成分輸血とは

成分輸血（輸血）を行うことにより、患者様の症状を緩和するだけでなく、患者様の命を救うことができます。輸血には、他の薬の多くと同様にリスクが伴います。輸血によって病状がひどく悪化したり死亡したりする患者の数は、血液成分がもたらすメリットと比較して、非常に少ないと言えます。

主治医と相談して、あなたやあなたのお子さんが輸血を受けようとしている血液成分の具体的な必要性や輸血の理由を教えてもらってください。

血液成分は多くの場合、怪我や病気のために失われたり少なくなったりした血液の成分を置換するために使用されます。血液成分には、赤血球、血小板、血漿、寒冷沈降物、顆粒球などがあります。

血液成分を献血する方法

血液成分は有志の血液提供者に由来します。血液は規制に従った方法で採取され、成分ごとに分離されます。献血センターでは通常、以下の方々からの血液提供を受けています。

- 匿名の提供者。
- 特定の患者の家族または友人（指示による提供）。
- 患者が自分自身のために提供（自己血）。

輸血される血液のほとんどは、地域社会の匿名の方々から提供されたものです。まれに、患者が血液を提供し、必要に応じて自分自身の輸血に用いることがあります。それ以外の場合として、患者が他の人に特別に自分のために提供をお願いすることがあります。いずれの場合も匿名の血液提供者の血液を使用する場合とは異なるリスクがあります。これらのリスクについては、主治医および血液を採取している血液センターと話し合う必要があります。

血液は以下の血液成分に処理されます。

濃厚赤血球（Packed red blood cells, PRBC）

濃厚赤血球は、全血からほとんどの血漿を取り除いたものです。濃厚細胞はほとんどの場合、2～4時間かけて静脈内に投与します。このような濃厚赤血球は、出血、溶血（赤血球の破壊）、あるいは骨髄の赤血球生産量が少ないときに、失われた赤血球を補うために投与します。細胞産生の減少は、骨髄不全、骨髄を侵すがん、がんの治療に使用される化学療法薬の影響、あるいは未熟児貧血に起因する可能性があります。赤血球は体の他の部分に酸素を運ぶのに必要なものです。

血小板

血小板は、他の凝固タンパク質と共に血管の穴を塞ぐことで、出血やあざを予防または止める役割を果たす細胞断片です。血小板は多くの場合、1～2時間かけて静脈内に投与します。継続的に投与することはめったにありません。血小板は、医薬品、病気、機械的損傷（人工心臓弁などによる）のために血小板が正しく機能していない場合や、疾患や化学療法のために骨髄が機能していない場合に投与されることがあります。血小板は、出血を止めるために血栓を形成する重要なものであり、体に必要なものです。

新鮮凍結血漿（Fresh frozen plasma, FFP）

新鮮凍結血漿（Fresh frozen plasma、FFP）は、血液提供者から受け取った直後に凍結して保存した血漿です。注入する前に解凍します。ほとんどの場合、1〜2時間かけて静脈内に投与します。新鮮凍結血漿は、出血している場合や、凝固タンパク質の一部が欠損している場合に使用します。新鮮凍結血漿は、出血を止めるのに必要な多くの凝固因子を含んでいるので重要です。

寒冷沈降物（クリオ）

寒冷沈降物とは、第VIII因子、第XIII因子、フォン・ヴィレブランド因子、フィブリノーゲンといった特定の凝固因子のみを含む血液の一部のことです。寒冷沈降物は、凍結保存し、注入前に解凍します。通常1〜2時間かけて投与します。寒冷沈降物は、遺伝的障害や播種性血管内凝固症候群（Disseminated Intravascular Coagulation、DIC）などの重度の疾患により、上記の成分のいずれかが患者の血液中から失われている場合に使用されます。寒冷沈降物には、濃縮製剤中に、凝血塊を作るためのいくつかの重要な因子が含まれます。

再構成全血

再構成全血は、赤血球と血漿を組み合わせて人の血液組成を模倣した製剤です。この製剤は通常、ビリルビン値が高い新生児やさまざまな理由で溶血（赤血球の破壊）している新生児の交換輸血に使用します。また、重度の溶血症例の胎児に投与することもあります。

顆粒球

顆粒球製剤は、感染症と戦うのを助ける白血球である好中球でできています。顆粒球は、血液中に好中球がなく、他の薬が効かない人に、重度の感染症と戦うのを助けるために投与することがあります。顆粒球は、ステロイド薬を服用した後の匿名の提供者から採取します。ステロイドは、採取できるように好中球を血液中に移動させるのに役割を果たします。血液は細胞分離装置（アフェレーシス）を用いて採取します。この装置では主に白血球を採取し、残りの血液は数時間かけて提供者に戻します。顆粒球はほとんどの場合、1〜2時間かけて静脈内に注入します。

潜在的なリスク

成分輸血に伴い、副作用が生じる可能性があります。これらの反応のほとんどは、一般的に発生するものではありません。多くの場合、輸血を止め、時には発熱剤や抗ヒスタミン薬などの薬を追加投与することで良くなります。反応が重度である場合は、他の治療が必要になる場合があります。このような治療として、輸血前の血液成分の特別な処理や輸血前における医薬品の投与を行う場合があります。

反応が発生した場合、臨床チームは輸血を中止します。患者の血液の一部は、追加の検査のために血液バンクに送られます。医療ディレクターが検査結果を確認します。今後の安全な輸血に必要な次のステップについて、チームとの話し合いが行われます。このプロセスには通常1〜2時間かかります。結果の内容によっては、数時間以上かかる場合があります。有害反応は、免疫が介在する理由、免疫が介在しない理由、血液からの伝染による感染症の場合があり、症状が輸血とは関連していないと判断される場合もあります。これらについて以下に説明します。

- 人の免疫系が血液成分と反応すると、免疫を介した有害反応が発生する場合があります。有害反応は、血液成分中の免疫細胞が人の細胞や体液と反応した場合にも起こり得ます。副作用の例としては、以下のものが挙げられます。
    - 発熱、その他の症状はない（発熱性非溶血性輸血反応）。
    - アレルギー反応。
    - アナフィラキシー反応。
    - 今後輸血する赤血球または血小板を攻撃する可能性のある赤血球抗体または血小板抗体の生成。
    - 輸血成分（Transfusion-related acute lung injury, TRALI）中の抗体による肺組織の損傷。
    - 人の抗体によって引き起こされる溶血で、輸血後数日から数週間で発生する場合（遅発性溶血性輸血反応）。
    - 移植片対宿主病（Transfusion-associated graft-versus-host disease, TA-GVHD）。
    - 血小板を破壊する抗体による紫斑（あざ）。

- 免疫が介在しない有害反応には、以下のようなものがあります。
    - 体液過剰（Transfusion-associated circulatory overload, TACO）。
    - 血圧の低下（低血圧）。
    - 過剰なカリウムの輸血（治療を要する）。
    - 体組織内への鉄過負荷。これは、生涯に多くの赤血球輸血を受けている人々にとっての懸念事項です。
- 感染症
    - 感染は、細菌、ウイルス（B型肝炎やC型肝炎、HIV、CMVなど）、寄生虫を含む血液成分の使用によって発生する可能性があります。
    - 顆粒球成分の輸血では、他の血液成分の輸血よりもそのリスクがわずかに高くなります。白血球は採取後長くは生存しないため、採取後すぐに（24時間以内にできるだけ早く）輸血する必要があります。そのため、これらの成分は、感染の検査結果がわかる前に輸血されます。顆粒球の提供者は、他の血液成分の提供者と比較して、提供の要件が厳しくなっています。彼らは一般的には安全であると考えられます。検査の結果は、得られ次第主治医に伝えられます。これは通常翌日に行われます。

これらの有害反応の一部は、放射線照射（TA-GVHDを防ぐ）などで輸血の前に成分を改変することで防ぎます。他の感染症は、血液提供者に対する（感染症に関する）問診と検査によって回避します。輸血を受ける場合は常にリスクがあります。これらのリスクが輸血を受けることのメリットを上回ることは通常ありません。

これらのリスクの詳細については、医療チームと相談したり、これらの有害反応の詳細に関する記述を読んだり、推奨されるウェブサイトを参照したりしてください。

潜在的なリスクの症状

注意するべき症状には、以下のものがあります。

- 口で測った体温が100.4°F（38°C）を超えている。
- 血圧が変化している。

- 悪寒、頭痛、腹痛、嘔吐、軟便（うんち）、腰痛。
- 暗色の尿（おしっこ）、皮膚や目の黄変、突然の倦怠感（極度の疲労）。
- じんましん、かゆみ、喘鳴、息切れ、呼吸の問題。
- 足や足首の腫れ、輸血の前にはなかった咳
- 遅発性反応：まれに、赤血球の輸血から数日後から数週間後に、遅発性反応が起こることがあります。最近の輸血の後に、お子さんに発熱や腰痛などの新たな痛みが生じた場合、あるいは血色が悪くなったり黄疸が出た（皮膚や目の白目部分が黄色になる）りした場合は[g id="8"}</3>{g]、お子さんの主治医に連絡してください。

血液製剤の投与中または投与後にお子さんに症状が出た場合は、すぐに看護師または医師に連絡してください。

代替手段

場合によっては、その他の代替手段を選択できる可能性があります。お子さんの病状に基づいて、ケアチームが可能な選択肢についてあなたにお伝えする場合があります。そのような選択肢には、薬を使用して血液製剤を回避する、匿名の血液提供者以外の人の血液を使用する、などがあります。このような代替手段には、以下のものがあります。

- 骨髄が赤血球、白血球、血小板をより多く作るのを助ける薬。
- 第VIII因子または第IX因子などの凝固因子が特異的に濃縮された薬、あるいは凝血塊の分解を止める薬（トラネキサミン酸、アミノカプロン酸）または特定の凝固因子（DDAVP）のレベルを上げる薬の投与。特定の抗血液凝固剤（抗凝血剤）を特異的に無効にする薬。
- 手術を受ける人の場合、出血により手術中に失われる血液を手術中に回収し、患者に輸血して戻すことがあります（術中サルベージ処置）。

指示による提供：
特定の人に家族や友人から成分を提供してもらうという選択肢があります。これは、患者に血液を提供する上で、多くの理由で理想的なやり方ではありません。選んだ提供者の血液が不適合である場合や検査に合格しない場合があります。血液の成分が、保管や輸送の間に誤って破損したり、温度が適温の範囲外になったりすることがあります。その人がまだそれらの成分に反応する場合もあります。詳細については、主治医に相談してください。このような要請は、数週間から数か月前に前もって行う必要があります。現地の血液センターが有料で行います。十分量の血液が採取できない場合や出血がひどくより多くの成分が必要な場合、その人は匿名の提供者からの献血を受けるかどうかを決める必要があります。また、新鮮凍結血漿や寒冷沈降物などの一部の成分は、指示による提供用に採取できません。詳細については、ホックスワース血液センター（Hoxworth Blood Center）にお問い合わせください。

自己血貯血：
自分に輸血し戻す血液を提供するという選択肢があります。これは、ほとんどの人にとって（特に小児患者にとって）理想的な選択肢ではありません。自己血成分は、処理中に問題が発生し、成分が使用できなくなる可能性があります。これには、バッグが破損する、温度が適温の範囲外になるなどが含まれます。提供を数週間から数か月前に前もって予約する必要があります。血液センターでの有料の採取になります。出血その他の問題により、追加の輸血が必要になる場合があります。匿名の提供者からの血液の輸血が必要になった場合はどうするかを事前に決めておく必要があります。

参考文献

血液成分の詳細については、お子さんの主治医に相談してください。次のウェブサイトにも情報があります。

- 米国血液銀行協会（Association for the Advancement of Blood and Biotherapies、AABB）
- ホクスワース血液センター (Hoxworth Blood Center)

Last Updated:
03/2024 by Kristina Prus, MD