

Q. 子どもが集中治療で大量の輸血療法を受けました。子どもへの影響はどのようなものがありますか？

通常、赤血球濃厚液を体重 3kg の新生児期のお子さんでは 30-60mL (10-20 mL/kg) 投与します。大量輸血とは 24 時間以内にお子さんの循環血液量 (80-100 mL/kg) と等量またはそれ以上の輸血が行われること (厚生労働省「輸血療法の実施に関する指針 (改訂版)、平成 17 年」、あるいは総量として 100 mL/kg 以上投与されること (輸血後鉄過剰症の診療ガイド、平成 20 年)、と定義されています。

1) 高カリウム血症

濃厚赤血球液の保存中に、または細いカテーテルから輸血製剤を投与するときに赤血球の溶解 (溶血) が起こります。赤血球のなかにはカリウムが多く含まれているため、溶血により高カリウム血症を来すことがあります。カリウムは心臓を動かす重要な作用があり、心停止など生命に関わる不整脈を来す危険性があります。濃厚赤血球液をカリウム吸着フィルターで洗浄すると過剰なカリウムが除去できますが、緊急性や各病院の医療環境によって必ずしも行えるわけではありません。症状や血液検査で評価を行い、グルコース・インスリン療法やカルシウム製剤などで治療します。

2) 輸血後鉄過剰症

輸血療法で使用される赤血球濃厚液には、鉄が 0.5-0.7 mg/mL 含まれています。通常、輸血療法では 15-42 mg (5-14 mg/kg)、大量輸血により 150 mg (50 mg/kg) 以上の鉄が投与されることとなります。輸血療法で投与された過剰な鉄は、肝臓、心臓、すい臓、下垂体などからだの中に沈着します。鉄過剰症によって肝腫大や肝硬変、心筋の動きの悪化 (うっ血性心不全) や心拍のリズムの乱れ (不整脈)、からだのバランスを保つ内分泌の機能の低下 (糖尿病など) を来すことがあります。新生児期のお子さんに対しては、鉄イオンと結合してからだの外に排泄させるキレート療法の有効性は確認されていません。しかしながら、体格の変化に伴い血液量が急激に増える新生児時期以降には、むしろ鉄欠乏に陥りやすいため、大量輸血を繰り返さない限り鉄過剰症は自然に軽快することが多いと考えられます。

3) 酸化障害

過剰な鉄イオンによって活性酸素が発生し、その化学反応によって酸化障害が増強されることが懸念されます。早産のお子さんでは、高濃度酸素による酸化障害と未熟児網膜症、慢性肺疾患および壊死性腸炎などの合併症との関連が報告されています。しかしながら私たちのからだには、このような有害な反応を起こさないために、過剰な鉄を厳重に制御するシステムが備えられています。

早産のお子さんではこれらの制御機構が未熟であると推測されますが、輸血療法と酸化障害やこれらの合併症との明確な関連を示す科学的根拠はありません。

4) 低カルシウム血症

濃厚赤血球液の保存に使用されるクエン酸により低カルシウム血症を来すことがあります。カルシウムは筋肉や心臓を動かす作用があり、低カルシウム血症によりしびれ、筋力低下、心不全および不整脈を来すことがあります。症状や血液検査で評価を行い、カルシウム製剤で治療します。

5) その他

大量の輸血が心臓に流れ込むことにより、うっ血性心不全を来すことがあります。大量あるいは頻回の輸血療法を行うことにより、通常の輸血療法と比較して合併症（輸血後感染症、溶血、アレルギー、急激な呼吸困難を来す輸血関連急性肺障害、および血小板輸血において効果が現れにくくなる輸血不応症）の頻度が高くなる可能性があります。

(落合 正行)