

氏 名	坪 井 知 正
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 2104 号
学位授与の日付	平 成 11 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	医 学 研 究 科 内 科 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	非侵襲的人工呼吸に用いる個人用鼻マスクの有用性と同マスクを用いた運動中の換気補助に関する研究 (主査)
論 文 調 査 委 員	教 授 西 村 善 彦 教 授 本 庄 巖 教 授 泉 孝 英

論 文 内 容 の 要 旨

鼻マスクを用いる間歇的陽圧換気法 (Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation : NIPPV) が、高炭酸ガス血症を伴う慢性呼吸不全、特に肺結核後遺症等の胸郭性拘束性換気障害 (Restrictive Thoracic Disease : RTD) 症例に対する治療として用いられつつある。既製の鼻マスクの改良が進みNIPPVでも使用可能であったことがNIPPVの世界規模での広まりの一要因と考えられている。しかし、この既製鼻マスクには死腔が大きく漏れを生じやすいという欠点があった。一方、歯科材料を用いて鼻の周囲を型取りした個人用鼻マスクはマスク内容積が小さく漏れにくいため有効に肺胞換気量を増加させ血液ガスをさらに改善させる可能性が考えられた。この個人用鼻マスクを用いたNIPPVを肺結核後遺症症例の運動中の換気補助に用いれば、運動中の肺胞換気量を増加させ、運動中の呼吸困難感を軽減し、運動耐用能の改善をもたらすことが期待された。

「目的」

1. NIPPV中のガス交換における個人用鼻マスクの有効性の検討。
2. 肺結核後遺症患者における運動中の換気補助の有効性の検討。

「対象」

1. RTD 12 症例 (平均VC=0.951 ; 平均%VC=32%)
2. 肺結核後遺症 7 症例 (平均VC=1.021 ; 平均%VC=35%)

「方法」

1. 安静時の従量式人工呼吸器を用いた約30分間のNIPPVにおいて、既製鼻マスクを使用した場合と個人用鼻マスクを使用した場合の、マスク周囲の漏れ、死腔換気量、肺胞換気量、血液ガスを比較した。
2. 自転車エルゴメーターによる一定負荷テストを自覚的限界点まで、(1)室内気吸入・自発呼吸下：‘Air’，(2)室内気吸入・NIPPV補助呼吸下：‘NIPPV’，(3)35%酸素吸入・自発呼吸下：‘O₂’，(4)35%酸素吸入・NIPPV補助呼吸下：‘NIPPV+O₂’，の4条件で行った。運動中および運動後に換気循環諸量、血液ガス、呼吸困難感等の測定を行った。

「結果」

1. 個人用鼻マスクは既製鼻マスクと比べ有意に、死腔換気量が小さく、マスクの周囲の漏れも少なく、肺胞換気量も大きく、血液ガスの改善が優れていた。
2. NIPPVは、平均運動持続時間を‘Air’の180秒から‘NIPPV’の310秒に、‘O₂’の227秒から‘NIPPV+O₂’の465秒に有意に延長し、運動中の換気量を増加させ、呼吸困難感を軽減し、血液ガスを改善した。乳酸値は、運動持続時間の延長もあって、NIPPV下の運動後に有意に上昇した。

「考察および結論」

個人用鼻マスクは死腔が小さく、マスクの周囲の漏れも少ないため、より有効な血液ガスの改善をもたらした。この個人用鼻マスクを用いたNIPPVによる運動時換気補助は、換気量を増加させ、血液ガスを改善し、呼吸困難感を軽減し、運動

持続時間の延長をもたらした。呼吸困難感の軽減の程度と運動持続時間の延長の程度は有意に相関しており、運動中の呼吸困難感を軽減させることの重要性が示唆された。従って、NIPPVによる換気補助下では呼吸困難をあまり感じることなく長時間の運動が可能となるため、この方法を運動トレーニングに応用することで、著しい換気不全を呈する症例においても呼吸リハビリテーションの促進される可能性がある。また、携帯できるほど人工呼吸器が小型化されれば、日常生活での運動時換気補助も可能になるものと思われた。

論文審査の結果の要旨

近年、鼻マスクを用いる間歇的陽圧換気法（Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation : NIPPV）が、高炭酸ガス血症を伴う慢性呼吸不全症例に対する治療として用いられつつある。個人用に作製した鼻マスクは既製の鼻マスクに比べ漏れにくく死腔が少ないことから、より有効に血液ガスを改善させることが期待され、また、この個人用鼻マスクを用いたNIPPVを運動中の換気補助に用いれば、運動耐用能の改善が期待される。

胸郭性拘束性換気障害12症例を対象に安静時のNIPPVにおいて既製の鼻マスクと個人用鼻マスクを比較検討した。次に、肺結核後遺症7症例を対象に運動中のNIPPVによる換気補助の有効性を検討した。

個人用鼻マスクは、既製鼻マスクと比べ、死腔換気量が小さく、マスクの周囲の漏れも少なく、肺胞換気量も大きく、血液ガスの改善が優れていた。また、運動中のNIPPVは、運動持続時間を延長し運動中の呼吸困難感と血液ガスを改善した。

本研究は、個人用鼻マスクの有効性と同マスクを用いたNIPPVによる運動中の換気補助の有効性を初めて示したものであり、NIPPVの新しい分野への応用の可能性を広げた。

したがって、本論文は博士（医学）の論文として価値あるものと認める。

尚、本学位授与申請者は、平成11年2月9日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。