

図 3-8 遠心ポンプ補助脱血回路

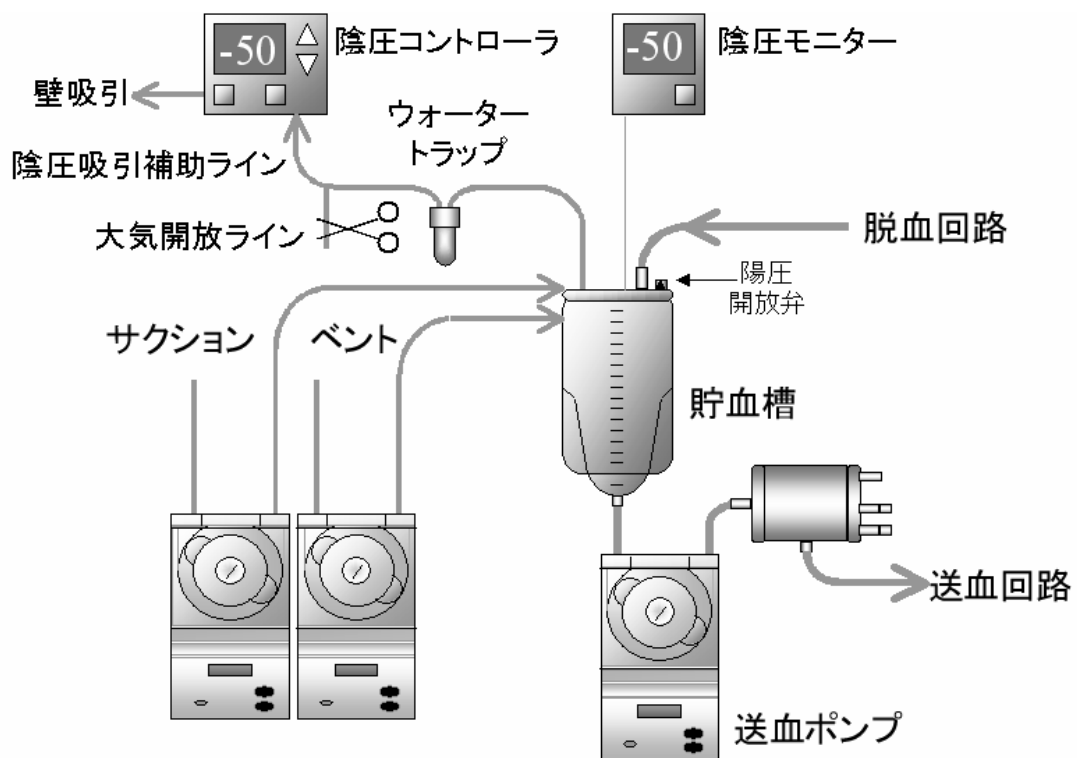


図 3-9 陰圧吸引補助脱血回路

5. 補助循環装置

機械的補助循環の主な装置として、①大動脈バルーンパンピング (intra-aortic balloon pumping : IABP)、②経皮的心肺補助 (percutaneous cardiopulmonary support : PCPS)、③補助人工心臓 (ventricular assist system : VAS) がある。体外循環との関係としては、PCPS は人工心肺システムの 1 種であり、IABP は拍動流を得るために PCPS と併用する場合がある。左心補助人工心臓 (LVAS) は、右心補助 (肺補助を含む) 目的の PCPS と併用して両心補助症例で使うことがある。そこで、ここでは全てについて、言及する。

1) 大動脈バルーンパンピング (intra-aortic balloon pumping : IABP)

補助の原理は、バルーンを膨らませて心臓の駆出に対して反対の方向へ脈動を送ること (counter pulsation) であり、その主な効果は、①後負荷の減少 (systolic unloading) と、②冠動脈血流量の増加 (diastolic augmentation) である。そのためには、心収縮に同期する必要がある、トリガー精度と応答性の向上が図られてきたが、同時に安全性も併せ持つ努力がなされてきた。拍動体外循環を得る方法としても効果的であり、非拍動型の体外循環 (遠心ポンプやローラーポンプ) と組み合わせて使用することがある。

①バルーンカテーテル

経皮的挿入が基本で、刺入部の出血防止や末梢循環不全防止のための細径化 (8 ~ 9.5Fr) と、血管壁損傷防止のための先端部の柔軟化が図られた。一方、細いカテーテルは、挿入時のトルクのなさによる操作性低下や、バルーンの薄膜化によるピンホールを含む破裂の問題を惹起している。また、内腔が細くなりガスの応答性が低下し頻脈応答性に問題を生じる場合が多くなっている。

挿入操作性を向上させるために、バルーンの折りたたみ (アンラップ) 技術も工夫されているが、細径化に伴い、材質が変わるバルーン根元部位の屈曲による不具合が起きやすく、無理に力を入れずに挿入することが求められる。また患者の体格によりバルーンサイズ (長さ) を使い分けることが推奨されている。

②駆動装置

R 波をトリガーし瞬時に応答するのが、不整脈にも追従できる理想的な応答方法であるが、信号の伝播やガス移動時間があるため物理的な応答限界があり、難しい。そのため、規則的リズム下で次の R 波を予測する予測演算方式を用いることにより、理想的な駆動タイミングを得る。

駆動タイミングを決定するために、心電図、動脈圧などの信号を利用する。安定した信号を得るために、ノイズ除去能や低血圧応答性の向上が図られている。信号をトリガーできない場合の安全機構である、一時停止機能は、悪影響を与え