

氏名(本籍)	藤本賢司(神奈川県)		
学位の種類	博士(救急災害医療学)		
学位記番号	甲第125号		
学位授与年月日	令和5年3月15日		
学位授与の要件	文部科学省令学位規則第4条第1項該当		
学位論文題目	A study on points of respiratory assist devices using in pre-hospital care		
審査員	主査	日本体育大学 准教授	鈴木 健介
	副査	日本体育大学 教授	小川 理郎
	副査	日本体育大学 教授	久保山 和彦
	副査	日本医科大学	増野 智彦

《論文審査結果の要旨》

救急医療における病院前救護活動において、救急救命士は傷病者の救急要請から近隣の病院へ収容するまでに、最初に傷病者を取り巻く環境状況を観察し、悪影響を及ぼしているさまざまな要因に対処しつつ、急変した傷病者が、生命と臓器の機能障害がいかにか切迫し、危機的な状況にあるかの緊急度とその病態が生命や臓器に与える影響の重大さについての重症度を最初に判断する。次に病態から、Medical Control (MC) 体制下で傷病者の病状をさらに進行させない処置(特定行為)を実施する。軽症以外の気道障害、呼吸不全、心不全、重症意識障害などの傷病者では、殆どの場合に低酸素症が認められる。静的な環境で外的ストレスを受けない病院のEmergency room (ER) では、疾病の確定診断が得られて、それらを考慮し臨機応変に呼吸療法が行える。救急現場では、数々のストレス環境下にさらされて、動的な現場である。救急救命士に求められることは、傷病者の病態を把握した気道確保と的確な酸素療法を行って、用手による呼吸補助器具を用いて適切に呼吸管理を実践することである。

病院前救護における呼吸管理の方法は、MC体制下に標準的な活動指針が示されている。しかし現実の酸素投与使用するそれらのデバイスは、日本の各地域の消防本部ごとの独自のプロトコールで行われ、すべて全国で統一されておらず同等に実施されていない。呼吸困難を訴えた傷病者の酸素飽和度(SpO₂値)が96%未満の場合、経鼻カニューラから低流量の酸素投与か、高流量投与に適したフェイスマスクが使用される。症状の改善を認めず90%以上の維持が困難なとき、高度の呼吸困難やショックでは、リザーバーをフェイスマスクに加えてより高流量の酸素投与を行う活動指針となっている。

本研究で使用した用手人工換気器具のBag valve mask (BVM) は、傷病者の呼吸数が6回/分以下、あるいは30回/分以上のときだけに、6秒間に1回、傷病者の自発呼吸に合わせて補助呼吸として送気することになっている。人工呼吸の実施は、救急救命士は、心肺停止症例以外では、すなわち自発呼吸が残存している場合は認められていない。救急現場経験から高度呼吸不全やショックでは、リザーバーを用いたフェイスマスクでは、傷病者の呼吸状態の改善がみられないことが多い。またその際、30回/分以上の呼吸数を超えているため、通常装備しているBVM、BVMにGas supply valve (GSV) で用手換気が実

施される。日本では横浜市消防本部が、マスクにチューブを接続し、Jackson-reese (JR) を用いて、現場活動を行える消防機関である。JRは人工呼吸器なしにNon-invasive positive pressure ventilation (NPPV: 非侵襲的陽圧換気法) が実施できる呼吸補助器具である。傷病者の顔面にマスクを介して、自発呼吸下にContinuous positive airway pressure (CPAP: 持続陽圧換気) として、気道内に陽圧がかけられる。その結果、気道狭窄、閉塞、無気肺を防いで虚脱した肺胞を膨張させることが可能になる。さらに呼吸状態に合わせて補助呼吸を行えばPressure support ventilation (PSV: 圧支持換気) の再現が可能になるため、傷病者の吸気仕事量の軽減につながり、現場から呼吸状態に合わせて高度な呼吸管理が可能になる。

病院のERでは、マスクを介してNPPVを行う際に、マスクの着用、BVM、JRの使用を拒否する傷病者をみかけない。種々の呼吸補助器具の使用による差異は何ら認識しない。しかし、救急現場で呼吸困難を訴えているにもかかわらず、その中でBVMの使用に該当する多くの傷病者にBVMの使用が拒否される。

JRの使用は多くの傷病者に呼吸困難の軽減を認めることから、装着した種々の呼吸補助器具によって、どのような影響が呼吸状態に及んでいるのか、用手呼吸補助器具でも高度なBVMによる換気、BVMにGSVを併用した場合、JRを使用した際に、対象者の肺活量を20%減少させる気道閉塞のモデルを作成し、Vital signsとEnd-tidal CO₂ (EtCO₂) 値の測定値からそれぞれを比較検証した。その結果は各デバイスにはマスクを含み死腔が存在すること。死腔に溜まった二酸化炭素の再呼吸によりEtCO₂値が上昇していること。JRは増大した死腔の多さからEtCO₂値の上昇につながったことが示された。病院前救護の現場活動では、呼吸困難の傷病者に対して、重症例でも酸素投与だけで、病院に搬送される場合が大半を占めている。用手での呼吸補助器具を用いての研究は、過去に類をみない。救急現場と全く同等で正確な再現性は不可能であるが、各呼吸補助器具の使用時での新知見を導いて、本研究は病院前救護での気道・呼吸管理についての新規性があると判断し博士論文に該当すると判断した。

最終口答試験では主査、副査の審査員から、クリニカルクエッションに対する研究モデルを作成するために、設定する研究デザイン、バイアスを考慮した研究デザインを作成する必要性について、デバイスの使用1分後に呼吸回数が減少する理由について質問がなされた。論者は、今回の研究結果と関連する知識や臨床経験を踏まえて一連の質問に適切に回答されていた。博士課程のディプロマポリシーも満たされて、今後の研究の発展に期待される場所である。

以上、審査の結果、藤本賢司氏は博士(救急災害医療学)の学位を授与される十分な資格があるものと判断した。

《最終試験結果》

合格 ・ 不合格

2023年1月27日