

1. HLA タイピング検査

HLA（ヒト白血球抗原 HLA : Human Leukocyte Antigen）は、白血球などの細胞表面上に発現する分子です。

ABO 血液型は赤血球の型ですが、HLA は白血球型とも言われ、免疫細胞による自己と非自己の区別に役立っています。そのため、移植医療においては提供者と患者さん（レシピエント）の HLA 型を調べる事が重要で、その HLA 型検査を HLA タイピング検査と呼びます。また、HLA タイピング検査は、血小板輸血（血小板輸血不応）でも必要となる場合があります。

HLA タイピング検査は、2000 年代初め頃までは採血した血液から分離・精製したリンパ球と、抗血清（特定の HLA 型と反応することがわかっている血清）とが反応するかを、顕微鏡を用いて判断（反応するとリンパ球が死滅して形と色が変わる）し、抗原型を決定していました（血清学的タイピング）。

現在、HLA 型を決定する際に主流となる方法は、血液中の白血球などから取り出した DNA を用いた検査法です。血清学的タイピングと区別して、DNA タイピングと呼ばれる事もあり、遺伝子（塩基配列）情報から、HLA の型を調べます。

DNA タイピングでは、取り出した DNA 中の検査対象部分だけを増やすことができる PCR（Polymerase Chain Reaction）という原理を応用して検査を行います。PCR で増やした DNA を用いた検査方法には複数種類ありますが、多くは国内外のメーカーからキット化されて販売されており、タイピングの原理や結果の詳しさ（解像度）が異なるため、目的によって選択する必要があります。

2. 抗体検査

妊娠では胎児の血液が胎盤を通じて母親の血液に混じります。また、輸血では他者の血液が体内に入ります。このように、胎児や他者の血液細胞が体内に入り、細胞の表面に発現する HLA 抗原が自己と異なる場合には、それを排除するための抗 HLA 抗体が産生される場合があります。

これは免疫機構による防御反応ですが、臓器あるいは造血幹細胞（骨髄や臍帯血など）の移植や頻回の輸血を受けた場合において、治療の障害となる可能性がありますので、臓器や造血幹細胞の移植、また、血小板輸血においては、患者さんの血液中の抗 HLA 抗体の有無とその種類（特異性）を調べる必要があります。

現在の抗 HLA 抗体検査では、蛍光ビーズ法を用いた方法が主流となっています。ここで使用される蛍光ビーズとは、色調を段階的に変化させた蛍光色素（赤・オレンジ）で染色したポリスチレン製のビーズですが、蛍光色素の違いにより、100～500 種類の分別が可能となります。各蛍光ビーズには、それぞれ異なった HLA 抗原（ヒトの白血球などから取り出したものや人工的に作ったもの）分子が結合されており、患者さんの血液

との反応のパターンによって、抗 HLA 抗体の有無と種類（特異性）を判定することができます。この反応パターンは、蛍光色素の量や種類を検知することができるレーザーを内蔵した機器（フローサイトメーターという細胞分析装置やルミネックスという測定機器）で測定し、反応の度合いを数値化することで判定を行います。

3. クロスマッチ検査

抗 HLA 抗体を保有する患者さん（レシピエント）が、臓器や造血幹細胞（骨髄・臍帯血など）の移植や、血小板輸血を受ける場合、抗 HLA 抗体の種類（特異性）と提供者（ドナー）の HLA 型の組み合わせによっては、移植や輸血などの治療効果が得られない事があります。そのため、移植や輸血などの治療においてより高い治療効果を得ることを目的として、患者さんの血液と提供者（ドナー）の細胞との間に反応が起きるかどうかを確認する必要があります。具体的には、ドナーの細胞とレシピエントの血液を混合し、両者の間に反応が起きたかどうかを調べますが、この検査をクロスマッチ（交差適合試験）と言います。

また、上記の HLA タイピング検査および抗体検査に記載した方法が進化した現在では、より精密な結果が得られるようになったため、それらの情報から実際の反応をある程度予測することができます（仮想クロスマッチとも言う）し、実際に行ったクロスマッチの結果を検証する事にも使われています。

各検査の詳細な方法については、[QCWS 参考プロトコル](#)をご参照ください。