

Title	ジェットフロー制御法による新しいCPAP装置の作成
Author(s)	西村, 匡司
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36551
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	にし 西	むら 村	まさ 匡	じ 司
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	8500	号	
学位授与の日付	平成元年3月10日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	ジェットフロー制御法による新しいCPAP装置の作成			
論文審査委員	(主査)			
	教授	吉矢	生人	
	(副査)			
	教授	杉本	侃	教授 井上 通敏

論文内容の要旨

〔目的〕

呼吸不全患者の低酸素血症を改善する方法として持続気道内陽圧(CPAP)および呼気終末陽圧(PEEP)は広く認められている。しかしながら、現在利用可能なCPAP装置は完全なものではなく、健康人の呼吸流量程度でも気道内圧を一定値に保つことができず、流量依存性に気道内圧の変動をきたす。その結果、必要以上に呼吸仕事量を増加させている危険性がある。本研究の目的は、このような呼吸仕事量の増加をきたすことなくCPAPを施行できる装置を開発することにある。

〔方法〕

作成したCPAP装置はジェットフローを呼気回路に逆噴射させる形式のものであり、2つの電空コンバーターと圧トランスデューサーおよびマイクロコンピューターにより作成した。圧トランスデューサーは気道内圧を5 msec毎にチェックし、この信号をマイクロコンピューターに送り、圧トランスデューサーより送られてくる信号と設定値の差がゼロになるように2つの電空コンバーターの出力をマイクロコンピューターで制御した。一方の電空コンバーターは0~100 L/分の範囲のデマンドフローを、もう一方の電空コンバーターは呼気回路に逆噴射させるジェットフローを作り出すためのものである。すなわち、吸気時にはデマンドフローを制御することにより、呼気時には逆噴射のジェット流を制御することによりCPAP値を一定に保つようにした。

本装置の性能を現在使用されている代表的な人工呼吸器; Puritan-Bennett 7200a, Bear 5, Siemens Servo 900 CのCPAPシステムと比較した。吸気時の性能を調べるためにダブルチャンバーのモデル肺を用い、一方のチャンバーをピストンポンプで動かし、他方のチャンバーに比較対象の

人工呼吸器を接続した。呼気時の性能比較には、ピストンポンプそのものをモデル肺として呼吸不全患者の呼吸を再現した。いずれの場合もピストンポンプは一回拍出容量及び回数をそれぞれ500 ml, 20および40/分の条件で作動させた。対象とした各人工呼吸器はすべてCPAPモードとしトリガー感度; -1 cm水柱, CPAP値; 5, 10, 20 cm水柱の設定で比較した。モデル肺と人工呼吸器の間に差圧トランスデューサーと熱線流量計を接続し、これらからの信号を別のマイクロコンピュータに送り、圧-容量曲線と圧-時間曲線を自動的に描かせた。圧-容量曲線の吸気の最初の陰圧の部分から吸気時に負荷される仕事量を、呼気時の陽圧の部分から呼気時に負荷される仕事量を算出した。吸気・呼気時の負荷仕事量から各人工呼吸器の性能を定量的に比較検討した。

〔結 果〕

圧-容量曲線から得られた、吸気・呼気の負荷仕事量はいずれの条件でも本装置で最も低い値を示した。圧-時間曲線は本装置では、いずれの条件においてもほとんど一直線となり気道内圧の変動は極めて小さかった。

〔総 括〕

近年開発されつつある人工呼吸器のほとんどはCPAP装置を装備している。しかし、これらは全て一定の抵抗を呼気にあたえて気道の陽圧をつくりだす形式のもので、呼吸不全の患者で呼気流速が非常に早い場合には不必要な呼吸負荷を患者に強いている危険性があった。今回の研究では、患者の呼吸に合わせて抵抗を変化させることのできるCPAP装置を開発し、この装置と現在使用されている新しい世代の人工呼吸器のCPAP装置の性能を比較検討した。本装置は全呼吸周期にわたり気道内圧を一定に維持でき余分な呼吸負荷を患者に課することなくCPAPの維持が可能であった。

論文の審査結果の要旨

人工呼吸管理を必要とする重症患者では、人工呼吸器の吸気・呼気抵抗が患者に多大な負荷となり人工呼吸器からの離脱を妨げることがある。本研究は機械的人工換気ないし持続陽圧呼吸(CPAP)において、患者の呼吸抵抗を最小ならしめる目的で逆噴射方式に基づく新しい呼気弁を開発したものである。これにより、モデル肺における呼気抵抗を市販の人工呼吸器のそれに比し、はるかに小さくすることに成功した。本論文は臨床上非常に有意義な研究であり学位授与に値するものである。