DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.05.032
第25卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 25, No. 5
446 2003年3月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Mar. 2003

铝阳极氧化膜必须通过封孔处理才能提高耐蚀性和电绝缘性[8]。其原理是水合反应使氧化铝转变成勃姆体结构的水合氧化铝,使孔壁膨胀,从而封闭孔洞。加入NH_4OAc,以调节溶液处于该反应最佳pH范围5.5~6.5。

失重法是电化学研究金属腐蚀的基本方法,而微波等离子体炬原子发射光谱法(MPT-AES)则是利用微波源提供能量,产生等离子体炬,使样品原子化和受激发光的一种高灵敏、高选择性的分析技术。通过这两种方法检测其氧化膜的耐蚀性能发现,铝合金牙弓夹板经过阳极氧化处理后,其耐酸蚀、碱蚀能力均显著提高,并大大降低了铝元素在人工唾液里的溶出量,提高了材料的生物相容性。

对于工业铝材的防腐和表面装饰,铝合金阳极氧化是一项比较成熟的技术。通过本实验结果发现,该方法对于提高铝合金牙弓夹板的耐蚀性,仍不失为一种简便、易行、有效的方法。尽管不同型号铝合金其处理工艺、氧化液配方略有差异,而对于LD_7铝合金尚可以优化配方,改进工艺,进一步提高其耐蚀性,但这种通过生成氧化膜、转化膜进行表面改性,以增强其耐蚀性的方法,可用于铝合金、不锈钢等多种口腔修复合金材料,为解决口腔修复材料的腐蚀问题提供了一条新的途径。

关键词:牙弓夹板;铝合金;阳极氧化;耐蚀性
中图法分类号:R783.1 文献标识码:B

参考文献:

[1] Wataha J C. Biocompatibility of dental casting alloys: A review[J]. J Prosthet Dent, 2000, 83(2): 223—234.
[2] 朱传芳. 铝阳极氧化的应用[J]. 电镀与涂饰, 1999, 18(1): 1—5.
[3] 王艳芝. LD_{31}铝合金电解着赭红色工艺[J]. 电镀与涂饰, 2000, 19(6): 17—19.
[4] 裘松波, 曹风华, 孙占波, 等. 动电位极化技术在口腔修复材料腐蚀测定中的应用[J]. 第三军医大学学报, 2001, 23(2): 227—229.
[5] 董德凡, 叶冬梅. 微波等离子体炬原子发射光谱仪测定铁和铝的研究[J]. 岩矿测试, 1994, 13(1): 53—55.
[6] 旷亚非, 许 岩, 李国希, 等. 铝及其合金材料表面处理研究进展[J]. 电镀与精饰, 2000, 22(1): 16—20.
[7] 暨调和. 脱脂、碱蚀、出光对铝型材氧化质量的影响[J]. 电镀与精饰, 1999, 21(5): 1—5.
[8] Lopez E, Otero E, Conzalez J A, *et al*. The behavior of anodized aluminum in the salt fog test[J]. Aluminum, 1996, 72(10): 733—734

(编辑 陈聪连)

技术方法

文章编号:1000-5404(2003)05-0446-02

茜素红S线扫极谱法测定人血清白蛋白

The determination of human serum albumin by linear sweep polarography with Alizarin Red S

阳明福,李 文,王云霞 (第三军医大学医学检验系分析化学教研室,重庆 400038)

提 要:目的 建立人血清白蛋白的电化学分析方法。方法 以茜素红S为电化学活性探针,与HSA在pH 4.0的柠檬酸-Na_2HPO_4缓冲溶液中反应,通过检测茜素红S反应前后电流的变化测定HSA。结果 以10^{-5} mol/L茜素红S为探针,线扫极谱测定HSA的线性范围为5~600 mg/L,检测限0.8 mg/L,相对标准偏差3.8%,样品测定回收率97%~108%,平均回收率为104.2%。结论 茜素红S线扫极谱法测定人血清白蛋白,灵敏、准确、线性范围宽,需样量少,且操作简便,可用于临床样品测定。

人血清白蛋白(Human serum albumin, HSA)的测定是临床重要检测项目之一,HSA的升高或降低与阿狄森病、肝硬化、慢性糖尿病等多种疾病有关。HSA常用测定方法有单向环状免疫扩散法、免疫比浊法和溴甲酚绿、溴甲酚紫间接吸光光度法[1],也有用茜素红S分光光度法[2]和荧光熄灭法[3]以及压电免疫传感器法[4]测定HSA的报道,但尚未见过以茜素红S为探针的电化学分析方法测定HSA的报道。本研究根据茜素红S可与白蛋白在特定条件下快速作用这一性质,建立了HSA的灵敏电化学分析方法,获得了满意的结果。

基金项目:光电技术及系统教育部重点实验室开放课题基金资助项目
作者简介:阳明福(1967—),男,重庆市铜梁县人,硕士,副教授,主要从事生物电化学分析方法与技术方面的研究,发表论文19篇。电话:(023)68753046
收稿日期:2001-07-04;修回日期:2002-01-10

1 材料与方法

1.1 仪器和试剂

MP-1型溶出分析仪(山东电讯七厂),PXJ-130离子分析仪(萧山市科学仪器厂),人血清白蛋白(Beckman),茜素红S(Brit-

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

ish Drug House), Na_2HPO_4、柠檬酸、柠檬酸三钠、NaAc、HAc 均为分析纯, 水为双蒸水。4 ℃冰箱保存 HSA 及储备液。

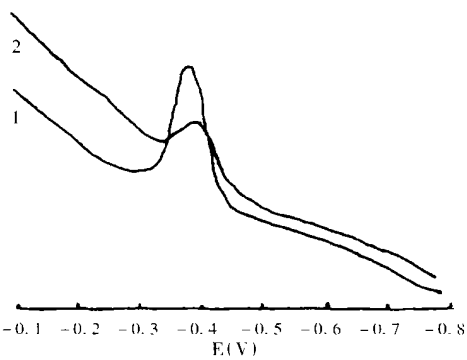
1.2　方法

三电极系统: 滴汞电极为工作电极, 铂电极为辅助电极, 饱和甘汞电极为参比电极, 用该三电极在标准茜素红 S 溶液中或加入标准 HSA 溶液(或人血清样品)后, 于－0.8～－0.1 V 电位范围内完成扫描。通 N_2 除测定溶液中 O_2, 室温。

2　结果

2.1　响应信号的确定

以 pH 4.0 的柠檬酸-Na_2HPO_4 为缓冲液, 配制 10^{-4} mol/L 茜素红 S 溶液, 在－0.8～－0.1 V 作循环扫描, 于－0.4 V 左右出现一对可逆的氧化还原峰, 加标准物实验, 确证该峰为茜素红 S 产生的峰。然后在此溶液中, 加入标准 HSA 溶液, 再循环扫描, 发现氧化峰与还原峰的峰电流均有降低。通过比较茜素红 S 溶液加入 HSA 前后阴极过程和阳极过程的线性扫描曲线形状和峰高变化, 发现用阳极过程扫描更容易测定峰电流的变化, 见图 1。



1: 10^{-4} mol/L 茜素红 S 溶液; 2: 1＋300 mg/L HSA 溶液; 扫描范围: －0.8～－0.1 V; 扫描速度: 200 mV/s

图 1　茜素红 S 溶液加入 HSA 前后阳极扫描曲线

2.2　溶液 pH 对测定的影响

分别取 pH 2.0、4.0、6.0、7.0、8.0 柠檬酸-Na_2HPO_4 缓冲液, 用相同浓度的茜素红 S 标准溶液和 HSA 标准溶液实验。结果表明: 溶液 pH 对茜素红 S 在汞电极上的氧化还原性质有一定影响, 随着 pH 值升高, 峰电位负移, 峰形变差, 在较高 pH 值范围 HSA 对茜素红 S 的电化学氧化峰电流的影响程度减小, 不利于 HSA 的定量测定。综合考虑汞电极的使用等因素, 溶液 pH 控制为 4.0。

2.3　介质种类及浓度的影响

分别用相同 pH 值、相同浓度的柠檬酸-Na_2HPO_4、NaAc-HAc、柠檬酸-柠檬酸钠缓冲溶液为介质进行实验, 几种介质体系对茜素红 S 本身的氧化作用和茜素红 S 与 HSA 反应特性均无明显影响。以不同浓度、相同 pH 的柠檬酸-Na_2HPO_4 缓冲液为介质进行实验, 缓冲液浓度太低, 残余电流增加, 峰形较差, 难于准确测量; 浓度太高, 不仅影响茜素红 S 本身的氧化行为, 还影响其与 HSA 的相互作用。因此, 实验中均以 pH 4.0 的 0.2 mol/L 柠檬酸-0.1 mol/L Na_2HPO_4 缓冲液为测定介质。

2.4　测定时间的影响

在标准茜素红 S 溶液的氧化曲线扫描之后, 加入标准 HSA 溶液立即扫描, 然后通 N_2 1 min, 目的是进一步消除 O_2 的影响和起搅拌作用, 然后每隔 1 min 扫描一次, 1、2 min 的测定结果有较小差异, 3、4、8 min 结果基本一致。说明茜素红 S 与白蛋白的作用十分迅速。为保证分析速度和测定精密度, 均在茜素红 S 中加入 HSA 3 min 后扫描测定。

2.5　茜素红 S 的适宜浓度

以 10^{-7}、10^{-6}、10^{-5}、10^{-4} mol/L 的茜素红 S 溶液分别实验, 10^{-7}、10^{-6} mol/L 茜素红 S 溶液本身的氧化电流小, 且信号易受干扰, 线性范围窄, 10^{-4} mol/L 及以上浓度茜素红 S 产生的信号稳定, 但浓度较高, 对低浓度蛋白质的加入所产生的影响不敏感, 10^{-5} mol/L 茜素红 S 溶液的氧化信号稳定, 对较低浓度的蛋白质的加入敏感。故均以 10^{-5} mol/L 茜素红 S 为探针进行测定。

2.6　线性范围和检测限

在选定实验条件下, 10^{-5} mol/L 茜素红 S 溶液的氧化峰电流减少值与溶液体系中的蛋白质浓度在 5～600 mg/L 呈线性关系, 最低可检测出 0.8 mg/L 的白蛋白。以 100 mg/L 的 HSA 为测定对象, 分别测定 8 次, 其相对标准偏差为 3.8%。

2.7　样品测定

取人血清样品 6 份, 分别按照以上选定的实验条件, 用茜素红 S 线扫极谱法测定其中的白蛋白含量, 结果见表 1。

表 1　样品测定结果

样品	样品测得值 (mg/L)	RSD (n=5, %)	加入标准 (mg/L)	测得总值 (mg/L)	回收率 (%)	平均回收率 (%)
1	312	4.3	100	416	104	
2	438	3.9	100	546	108	
3	365	3.6	100	473	108	104.2
4	274	5.2	100	371	97	
5	490	2.8	100	590	106	
6	406	3.2	100	508	102	

注: 表中所有浓度均为测定溶液中的浓度

3　讨论

在 HSA 测定中的溴甲酚紫等间接光度法, 利用的均是染料与白蛋白形成的有色化合物的光吸收, 染料本身的吸收或血清样品的吸收或多或少会干扰蛋白质的测定。压电免疫传感器法线性范围较窄, 且在液相中测定时干扰因素较多。茜素红 S 线扫极谱法测定白蛋白, 利用的是反应前后茜素红 S 产生的峰降低, 再加上线扫极谱法本身有选择性, 故在测定中干扰因素少, 有较高的灵敏度和较宽的线性范围, 如果需要, 还可通过用高浓度茜素红 S 为探针和提高测定茜素红 S 本身的灵敏度等方法将会进一步提高灵敏度和拓宽线性范围, 进而提高方法适应样品能力。总之, 茜素红 S 线扫极谱法测定人血清白蛋白, 干扰因素少, 线性范围宽,

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

灵敏、准确，需样量少，操作简便。可用于临床样品测定。

关键词：茜素红 S；线扫极谱法；人血清白蛋白
中图法分类号：R446.1 文献标识码：B

参考文献：

[1] 祝其锋. 血清蛋白质测定[A]. 见：陈正炎. 临床生物化学和生物化学检验实验指导[M]. 北京：人民卫生出版社，1999. 68－70.
[2] 迟燕华，庄 稼，李克安，等. 茜素红 S 与人血清白蛋白相互作用的分光光度研究[J]. 分析测试学报，1999, 18(1)：9－12.
[3] 覃文武，包永军，龚国权，等. 茜素红 S 荧光熄灭法测定蛋白质[J]. 分析化学，2000, 28(4)：526.
[4] 谢丽娟，吴朝阳，沈国励，等. 一种新的 PEG 凝聚人血清白蛋白液相压电免疫传感器[J]. 分析化学，1998, 26(8)：927－930.

（编辑 薛国文）

个案与短篇

文章编号：1000-5404(2003)05-0448-02

精细过滤输液器在胃肠道手术病人中的应用

Application of fine-filter infusion apparatus in the operation of gastrointestinal tract

陈显春，封 悦，杨 英，宋 爽，颜贤惠 （第三军医大学附属西南医院普通外科，重庆 400038）

外科病人由于手术创伤、术后禁食、胃肠减压等因素的影响，机体处于高代谢和分解代谢状态，导致病人出现负氮平衡，一般持续 3～7 d[1]。因此，术后 1 周病人免疫力低下，输液、用药是治疗的关键。外科病人术后具有输液量大，添加药物多的特点，为提高输液安全度，保证病人术后治疗的顺利进行，我们选择精细过滤输液器用于外科术后病人的输液，取得良好效果，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

140 例病人全部为胃肠道恶性肿瘤手术病人，男 77 例，女 63 例，年龄 35～76 岁，平均 58 岁，术后日输液量均在 2 000 ml 以上，所用药物有止血剂、维生素、电解质、抗生素、氨基酸、脂肪乳剂等。本组病人临床详细情况见表 1。

表 1 使用两种输液器的临床资料(例)

组别	例数	胃大部切除	全胃切除	直肠癌根治	左半结肠切除	右半结肠切除
观察组	70	30	1	26	6	7
对照组	70	28	2	27	8	5

1.2 方法

将 140 例胃肠道癌肿手术后病人按手术的先后顺序分为两组，每组 70 例，观察组采用精细过滤输液器，滤膜孔径为 3 μm，滤除率＞95%；对照组采用普通过滤输液器，滤膜孔径为 10 μm，滤除率＞80%；静脉穿刺部位选择在双上肢，力求两组穿刺部位一致，输液滴速控制在 60 滴/min，连续 7 d，对两组输液后出现的输液部位疼痛、麻木、静脉炎及热原样反应等情况进行比较。

作者简介：陈显春(1964－)，女，四川省邛崃市人，副主任护师，主要从事普外临床护理方面的工作，发表论文 15 篇。电话：(023)68754605

收稿日期：2002-04-08；修回日期：2003-01-14

1.3 统计学处理

采用计数资料的 χ^2 检验进行统计学处理。

2 结果

观察组静脉穿刺一次成功率显著高于对照组($P<0.05$)，穿刺过程疼痛、热原样反应、橡胶堵塞针头的发生率均非常显著地低于对照组($P<0.01$)，输液部位疼痛、麻木和静脉炎的发生率均显著低于对照组($P<0.05$)，结果见表 2。

表 2 使用两种输液器的临床结果观察(例)

组别	例数	静脉穿刺一次成功	穿刺过程疼痛	输液部位疼痛、麻木	静脉炎	热原样反应	橡胶堵塞针头
观察组	70	68	5	3	1	0	0
对照组	70	62	20	5	5	4	11

3 讨论

3.1 减少热原样反应

外科手术后病人输液添加药物多，其中抗生素以粉针剂居多，粉针剂因溶解不完全以及溶媒的改变，药物分子和葡萄糖分子相互吸附作用，输液中 pH 值的影响都会产生新的微粒，因此，加入粉针剂比加入注射液针剂的微粒更多，是后者的 4～5 倍。大量的微粒可引起热原样反应，有些异物可起抗原作用，诱发炎症反应，或者导致肉芽肿。本组病例中，观察组无 1 例发生热原样反应，而对照组有 5.71%病人在术后第 2 天或第 3 天发生反应，表现寒战、高热。对输液液体及输液器进行细菌培养，结果无细菌生长，热原检验阴性，也说明系微粒所致的热原样反应。精细过滤输液器，其关键主要采用小孔径过滤介质，可有效滤出药液中大量的不溶性微粒异物，因此，明显提高了输液安全度，杜绝或减少了热原样反应发生，保证手术后治疗的顺利进行。

（下转 453 页）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net