论著

文章编号:1000-5404(2006)21-2192-03

67例重度烧伤患者血清铜、锌、锰、硒含量变化与SOD、GSH-Px活性关系的研究

何 丽,张 雪,黄君富,府伟灵 (第三军医大学西南医院检验科,重庆 400038)

提 要:目的 研究重度烧伤患者烧伤早、中期血清中铜、锌、锰、硒含量的变化与超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活力之间的关系,为临床烧伤治疗学提供一定的理论依据。**方法** 随机抽取我院烧伤科新入院重度烧伤患者67例血液标本,利用原子吸收法测定其中铜、锌、锰、硒的含量,同时用南京建成生物工程研究所提供的试剂盒测定SOD、GSH-Px活力。**结果** 烧伤后早期铜在血液中含量有所增加,锌在血液中含量减少,锰、硒在血液中变化不大,但它们尿液中均排出增加,而T-SOD及Cu,Zn-SOD自烧伤早期即开始下降持续至病程中期;GSH-Px活力于烧伤早期开始下降持续至病程中期。**结论** 烧伤后早期由于各组织内氧自由基的大量产生,使SOD和GSH-Px严重消耗,含量因此下降;微量元素由于组织的破坏释放入血,尿中排泄增多,使组织不能够产生足够的抗氧化酶系,对抗炎症反应能力下降、组织修复能力下降。因此本实验对重度烧伤患者早、中期合理补充微量元素提供了一定的理论依据,对烧伤病理学、病因治疗学上提供了一定的线索。

关键词:重度烧伤;微量元素;超氧化物歧化酶;谷胱甘肽过氧化物酶

中图法分类号:R362;R446.11;R644.02 **文献标识码**:A

Relationship between plasma content of Cu, Zn, Mn, Se and enzymatic activities of SOD and GSH-Px following severe burn injury

HE Li, ZHANG Xue, HUANG Jun-fu, FU Wei-ling (Department of Clinical Laboratory, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To study the relationship of concentraions of trace elements and the SOD, GSH-Ps activities in plasma following severe burn injury, and provide witness for clinical treatment of trace elements disorder in burned patients. Methods The plasma and urine from 67 severely burned patients in our hospital were collected on day 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30 after hospitalization. Trace element levels were determined by atomic absorption spectrophotometry. The vital force of SOD and GSH-Px were measured in plasma with the kits provided by Nanjing Jiancheng bioengineering research institute. Results The ion concentration of Cu in serum got higher and that of Zn got lower after burn, but that of Mn, Se was of no significance. The concentration of Cu, Zn, Mn, Se in urine were increased. The enzymatic activities of T-SOD and Cu, Zn-SOD as well as GSH-Px decreased from the early period to the metaphase. Conclusion For a great deal of oxygen free radicals released by tissues, SOD and GSH-Px were consumed and their concentration decreased in early stage after burn. Due to the trace elements released into blood by destroyed tissues and their increased excretion from urine, tissues could not generate adequate antioxidase, resulting in weak ability against inflammation and poor tissue repair. Our result provides a theoretical clue for the replenishment of trace elements for severely burned patients in early and middle stage and offer a clue to pathology and etiological treatment of burn.

Key words: severe burning; trace element; SOD; GSH-Px

中、重度烧伤患者病情危重,病程变化快。在病程发展过程中的早、中期,除了烧伤病情外,还突出体现了水、电解质方面的异常变化,在此阶段中,如果处理不当,患者可因水、电解质紊乱而造成严重的后果。

烧伤初期,患者要度过液体渗出期及回吸收期两个关键的病程,加之烧伤治疗中要补充大量的液体,而且在多尿期患者会随尿液排泄掉大量微量元素,这必

作者简介:何 丽(1977-),女,四川省巴中市人,硕士研究生,检验技师,主要从事人体微量元素方面的研究。电话:13108940718, E-mail:heli770923@163.com

通讯作者:府伟灵,电话:(023)68754429

收稿日期:2006-01-18;修回日期:2006-09-01

然会造成多种微量元素的失平衡。由于微量元素在机体内是构成多种生物功能活性物质——血清和组织中的蛋白质/酶的重要成分，即活性中心的关键物质，其中硒、铜、锰和锌是清除氧自由基中两个关键酶——谷胱甘肽过氧化物酶、超氧化物歧化酶中的重要分子，它们决定了烧伤后组织抗感染能力和组织修复能力，决定了烧伤病程，因此对烧伤患者的康复具有十分重要的意义。这也就要求我们正确地测定和分析烧伤患者微量元素（铜、锰、锌、硒）的变化规律及其与烧伤病情程度、血清和组织中的蛋白质/酶含量及其活性的相互关系，对于探索烧伤后微量元素代谢异常的治疗方案，具有十分重要的指导意义。

1　材料与方法

1.1　研究对象及分组

我院烧伤科 2005 年 8－12 月收治的重度烧伤患者 67 例，其中男性 50 例，女性 17 例，平均年龄 35 岁。其中主要为电击伤 16 例，热水烫伤 10 例，火焰烧伤 12 例，碱烧伤 8 例，其他烧伤 21 例。另有外单位例行查体的健康人群 90 例作为正常对照。所有烧伤程度的判断依《黄家驷外科学》，烧伤中国新 9 分法判定分度[1]。

1.2　方法

留取新入院患者第 2、4、6、8、10、15、20、30 天血液及全天尿液标本，血液标本 3 500～4 000 r/min，离心 8～10 min 提取血清。血清及尿液标本均冻存于－20℃，然后用德国耶拿公司生产的原子吸光光度仪（AAS-Ratio）集中测定其铜、铁、硒、锌、锰的含量。所用容器均用硝酸浸泡再经三蒸水处理后烘干。样本中铜、锌的含量用火焰原子吸光光度法测定，锰、硒的含量用石墨炉法测定。

以外单位例行体检的健康人群的查体结果作为正常对照参考值。

超氧化物歧化酶（SOD）、谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）活力的测定按南京建成生物工程研究所提供的试剂盒说明书操作。

1.3　统计学处理

采用 SPSS 11.0 统计软件，对各组数据进行 LSD 方差分析。

2　结果

2.1　重度烧伤患者及健康查体者血清中铜、锌、锰、硒含量测定结果

与健康查体者相比较重度烧伤患者血清中铜和锌的含量在烧伤的初期具有显著差异（$P<0.05$），而锰和硒的变化不具有显著性差异，见表 1。

2.2　重度烧伤患者及健康查体者尿液中微量元素变化结果

与健康查体者相比较，重度烧伤患者及健康查体者尿液中铜、锰在烧伤后的 4～15 d，锌在烧伤后的 2～10 d，硒在烧伤后的 15～30 d 具有显著性差异（$P<0.05$），见表 2。

表 1　重度烧伤患者及健康查体者血清中铜、锌、锰、硒含量测定结果（ng/ml，$\bar{x}\pm s$）

组别	n	Cu	Zn	Mn	Se
对照组	90	825 ± 166	1 385 ± 211	5.329 ± 2.132	79 ± 23
烧伤组	67				
第 2 天		1 145 ± 214	1 402 ± 315	6.325 ± 1.219	72 ± 28
第 4 天		1 328 ± 198[a]	614 ± 317[a]	4.516 ± 3.913	81 ± 31
第 6 天		1 346 ± 246[a]	712 ± 402[a]	7.438 ± 2.541	65 ± 24
第 8 天		1 203 ± 412[a]	1 084 ± 341[a]	5.421 ± 2.615	90 ± 27
第 10 天		904 ± 123	1 423 ± 124	6.021 ± 3.012	66 ± 9
第 15 天		785 ± 216	1 361 ± 601	4.923 ± 2.831	61 ± 28
第 20 天		866 ± 319	1 264 ± 512	6.152 ± 3.258	59 ± 17
第 30 天		834 ± 124	1 422 ± 343	4.823 ± 2.646	32 ± 21[a]

a：$P<0.05$，与对照组比较

表 2　重度烧伤患者及健康查体者尿液中微量元素变化结果（μg/d，$\bar{x}\pm s$）

组别	n	Cu	Zn	Mn	Se
对照组	90	83 ± 32	583 ± 115	30.33 ± 10.243	25.292 ± 5.236
烧伤组	67				
第 2 天		99 ± 16	1 662 ± 283[a]	28.662 ± 5.131	24.992 ± 3.153
第 4 天		256 ± 90[a]	2 025 ± 563[a]	49.62 ± 3.452[a]	25.345 ± 3.517
第 6 天		144 ± 29	2 657 ± 605[a]	55.23 ± 4.032[a]	27.918 ± 1.472
第 8 天		201 ± 45[a]	2 065 ± 455[a]	31.457 ± 4.165	25.177 ± 4.065
第 10 天		142 ± 51	1 585 ± 435[a]	59.44 ± 5.623[a]	28.883 ± 4.163
第 15 天		305 ± 41[a]	813 ± 325	47.17 ± 3.723[a]	35.51 ± 3.625[a]
第 20 天		122 ± 44	535 ± 242	28.364 ± 4.213	38.35 ± 5.153[a]
第 30 天		90 ± 13	495 ± 235	34.082 ± 5.683	42.62 ± 8.822[a]

a：$P<0.05$，与对照组比较

2.3　重度烧伤患者及健康查体者血清中 SOD、GSH-Px 活力测定结果

与健康查体者相比较，重度烧伤患者血清中 T-SODCu 和 Zn-SOD 在烧伤后的 2～20 d，GSH-Px 在烧伤后的 10～20 d 具有显著性差异（$P<0.05$），见表 3。

表 3　重度烧伤患者及健康查体者血清中 SOD、GSH-Px 活力测定结果（Nu/ml，$\bar{x}\pm s$）

组别	n	T-SOD	Cu,Zn-SOD	GSH-Px
对照组	90	106.2 ± 18.875	68.74 ± 5.01	95.87 ± 11.99
烧伤组	67			
第 2 天		72.55 ± 11.27[a]	45.75 ± 4.25[a]	86.23 ± 17.14
第 4 天		70.64 ± 12.06[a]	43.36 ± 5.21[a]	62.79 ± 12.86
第 6 天		78.91 ± 9.85[a]	49.73 ± 5.17[a]	59.75 ± 13.16[a]
第 8 天		75.36 ± 10.25[a]	50.21 ± 5.92[a]	56.1 ± 15.82
第 10 天		68.44 ± 12.35[a]	47.48 ± 6.49[a]	50.96 ± 16.04[a]
第 15 天		53.12 ± 10.43[a]	39.87 ± 5.17[a]	53.26 ± 19.03[a]
第 20 天		82.36 ± 8.01[a]	53.92 ± 4.75[a]	73.30 ± 14.03[a]
第 30 天		96.44 ± 12.01	65.78 ± 4.75	98.37 ± 25.06

a：$P<0.05$，与对照组比较

3　讨论

3.1　重度烧伤患者烧伤后血液和尿液中微量元素及 T-SOD，Cu-SOD，Zn-SOD 的变化规律

重度烧伤患者病情复杂，烧伤后由于各种烧伤因

素的直接作用破坏正常组织、烧伤后大量液体渗出、炎症反应等一系列变化，可以导致机体内多种微量元素的紊乱，而同时 T-SOD，Cu，Zn-SOD 活力也随之出现一定的变化规律：烧伤后血清中铜离子的含量轻度增加，10 d 左右达正常值；尿中也随之轻度增加，15 d 后开始下降，逐渐至正常水平。锌在烧伤后初期尿中排泄即开始增多，10 d 左右恢复至正常水平，因之在血液中的含量第 4 天到 6 天下降至最低点，以后逐渐增加。烧伤后锰在血液中的含量变化不明显，但在尿中的含量始终在增加，15 d 后达正常水平。T-SOD，Cu-SOD，Zn-SOD 活力变化早于铜、锌、锰在血清中的变化，T-SOD 、Cu，Zn-SOD 活力在烧伤后即开始下降，持续到第 15 天至最低谷。烧伤后血清中硒的含量初起变化不明显，在烧伤后 1 个月左右有 1 个低点，而尿中排泄一直较多，GSH-Px 活力于第 4 天开始下降，持续至第 15 天。

3.2 重度烧伤患者烧伤后血液和尿液中微量元素及 T-SOD，Cu-SOD，Zn-SOD 的变化与病情的关系

锌在烧伤早期血液中即开始减少，而铜由于组织的破坏，过多释放入血，锰虽然在血中含量不变，但三者在尿中排泄增多，间接反应了烧伤局部组织中三者含量下降，由于三者是血清和组织中 SOD 的重要成分，即其活性中心的关键物质，因此 T-SOD 、Cu，Zn-SOD 活力在烧伤后即开始下降。同时烧伤后早期由于各组织内氧自由基的大量产生，使 SOD 严重消耗，综合以上 2 种因素，SOD 活力下降更加明显，这也与 Agay[2] 的研究相一致。由于烧伤组织中铜、锌、锰的缺乏，烧伤局部清除氧自由基能力下降，组织对抗炎症反应能力下降，因而烧伤早期患者的创面易于感染。烧伤早期硒在血液中变化不明显，而尿中也只在烧伤中、后期才出现增多。血液中 GSH-Px 活力在烧伤早期即已下降，说明组织受到烧伤直接破坏后，有部分硒释放入血，以维持血液中硒的含量，这也与 Agay[2] 的研究相符合，也间接反应了组织中硒含量已经减少，GSH-Px 活力也在下降。硒是抗氧化剂 GSH-Px 中关键的分子基础[3,4]，能增强免疫能力[5]，并参与组织修复[6]。硒在血液和组织中的减少，必然会影响烧伤的愈合和转归。

3.3 重度烧伤患者有必要补充各种微量元素以促进机体康复

烧伤后各种重要的微量元素在尿中排泄增多，血液中随之减少，加之炎症反应的消耗，因此影响了抗氧化酶系的活力，所以在烧伤早期我们应该积极补充各种微量元素，并应采取各种方法促进其进入组织细胞内，同时应用激素减轻炎症反应，应用抗生素防治感染等，以增强组织抗氧化和抗感染能力，促进烧伤创面早期愈合。

参考文献：

[1] 黄家驷，裘法祖，吴阶平，等. 黄家驷外科学[M]. 北京：人民卫生出版社，2000：32－35.

[2] AGAY D, ANDERSON R A, SANDRE C, *et al*. Alterations of antioxidant trace elements (Zn, Se, Cu) and related metallo-enzymes in plasma and tissues following burn injury in rats[J]. Burns, 2005, 31(3): 366－371.

[3] SUBUDHI A W, JACOBS K A, HAGOBIAN T A, *et al*. Changes in ventilatory threshold at high altitude: effect of antioxidants[J]. Med Sci Sports Exerc, 2006, 38(8): 1425－1431.

[4] SANDRE C, AGAY D, DUCROS V, *et al*. Early evolution of selenium status and oxidative stress parameters in rat models of thermal injury [J]. J Trace Elem Med Biol, 2004, 17(4): 313－318.

[5] DUNTAS L H. The role of selenium in thyroid autoimmunity and cancer[J]. Thyroid, 2006, 16(5): 455－460.

[6] ABUL-HASSAN K S, LEHNERT B E, GUANT L, *et al*. Abnormal DNA repair in selenium-treated human cells[J]. Mutat Res, 2004, 565(1): 45－51.

（编辑 龙 亮）

参考文献中英文作者名的著录方法

医学期刊的论文中，引用英文文献的比例很高，但有不少作者将英、美人的姓名搞错，以至用光盘核对时出现错姓、错名或姓名全错。英、美人姓名的习惯写法是：名-名-姓，“名”可以有 1 个、2 个或 3 个，但“姓”只有 1 个。因此，从书籍或期刊中的姓名转录到文献时，要将次序调整为姓-名-名。姓是不可以简写的；“名”可以缩写，用第一个字母大写，不用缩写点。数据库在著录作者姓名时，已经调整为姓-名-名，可照录。

例如：John Quincy Public 写为 PUBLIC J Q。

本刊编辑部