

7. 圧力自動補正機能を備えた定流量制御弁の開発

森 幸夫^{*1)} 戸崎 剛^{*2)}

(^{*1)} 榊福生会
(^{*2)} 大同ほくさん(株)医療事業部)

空気加圧方式のHBO装置では、一般にフリー・フロー式の酸素マスクが用いられている。秋田脳研の鈴木らは、マスクへの酸素流量が環境圧(ATA)の平方根に逆比例すると共に、吸気酸素濃度が2ATAで約12%低下し、供給圧力をベルヌーイの定理より誘導した計算式の値に設定変更し、低下を補正できたと報告している。

【目的】測定方法を変え、流量変化割合と補正式の追試を行なうと共に、新規考案の設定圧力自動補正機構の実証試験を行い、その実用化に備える。

【方法】HBO装置内のアウトレットに、流量計付湿潤器(新鋭102L, 30%/分)膜式ガスメータ(品川DC-5)を接続し回路構成した。外部からの供給元圧は5~5.5kgf/cm²とし、流量計付の調節弁入口圧を、①供給元圧、②一定差圧(定差圧制御弁付)、③初期設定流量となる値とし、1~2.8ATAの環境圧で計測した。

定流量制御弁は、2層の受圧膜に環境圧を作用させ、二次圧に特性を持たせる機構を考案・試作し、定差圧制御弁に置き換え試験した。

【結果】環境圧の増減で流量は、①一定の供給元圧で環境圧に略逆比例し、②0.2~1kgf/cm²の定差圧供給で、環境圧の平方根に略逆比例した。③の測定圧は、初期差圧(1kgf/cm²以下)に密度の変化割合を乗じ環境圧を加えた値、即ち鈴木らの計算式に概ね相関した。定流量制御弁では、3~15%/分、1~2.8ATAの環境圧変化の下で、設定流量±5%以下に自動制御できた。

【まとめ】①1kgf/cm²以下の定差圧供給では、流量が環境圧の平方根に略逆比例する。②鈴木らの補正計算式は、初期差圧1kgf/cm²以下、環境圧1~2.8ATAの実測値と、概ね相関する事を確認した。③圧力自動補正機能付の定流量制御弁を開発し、良好な結果を得た。④定流量制御弁の実用化により、省力化と信頼性の向上が期待できる。

8. 高気圧下におけるバルーンタイプインフューザーの安全性及び流量変化について

三木美子^{*1)} 西山博司^{*1)} 末永庸子^{*1)}
林 啓介^{*1)} 小林繁夫^{*1)} 高橋英世^{*1)}
大原正憲^{*2)}

(^{*1)} 名古屋大学医学部附属病院高気圧治療部
(^{*2)} バクスター(株))

【目的】第一種装置において点滴を行うには、装置内が狭いため、落差を利用したの薬液注入は困難である。また、安全基準上、電源を使用するインフュージョンポンプは装置内で使用できない。そこで、今回、バルーンリザーバーに薬液を充填することにより生じる収縮圧力を利用して注入するインフューザーを使用し、HBO下における安全性と大気圧下との流量変化を検討してみた。

【方法】インフューザー(5ml/hr)を5%ブドウ糖液50mlで充填し、大気圧下で5分毎に流量及び環境温度を8回測定したのち、当治療部の2ATA治療プログラムを用い第一種装置と同様に測定を行い、さらに大気圧下での測定を8回続けた。また、参考データとして3ATA治療プログラムを用い第二種装置でも同様の実験を行った。

【結果】環境温度の変化によって流量の変化があると報告されているが、今回温度調節のできない第一種装置でも大きな温度変化が見られなかったため、純粋に気圧変化のみがポンプの流量を変化させる要因となり得る状況下で実験が行えた。その結果、大気圧下、加圧時、治療圧維持中、減圧時における流量の変化は見られなかった。また、保護ケースとバルーンリザーバーとの間が密閉空間ではなく、HBO下でも大気圧下と同様のスムーズなバルーンの収縮が見られた。よって圧力の変化に関わらず一定の流量と安全性が期待できることがわかった。