



カリウムの点滴

安全対策

2016.1

事故防止のためのカリウム3原則

必ずカリウム(K)として **40mEq/L** 以下の濃度に薄めて使用すること。

1 アンプル 20mL(40mEq)を 1L 以上にうすめること。

これは某大学病院の 15 %w/v %KCL 溶液(20mL)の取り扱いについての注意です。KCL が $0.15 \times 20 = 3.0\text{g}$ 。1L 中換算で $3 \times 50 = 150\text{g}$ 。KCL の分子量は $39 + 35 = 74\text{Da}$ (ダルトン) でこれは約 2 モル/L (正しくは約 2 規定) の KCL 溶液です。20ml 中カリウム (K) 量は約 $3.0 \times 39 / 74 = 1.58\text{g}$: 40mEq (1573.36mg) となります。ですから、生理食塩水 1000mL、あるいはブドウ糖 1000mLで希釈する必要がある、この場合だけが K 濃度 40mEq/L 以下になります。 **これ以外の補液による希釈は全て K を含むので危険です。** 例えばネオパレン 1 号は 1000mL 中 22mEq の、2 号は 27mEq の K を含むのでそれぞれ **62mEq/L**、**67mEq/L** のカリウム濃度 (Schaff の心停止液の約 2 倍) となります。このため当院では KCL 溶液は撤去されました (アメリカでは病棟には置きません)。代替には 10mEq (10mL) のアスパラ K があります。ソルデム 3A は 10mEq/500mL の、ソルデム 3AG も 10mEq/500mL のカリウムを含むので、**ソルデム 3A、3AG、500mL にアス K(10mEq)を一筒入れると 20mEq/500mL つまり 40mEq/L となって簡単に上の原則の 40mEq/L に達します。** アス K は無色ですが、KCL 溶液はビタミンで黄色に着色してあります。これは「点注して、ボトルを振っても KCL は比重が大きく小さな渦になっていて、均一に攪拌されたように見えても、**時間がたつと比重の大きい KCL の渦が下に集まってきて、高濃度 KCL が点滴されるのが判るようにするためだ**」と先輩から口頭で教わりました (私は動物実験以外の KCL 使用経験はありません)。もちろん KCL 溶液による心停止は医師の裁量の範囲で、人工心肺による体外循環確立後、心停止を起こさせるために以前は **ischemic arrest** と言って大動脈弁遠位 2-3cm を大動脈鉗子で遮断して心停止を得たのですが H.V.Schaff の論文 (Circulation, 1978)以降は **37mEq/L** カリウム液 (20ml 程度) と **27°C** の低体温の組み合わせの心筋保護効果が高いのでルーティンに使用されるようになりました (**potassium arrest**)。40mEq/L のカリウム溶液は心停止を得るのに十分な濃度ということです (人工心肺などの措置なしに不用意にカリウムで心停止を起こすと善意の管理者としての注意義務違反となります)。

カリウム投与量は 1 時間 20mEq を超えないこと。

カリウム投与量は 1 日 100mEq を超えないこと。

以上が教科書や世間で一般的に言われているカリウム3原則です。