

用电导法测定血清钠

丛桂林 王铁丹 严成碧 穆东洲

(第一军医大学)

体液平衡失调(脱水或水过多)、临床上较常见^[1]测定患者血浆渗透压,就可能对细胞内、外液的渗透状态及细胞内液容量作出判断,有助于诊断及治疗。临床上一般多用测定血清钠的浓度来估计渗透压的水平^[2]。

测定血清钠,近年来多用火焰光度计法^[3],但需要有贵重的火焰光度计仪器设备,基层医疗单位多无此种仪器。

生物科学上许多研究常常应用电导率的测定^[4],测定血清电导率用于判断渗透压国内曾有过报道^[5]。此法虽然不能测出非电解质部分的渗透压,但血浆中非电解质部分的数量一般比较稳定,而且血浆总渗透浓度的绝大部分是由电解质提供的,故对测定结果的影响不大。本文探讨了电导法测定血清钠的有关条件,并与火焰光度计法作了对比,结果比较满意。

方法与结果

一、仪器

DDS-11A 型电导率仪由上海第二分析仪器厂制造;电导测量杯是装青霉素的小玻璃瓶;FLM-3 型火焰光度计是丹麦产品。

二、方法

1. 电导率测量原理,仪器操作方法参阅 DDS-11A 型电导率仪使用说明书。

2. 血清(浆)电导率的测量 用微量进样器吸取血清 0.05 毫升注入干燥清洁的测量杯中,加蒸馏水 5.0 毫升混匀测其电导率,按下式计算:

$$\text{血清钠浓度(mEq/L)} = \frac{\text{标本电导率}(\mu\text{v/cm})}{\text{钠标准液电导率}(\mu\text{v/cm})} \times \text{钠标准浓度(mEq/L)}.$$

三、结果

1. NaCl 溶液的电导率测定 配制 1% NaCl 溶液 5 份、按下表稀释;每份样品测定 3 次,即每一种浓度

表 1 六种 NaCl 溶液测定 15 次平均电导率

NaCl 溶液 (mEq/L)	120	128	137	145	154	163
平均电导率	144	151	164	175	185	196
电导常数	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83

测定 15 次,观察到电导率与 NaCl 溶液浓度成正比,并且电导率每变化一个单位相当于 NaCl 量为 0.83 mEq/L (NaCl 溶液浓度 mEq/L ÷ 电导率)。

2. 回收实验 取多人份混合血清,加水适量,使其阳离子总浓度约为 100 mEq/L,另加干燥 NaCl 适量,分别测定电导率。结果见表 2。

表 2 NaCl 的回收量和回收率

编号	NaCl 加入量 (mEq/L)	NaCl 回收量 (mEq/L)	回收率 (%)	相对偏差 (%)	实际 次数
1	20	18.3	91.5	7.2	6
2	30	30.7	102.3	3.6	6
3	40	39.9	99.7	1.0	6
4	50	50.7	101.2	2.5	6

表 3 电导法测定血 Na⁺ 的灵敏度

编号	血 清 Na ⁺		电导仪指针 移动(刻度)	灵 敏 度 Na ⁺ mEq/L 刻/度
	变动范围	差值		
1	111—138	27	7	3.86
2	114—140	26	6	4.20
3	114—143	29	6	4.67
4	116—142	26	6	4.19
5	112—139	27	7	4.50
6	145—171	26	7	3.71
7	146—167	21	7	3.00

表 4 比较两种方法测定的 Na⁺ 含量*

样 品 号	火焰光度计法	电 导 法	实验次数
1	113	114	5
2	117	118	5
3	122	123	5
4	127	126	5
5	130	131	5
6	136	135	5
7	138	138	5
8	143	143	3
9	148	158	3
10	153	152	3
11	158	157	3
12	165	165	3

*标准血清 Na⁺ 浓度为 140 mEq/L

平均回收率为 $98.7 \pm 3.4\%$ 。NaCl 回收量 = (电导率 - 对照电导率) $\times 0.83$ 。

3. 灵敏度测定 血清加水稀释成不同浓度, 取样用 FLM-3 型火焰光度计测定 Na^+ 含量, 并测其电导率。

表 5 两种测定血清 Na^+ 比较

编 号	Na^+ (mEq/L)	
	火 焰 光 度 法	电 导 法
1	142	142
2	134	136
3	118	145
4	151	147
5	149	153
6	151	153
7	149	146
8	157	151
9	153	151
10	151	149
11	150	150
12	147	150
13	149	148
14	150	148
15	147	149
16	142	142
17	146	149
18	150	151
19	143	142
20	134	134

即可计算电导仪指针每移动一个刻度时相当的 Na^+ 含量。

平均灵敏度为 4.01 mEq/L/刻度 , 其观察误差不超过 $1/2$ 刻度, 本法可满足一般临床血清 Na^+ 定量测定的需要。

4. 正常人的混合血清经稀释后 Na^+ 含量测定 取正常人的混合血清加水稀释, 配成六种浓度, 使血 Na^+ 含量下限不低于 110 mEq/L , 用火焰光度计和电导法测定其 Na^+ 含量(表 4), 结果基本相同。

5. 实际应用 从门诊病例中随机抽样 20 份新鲜标本, 对每份样品同时用火焰光度计和电导仪进行测定, 结果见表 5。

用电导法测定血清 Na^+ 的特点简易、微量、快速、准确性与火焰光度法相似; 适合于野战条件下或基层医疗单位应用。

参 考 文 献

[1] 北京医学院主编:《生物化学》, 1978 年, 389 页。人民卫生出版社, 第一版。
[2] 王铁丹:《人民军医》, 1975 年, 9 期, 94 页; 1975 年, 10 期, 79 页。
[3] 中国人民解放军总医院检验科:《临床检验操作手册》, 1974 年, 315 页。
[4] 中山医学院生物化学教研组译:《实用生物化学》(上册), 1961 年, 34 页, 人民卫生出版社。
[5] 范权等:《中华儿科杂志》, 1959 年, 6 期, 470 页。

[本文于 1979 年 7 月 27 日收到]