

全自动生化分析仪测定动物血液样本电解质含量

齐丛丛, 曹旭, 丁玉强

(复旦大学实验动物科学部, 上海 200032)

摘要: 全自动生化分析仪 ADVIA Chemistry XPT 是一种可对血清、血浆、尿液或脑脊液进行检测的自动化化学分析仪。测定电解质含量是其临床使用中一项非常重要的检测功能, 常被用于体外诊断和处理电解质紊乱或者其他有关水盐平衡的疾病。实验中, 选取 5 组不同月龄的 C57BL 雄鼠, 采血分离获得血清后进行定量测定。系统分析计算, 获得了不同月龄小鼠血清电解质水平数据。在确保实验整体的准确性精密度前提下, 以此进一步建立了实验室内部的动物样本电解质的参考范围。

关键词: 全自动生化分析仪; 电解质

在 ADVIA Chemistry XPT 生化分析系统上可对样本中的电解质, 一般为钠离子、钾离子、氯离子, 进行定量测定。电解质测定方法采用基于离子选择电极法 (Ion Selective Electrode, ISE) 的间接电位计测定法。全自动生化分析仪将样品与 ISE 缓冲溶液混合, 以保证其 PH 浓度和离子强度的稳定。稀释溶液样本通过离子选择电极时引起的电势变化将被用于与参比电极的电势相比, 从而获得样本的电解质含量。离子选择电极对离子选择可以用能斯特方程表示:

$$\Delta\phi = \frac{RT}{F} \ln a$$

其中, $\Delta\phi$ 表示参比电极标准电势与样本电势之差, R 表示摩尔气体常数, T 表示热力学温度, F 表示法拉第常数, a 表示待测离子活度^[1]。

1 仪器与样本

1.1 仪器

全自动生化分析仪 ADVIA Chemistry XPT, 包含参比电极、离子选择电极。

1.2 样本

5 组不同月龄的 C57BL 雄性小鼠, 每组 40 只; 空腹眶静脉采血后分离获得血清。

2 实验步骤

2.1 校准

为确保检测结果的准确性，需要建立分析系统测量结果的参考标准，使用血清电解质校准液执行校准。结果如图 1 所示：

图 1 全自动生化分析仪 ISE 校准监测报告

热敏电阻	低标准	低基准	高标准	高基准	斜率	稀释系数	状态
Na	2.78	23.30	48.28	17.51	56.87	35.65	通过
K	132.33	155.39	257.76	150.57	55.64	36.10	通过
Cl	954.07	946.10	915.24	943.35	-48.19	36.02	通过

图 1：全自动生化分析仪 ISE 校准监测报告。“低标准”“高标准”指 2 水平血清电解质校准液的系统分析读数，“低碱性”“高碱性”指基准溶液的系统分析读数，“斜率”指系统分析校准曲线的斜率，“稀释系数”指样本被 ISE 缓冲溶液稀释程度，“状态”指校准结果。

校准通过后，分析系统获得符合能斯特方程的电极电势与离子活度对数之间的校准曲线。该曲线符合能斯特响应的直线部分对应离子活度的检测线性范围，并明确分析系统检测离子浓度的上下限。

2.2 质控

为确保分析系统的精密度，调整分析系统在质量控制范围内使用，对已知浓度的 3 水平 BIO-RAD 质控 Liquid Assayed Multiqual 进行分析。分析获得的结果在系统预期的质控范围内，即仪器处于满意的性能等级。结果如表 1 所示：

表 1 已知浓度 3 水平质控品的分析报告

Analyte	Unit	Level 1			Level 2			Level 3		
		c	avg	reference	c	avg	reference	c	avg	reference
Cl		75.00	76.4	73.1-79.8	103.00	104	99.3-108	121.00	121	115-126
K	mEq/L	2.6	2.65	2.43-2.86	4.0	3.96	3.73-4.20	7.9	7.84	7.55-8.13
Na		115.5	116	112-120	144.6	144	139-150	157.9	156	150-161

2.3 样本检测

在确保样本内无纤维蛋白或其他颗粒物，无气泡后，上机检测。经由系统分析获得了 5 组不同月龄下 C57BL 雄性小鼠血清中的电解质含量数据。

检测结果如表 2 所示：