

抗凝固剤としてのクエン酸ナトリウム

1. 一般論として

クエン酸ナトリウム (sodium citrate) は血漿中のカルシウムイオンをキレートして凝固反応が起こらないようにする目的で使用されます。検査時には再度カルシウムを添加して凝固反応を起こさせ凝固能を測定します。

凝固剤としてはカルシウムイオンをキレートするものであれば他のものでも良く、以前はシュウ酸塩が使用されていました。が、時間と共に第Ⅴ因子や第Ⅷ因子の活性低下を起こすため、クエン酸ナトリウムになった経緯があります。

現在、国際標準化委員会 (ICTH) では採血時には、9 容の血液と、1 容の 3.2%クエン酸ナトリウム液 (109mM) を混合するよう勧告しています。109mM は血液と等張と言う意味があります。

市場にはクエン酸ナトリウムの濃度が 3.8%, 3.13%, 3.2%などがありますが、その濃度は、下表のようになります。

クエン酸ナトリウムの濃度 w/v	無水塩	2 水塩	5 水塩
	(MW=258.07)	(MW=294.1)	(MW=348.14)
3.12%	121.3mM	106.4mM	69.9mM
3.2%	124.0mM	108.8mM	91.9mM
3.8%	147.2mM	129.2mM	109.2mM

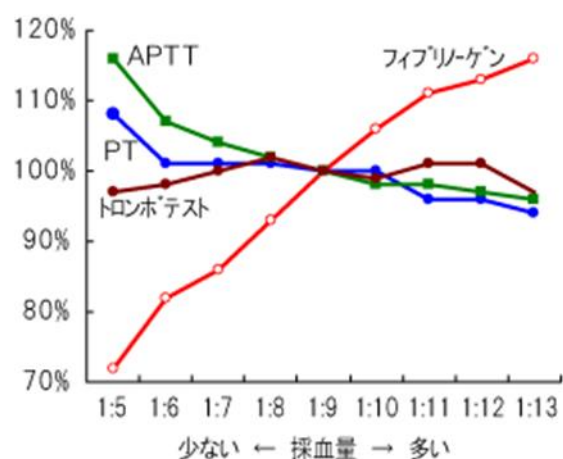
2. 誤差

2-1 採血の誤差

血液と抗凝固剤の液が適正に混合されない場合、0.5mL のクエン酸ナトリウム液と 4.5mL の血液を採取する場合の影響度は下表のように計算されます。

採血量	混合した血液量	最終クエン酸ナトリウムの濃度 (mM)	影響度%
4.0mL	4.5mL	12.09	111.1
4.1mL	4.6mL	11.83	108.7
4.2mL	4.7mL	11.58	106.4
4.3mL	4.8mL	11.33	104.2

4.4mL	4.9mL	11.10	102.0
4.5mL	5.0mL	10.88	100.0
4.6mL	5.1mL	10.67	98.0



2-2 ヘマクリットの影響

また、凝固剤 0.5mL と採血 4.5mL とを混合した場合でもヘマクリット値（血漿と血球の割合）が異なる場合は下表のような影響を受けます。ちなみに成人男性では 40－50%、成人女性では 35－45%程度が正常値とされています。

ヘマクリット値	血漿の量 mL	最終クエン酸ナトリウム濃度 mM	影響度%	CaCl2 濃度 (mM)に換算
25	3.88	14.04	82.6	20.6
30	3.65	14.91	87.7	21.9
35	3.43	15.88	93.4	23.4
40	3.20	17.00	100.0	25.0
45	2.98	18.29	107.6	26.9
50	2.75	19.78	116.4	29.1
55	2.53	21.55	126.7	31.7
60	2.30	23.65	139.1	34.8