维普资讯 http://www.cqvip.com

43-45

第21卷 第1期 重庆医科大学学报 Vol.21 No.1
1996 ACTA UNIVERSITATIS SCIENTIAE MEDICINAE CHONGQING 1996

固化酶生物传感器快速测定血乳酸含量——方法学评价与50例正常参考值

彭荣谦 陈华琼 张渝美
儿童医院
陈贻骥 周有碧

提 要 介绍了生物传感器技术测定血乳酸含量的原理和方法学评价。测定了50例健康儿童血乳酸含量的参考值为 $\bar{x} \pm s = 1.23 \pm 0.29$mmol/L 该仪器测定血乳酸的批内CV为1.27~2.10%，回收率为99.2~102.3%，线性范围为0~30mmol/L，具有快速，准确，自动化高，特异性强等优点。

关键词 固化酶；生物传感器；乳酸测定
中图分类号 R446.11z

通过物理或化学方法将水溶性酶固相于非水溶性载体上，可形成不溶于水的固相酶。酶经固相后不仅保留水溶性酶的高度专一性和高效催化性，还具有稳定性和反复使用的特点。固化酶与生物传感技术结合的乳酸盐分析仪更具有快速、准确、自动化、微量取血等四大优点，现将我们使用乳酸盐分析仪测定50例健康儿童血乳酸正常参考值报道如下：

1 材料和方法

1.1 原理

乳酸电极表面覆盖一片含三层固化酶的膜，外层为聚碳酸膜，内层为醋酸纤维素膜，中层为乳酸盐氧化酶，它经表面处理技术被均匀地固定在两片不同的薄膜之间，起保护电极、限制扩散通路的作用。血中乳酸盐在渗过外层膜后即被氧化为过氧化氢透过内层由铂金电极持定其含量。讯号经微机处理为乳酸盐浓度，直接出现在荧光屏上或打印在纸上，或输送到电脑中作一步分析。

$$L\text{—乳酸盐} + O_2 \xrightarrow{\text{乳酸盐氧化酶}} H_2O_2 + \text{丙酮酸}$$

$$H_2O_2 \xrightarrow{\text{铂金电极}} O_2 + 2H^+ + 2e^-$$

1.2 仪器

美国y.s.i1500 sport乳酸盐分析仪

1.3 操作方法

1.3.1 对象：50例1-11岁健康小儿。

1.3.2 校准：标准乳酸盐溶液进行校准，其误差允许范围不超过±2%。5，15，30 mmol/L进行线性检查，其误差范围不超过±5%，即可进行样品测定。

1.3.3 测定：特制的定量加样器取耳血或静脉血25μl反应10s后，即将乳酸盐浓度讯号储存在记忆器里，并反映在荧光屏上或打印在纸上，整个测试周期为96s。

2 结果

2.1 精密度

取3份全血标本，每份标本重复10次，结果见表1。

2.2 准确度 准确称量L(+)乳酸配成标准溶液后定量加入全血中，测定结果表明该测定系统的回收率为99.2~102.3%。

2.3 线性范围 由美国Y、S、I公司供给标准乳酸盐溶液，进行线性范围试验，结果显示见表3。显示乳酸盐含量在30mmol/L范围内线性良好。

2.4 酶电极技术测定50例健康儿童血乳酸值，年龄为1~11岁，乳酸盐浓度 $\bar{x} \pm s = 1.23 \pm 0.29$mmol/L，以≥1.81mmol/L{即 $\bar{x}$ +

维普资讯 http://www.cqvip.com

2s)定为高乳酸血症。

3 讨论

结果显示该仪器准确度高,精密度好,线性范围广，完全能满足临床科研和急救医学的需要。

本文测定健康儿童 50 例，年龄为 1～11 岁，其乳酸参考值为$\bar{x}$ = 1.23mmol/ L; s = 0.29mmol/L, 以 $\bar{x}$ + 2s 即 ≥1.81mmol/L 定为高乳酸盐血症的临床判断水平值。结果与北京儿童医院 30 例 9 月～14 岁健康小儿所测乳酸盐正常值 $\bar{x} \pm s$ = 1.47 ± 0.37mmol/ L(酶法)[1]和江西儿童医院 250 例小儿乳酸盐正常值 $\bar{x} \pm s$ = 1.33 ± 0.26mmol/ L(国产酶电极法)相近[2]，可作为儿童血乳酸的参考值，供临床判断高乳酸血症之用。

乳酸为机体糖代谢无氧酵解的终末产物，血中乳酸盐浓度的增高所产生的乳酸酸中毒为代谢性酸中毒的最常见的原因，高乳酸血症常见于机体组织血液灌注不良，供氧不足，休克、感染、心衰、肝肾功能障碍等情况。因此乳酸酸中毒的确诊，及时处理对危

表 1 乳酸盐测定批内精密度

全血标本	均值(mmol/L) n = 10	标准差(mmol/L)	变异系数
1	1.33	0.017	1.27
2	9.49	0.14	1.5
3	16.72	0.35	2.1

表 2 乳酸回收试验

全血基础值 (mmol/L)	加入值 (mmol/L)	实测值 (mmol/L)	回收值 (mmol/l)	回收率 (%)
4.95	5.0	9.91	4.96	99.2
4.95	10.0	15.07	10.12	101.2
4.95	15.0	20.29	15.34	102.3

表 3 乳酸线性范围试验

标准液(mmol/L)	偏差允许范围(mmol/L)	实测值	偏差为标准值(%)
5.0	4.90－5.10	4.96	0.80
15.0	14.30－15.70	15.14	0.93
30.0	18.50－31.50	29.56	1.46

维普资讯 http://www.cqvip.com

重患儿的预后就显得特别重要[3]。

酶电极生物传感技术是近年发展起来的一项新技术，其发展速度很快，在临床化学测定上应用酶电极法测定血乳酸、葡萄糖、半乳糖、胆固醇等方面都已取得相当进展[4]。由于固化酶的重复使用性可以大大节约价格昂贵的酶。电极技术，电子计算机的发展使仪器微型化、自动化，这是临床化学常规测定的一个很有前途的发展方向。

参 考 文 献

1. 杨永弘，等．中华医学检验杂志 1983;3(6):141
2. 蔡义记、等．中国急救医学 1992;2(12):14
3. Pereb Dl,et al. Can Med Ass J 1964;90:673
4. 缪 黎、等．中华医学检验杂志 1990;4(13):194

(收稿日期 1995-04-28)

RAPID DETECTION OF PLASMA LACTATE WITH IMMOBILIZED ENZYME BIOSENSOR: METHODOLOGICAL EVALUATION AND 50 NORMAL REFERENCE LEVELS

Peng Chongqian, et al
Children's Hospital

This study introduced the fundamentals of the immobilized enzyme biosensor technique in detection of plasma lactate and evaluated this technique methodologically. 50 normal children's plasma lactate was tested. Results showed that the normal plasma lactate reference level was $\bar{x} \pm s = 1.23 \pm 0.29$mmol/L. Coefficient of variation 1.27-2.10%, rate of recovery 99.2-102.3%, linearity range 0-3.0 mmol/L were obtained within the same batch with this instrument. It has manifested such advantages as quickness, accuracy, high specificity as well as process automation.

KEY WORDS Immobilized enzyme; Biosensor; Plasma lactate