏药的研究现状及展望[J].西南民族大学学报:自然科学版,2006,32:140-144.
- [6] 李天才,陈桂琛.藏药牦牛肝提取物中矿物质元素特征及意义[J].广东微量元素科学,2005,12(8):40-42.
- [7] 罗兴洪,周进东,邹桢蕾,等.微量元素在动物药研究中的应用[J].时珍国医国药,2004,15(10):697-699.
- [8] 王丽娟,左壮,张洁,等.四种蜥蜴类药材的微量元素测定[J].微量元素与健康研究,1992,9(4):30-33.
- [9] 吾玛尔·阿布力孜,艾山·阿不都热依木.新疆药用蜥蜴的调查[C]//新疆第三届青年学术研讨会论文集,1998:538-542.
- [10] 艾尼瓦尔·吐米尔,吾玛尔·阿布力孜.新疆鬣蜥不同温度下基础代谢的研究[J].干旱区研究,2001(1):41-46.
- [11] 艾尼瓦尔·吐米尔,吾玛尔·阿布力孜,马合木提·哈力克.温度对新疆鬣蜥热能代谢及甲状腺素含量的影响[J].干旱区研究,2005,22(2):201-205.
- [12] 沈菁,潘敏,杜春桃.探讨微量元素铜、锌、铁与恶性肿瘤的关系[J].海南医学,2005,16(4):16-17.
- [13] 曹治权.微量元素与中医药[M].北京:中国中医药出版社,1993:132-145.
- [14] 高升,高福涛,高福元.蜥蜴治疗瘰癧症的浅索[J].内蒙古中医药,1998:110.
- [15] 杨总华.蜥蜴治疗湿疹[J].畜牧兽医杂志,1988,1(4):31.
- [16] 高嵩童.蜥蜴尾治疗慢性窦道[J].内蒙古中医药,1997:32.
- [17] 黄炳江.治疗癫痫特效方[J].医药与保健,2001(3):18-19.
- [18] 朱西杰,杨利侠,梁岩.蜥蜴散治疗慢性萎缩性胃炎的临床研究[J].四川中医,2003,21(8):42-43.
- [19] 高光英,范珍画.蜥蜴散治疗小儿癫痫2例[J].中国民间民族医药杂志,2001(51):245.
- [20] 靳保录,靳小燕.复方蜥蜴散对急性乙型肝炎表面抗原的影响[J].内蒙古医学志,1996,16(2):113.
- [21] 张瑞龄,刘伯龄,邵秉和.用99m 锝亚甲基探讨中药“蜥蜴散”在实验性骨折愈合中的作用[J].白求恩医科大学学报,1984,10(1):25.
- [22] 朱西杰,杨利侠,梁岩,等.蜥蜴治疗胃黏膜病变临床新用[J].山西中医,2003(2):48-49.
- [23] 赵凤泽,沈刚哲,南极星,等.微量元素与疾病诊断治疗的研究现状及展望[J].广东微量元素科学,2002,9(7):1-7.
- [24] 李顺才.中国动物药与药用动物概述[J].生物学教学,2003,28(1):7-8.
- [25] 李建平,林阶,邓明鲁.中国动物药概况[J].中药研究与信息,2003,5(8):24-28.
- [26] 李青仁,赵欣宇.微量元素的抗癌作用[J].世界元素医学,2005,12(3):8-14.
- [27] 黄招明.浅谈动物药的应用[J].光明中医,2006,21(1):27-28.
- [28] 赵云涛,李琨,黄燕,等.海螵蛸入药部分和废弃部分8种无机元素分析[J].微量元素与健康研究,2003,4(2):26.
- [29] 康雁,王莉莉.微量元素锌临床应用进展[J].中国临床医药研究杂志,2003,87:8442.
- [30] 孙广辉.微量元素与心血管疾病[J].微量元素与健康研究,1994,11(1):53.
- [31] 曹会兰.铅对人类危害与健康[J].化学世界,2002,43(7):391.
- [32] 颜世铭,李增禧,熊丽萍.微量元素医学精要I.微量元素的生理作用和体内平衡[J].广东微量元素科学,2002,9(9):1-48.
- [33] 杨天林.四种宏量金属元素的生物化学功能及其与人体健康状况关系[J].化学世界,2000,41(7):390-391.
- [34] 沈菁,潘敏,杜春桃.探讨微量元素铜、锌、铁与恶性肿瘤的关系[J].海南医学,2005,16(4):16-17.



## 韩国成功绘制出世界首个蛋白质三维模型

据韩联社报道,韩国科学家已成功绘制出控制生物体内细胞自我终止的蛋白质三维结构模型,这在世界上尚属首次。

由韩国基础科学研究所生物学家郑在俊率领的科研小组最近绘制出 Mst1 蛋白的三维结构图,并发表在美国《国家科学院学报》(PNAS)月刊最新一期网络版上。

Mst1 蛋白已知是程序性细胞死亡的催化剂。程序性细胞死亡是多细胞机体内细胞的终结,其中包含一系列导致受损细胞或异常细胞死亡的生物化学反应。

该科研小组在一份声明中说:“这幅图将为今后研究中风和心肌梗塞等与细胞终止有关的疾病铺平道路。”