

B20200222\_03\_Monash

モナシュ大学、世界初の血液レーザーインキュベータ

オーストラリア、モナシュ大学、BioPRIA の研究チームは、業界パートナー Haemokinesis と協力して、世界初のレーザー技術を使う血液インキュベータを開発した。これは重病人の致命的な輸血を防ぎ、胎児を死に至らしめる妊婦の抗体を検出できる。

研究成果は、Nature の Scientific Reports に掲載された。これらの成果は、病理学 Lab から輸血前テストを看護拠点(POC)に送ることができるので、血液インキュベーション時間はわずか 40 秒に短縮される。業界の至適基準は、5 分である。

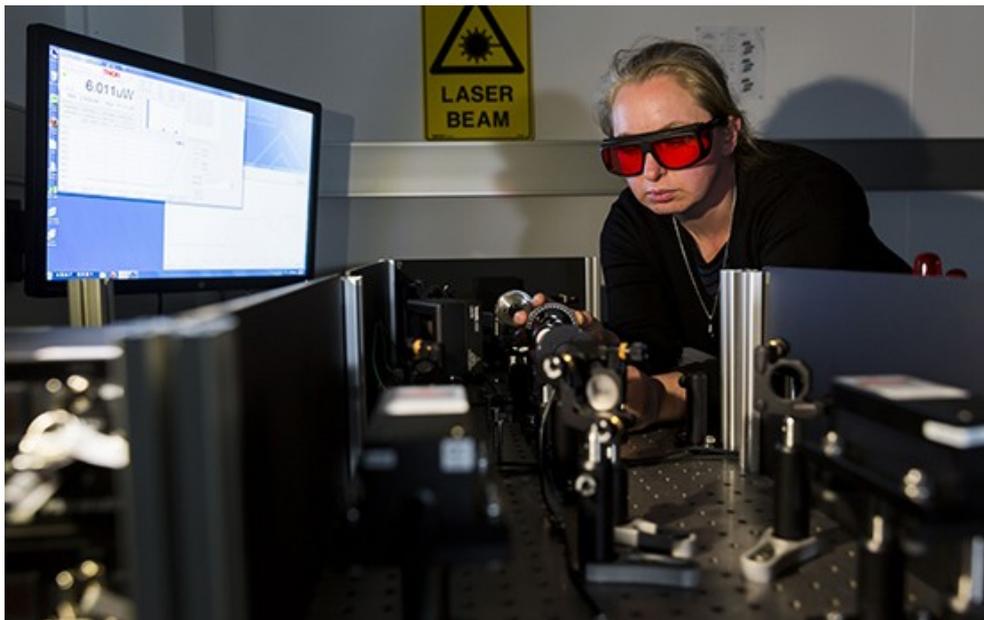


図1 BioPRIAのDr Clare Mandersonと研究チームは、モナシュ大学で、レーザー技術を使って世界初の血液インキュベータを開発した。

このブレイクスルーは、世界中の輸血を受ける数 100 万の患者の輸血前試験を改善する可能性がある。特に、大手術を受ける患者、集団外傷、外傷を負った個人の患者である。

免疫グロブリン(IgG)抗体の検出は、37°Cでのインキュベーションを必要としており、最大 15 分かかることがある。しかし現状のインキュベーション技術は、加熱ブロックや湯浴など、緩慢な熱処置に依存している。この遅延は、病理学的コストと所要時間の増加となり、患者の生存率に大きく影響する。

この問題に対処するために、BioPRIA の血液診断チームは、レーザーインキュベーション

モデルを開発した。ここでは、診断ゲルカード内の血液抗体サンプルの標的照射が、光熱吸収により、熱に変換される。

レーザーインキュベータは、75 $\mu$ L 血液抗体サンプルを 30 秒で 37°C に加熱する。最も重要な点は、最大 15 分までのレーザーインキュベータでは、細胞や抗体に大きな損傷が全く検出されないことである。

モナシュ大学化学工学部内の BioPRIA (オーストラリア・バイオリソース処理研究所) の Dr Clare Manderson をリーダーとする研究は、血液診断メーカー、Haemokinesis と協力して実施された。

「レーザーインキュベーションは、時間と精度が重要な場合、特に重篤環境、緊急環境設定では極めて価値が高い。生命を救うために輸血前テストを迅速に行う必要があるからだ」と Dr Manderson は説明している。

「われわれは、近赤外レーザーインキュベーション下で赤血球が光熱剤としての役割を果たすことを示している。最大 15 分で、細胞、抗体に大きな損傷を与えることなく迅速な抗原抗体結合が始動する。

この研究は、レーザーインキュベーション免疫血液学テストが、現在の最良事例と比べて高速で高感度であることを実証している。わずか 40 秒のインキュベーションからは、明らかにプラスの影響が得られる」。

この研究では、研究チームは、IgG anti-D 抗体と Rh 血液型の D 抗原のインキュベーション時間と温度の役割を調べた。それによると、プラスまたはマイナスは、人の ABO 血液型に原因がある。

Anti-D は、最も一般的な抗体であり、人の血漿中に存在する。それは、胎児および新生児の溶血性疾患の最大の原因である。これは、血液疾患で、母親と赤ん坊の血液型が不適合な場合に起こる。妊婦の抗体の正確な試験は、胎児の生命を救うために極めて重要である。

血液型は、赤血球膜表面の抗体の存在に基づいている。これはタンパク質、糖タンパク質、グリコフォリン、糖脂質、多糖巨大分子で構成され、既知の約 346 血液グループを形成する。

「輸血は、O 型 Rh マイナスを誰にでも輸血するほど簡単ではない。O 型 Rh マイナス血

液の「万能供血者」は、多くの人々に深刻なダメージを与え、殺すことさえある。輸血前血液型判定の世界は膨大であり、人命を救うには迅速かつ正確に実施されることが実に重要である」と Dr Manderson は言う。

「患者にとっては、もし深刻な失血シナリオがあり、輸血を必要としている場合、血液型判定と抗体のスクリーニングを可能な限りを迅速に行う必要がある。われわれは、それを数10分ではなく数秒で実施することを目指している」。

輸血は、様々な血液学的状況で重要な処置である。これには、ガン化学療法、失血性外傷、出産や大きな手術が含まれる。輸血反応は、レシピアントとドナーが正しく一致しない場合、一般的である。