

14 毛細血管モデルを用いた血液レオロジー因子
および酸化ストレス因子の測定

○菊池佑二（農林水産省食品総合研究所）

（目的）生体が本来持っている防御能力を越えて活性酸素が産生される可能性があるのは、放射線被曝を除いて白血球による産生だけであると思われる。また、その防御能力は虚血時に著しく低下するため、特に問題になるのは虚血-再環流時である。一方、活性化した白血球および凝集した血小板は毛細血管を一時的に閉塞し、局所的な虚血-再環流の原因になりうる。したがって、白血球の活性酸素産生量の測定と共に白血球粘着能、血小板凝集能といった血液レオロジー因子の測定が極めて重要になる。ここでは、我々が半導体微細加工技術を用いて開発した毛細血管モデル（マイクロチャンネルアレイ）を用いることで血液レオロジー因子と白血球の活性酸素産生量を信頼性高く測定できることを報告する。

（方法）健常者からヘパリン採血（1000 IU/ml ヘパリン溶液 5 %量）した新鮮な全血をマイクロチャンネルアレイ（巾 7 μm 、深さ 4.5 μm 、長さ 30 μm 、8736 本並列、Bloody 6-7、日立原町電子工業）に MC-FAN（日立原町電子工業）を用いて 20 cm 水柱差で流し、各マイクロチャンネルを通過する血液細胞の挙動を顕微鏡観察すると共に、100 μl が全マイクロチャンネルを通過する時間を求めた。また、全血試料に LPS 溶液（10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ）およびルミノール溶液（20 mM）をそれぞれ 100 分の 1 量加えた後にマイクロチャンネルアレイに同様に流し、100 μl が通過した時点で流れを止め、マイクロチャンネルアレイをホルダーごとそのまま暗箱内に移し、マイクロチャンネルアレイ全体からの発光量をフォトマルチプライアと直流増幅器のシステムで測定した。

（成績）全血通過時間は男性では 40 秒から 60 秒の間に、女性では 35 秒から 50 秒の間に主に分布したが、男性被験者の約 10 %、女性被験者の約 6 %で著明な血小板凝集が見られ通過時間は 60 秒を大きく越えた。血小板凝集能の亢進は直接的に血栓症特に動脈血栓のリスクファクターであり、また、微小循環障害から組織低酸素障害と上述のように再環流後に組織酸化障害に関わると考えられる。活性酸素産生量のピーク値にはさらに大きな個人差が見られ、最小と最大で約 80 倍もの差があった。この変動範囲がなお防御能力の範囲内なのかそれを越えているのかさらに検討が必要である。

（結論）健常男性の 10 %、健常女性の 6 %に血小板凝集能の著しい亢進を認めた。全血のまま白血球からのルミノール増感発光を測定できるようになった。さらに、白血球の活性酸素産生量に著しい個人差を見出した。