

英語	日本語
CPR: Chest compression to ventilation ratio- EMS delivered	CPR：胸骨圧迫：換気比（救急隊員）
<p>Citation CPR: Chest compression to ventilation ratio- EMS delivered Olasgavengen T, Mancini MB, Berg, RA, Brooks S, Castren M, Chung SP, Considine J, Escalante R, Gazmuri R, Hatanaka T, Koster R, Kudenchuk P, Lim SH, Lofgren B, Nation, K, Nishiyama C, Perkins GD, Ristagno G, Sakamoto T, Sayre, M, Sierra A, Smyth M, Stanton D, Travers A, Valliancourt C, Morley JP, Nolan J. CPR: Chest Compression to Ventilation Ratio-EMS Delivered. Consensus on Science and Treatment Recommendation [Internet]. Brussels, Belgium: International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), Basic Life Support Task Force, 2017 July 30. Available from: http://www.ilcor.org</p>	
<p>CPR: Compression to Ventilation PICOST The PICOST (Population, Intervention, Comparator, Outcome, Study Designs and Timeframe)</p>	<p>CPR: 胸骨圧迫：換気比の PICOST PICOST (Population: 患者（傷病者）、Intervention:介入、Comparator: 比較対照、Outcome:アウトカム、Study Designs and Timeframe:研究デザインと検索期間もしくは検索日)</p>
<p>Population: Patients of all ages (i.e., neonates, children, adults) with cardiac arrest from any cause and across all settings (in-hospital and out-of-hospital). Studies that included animals were not eligible.</p> <p>Intervention: All manual CPR methods including Compression-only CPR (CO-CPR), Continuous Compression CPR (CC-CPR), and CPR with different compression-to- ventilation ratios. CO-CPR included compression with no ventilations, while CC-CPR included compression with asynchronous ventilations or minimally-interrupted cardiac resuscitation (MICR) Studies that mentioned the use of a mechanical device during CPR were only considered if the same device was used</p>	<p>患者（傷病者）：全ての年齢（すなわち新生児、小児、成人）、全ての原因、全ての現場（病院内や病院外）での心停止患者（傷病者）。動物実験は対象としない。</p> <p>介入：胸骨圧迫のみの CPR（CO-CPR）、連続した胸骨圧迫の CPR（CC-CPR）、および様々な胸骨圧迫：換気比の CPR を含む全ての用手的 CPR。CO-CPR では換気は全く行われないのに対し、CC-CPR には非同期の換気を伴う胸骨圧迫および MICR*が含まれる。機械的 CPR 装置の使用に関する研究については、当該介入群で同一の装置が用いられており観察結果を交絡させない場合のみ検討した。</p>

<p>across all relevant intervention arms and would therefore not confound the observed effect.</p>	
<p>Comparators: Studies had to compare at least two different CPR methods from the eligible interventions; studies without a comparator were excluded.</p>	<p>比較対照: 研究は適格な介入を用いた少なくとも2つの異なる CPR の方法を比較しなければならない。比較対照を行っていない研究は除外した。</p>
<p>Outcomes: The primary outcome was favorable neurological outcomes, measured by cerebral performance or a modified Rankin Score. Secondary outcomes were survival, ROSC, and quality of life.</p>	<p>アウトカム: 一次アウトカムは cerebral performance category もしくは modified Rankin Score で評価した良好な神経学的転帰である。二次アウトカムは生存、自己心拍再開および quality of life である。</p>
<p>Study designs: Randomised controlled trials (RCTs) and non-randomised studies (non- randomised controlled trials, interrupted time series, controlled before-and-after studies, cohort studies) were eligible for inclusion. Study designs without a comparator group (e.g., case series, cross-sectional studies), reviews, and pooled analyses were excluded.</p>	<p>研究デザイン: ランダム化比較試験 (RCT) と非ランダム化試験 (非ランダム化比較試験、分割時系列解析、前後比較研究、コホート研究) を対象とした。比較群のない研究 (症例集積研究、横断研究など)、およびレビューやプール解析は除外した。</p>
<p>Timeframe: Published studies in English searched on January 15, 2016</p>	<p>検索日: 英語で出版された研究を 2016/1/15 に調査した。</p>
<p>For the critical outcome of favorable neurological function, we identified very low quality evidence from two cohort studies (Bobrow 2008 1158, Kellum 2008 244) and high quality evidence from one randomized controlled trial (Nichol 2015 2203). In an unadjusted analysis of crude data from one cohort study (Kellum 2008 244) patients who received continuous chest compressions had improved favorable neurological function (RR 2.58 (1.5, 4.47) RD 24.11 (11.58, 36.63)) when compared to those who received compressions and ventilations at a time when the compression to ventilation ratio was 15:2. The quality of</p>	<p>重要なアウトカムとしての良好な神経学的機能について、コホート研究が2件 (Bobrow 2008 1158, Kellum 2008 244) (非常に低いエビデンス) と RCT が1件あった (Nichol 2015 2203) (高いエビデンス)。1件のコホート研究 (Kellum 2008 244) の粗データの未調整解析では、連続した胸骨圧迫の CPR を受けた傷病者の方が、15:2 の比で胸骨圧迫と換気を受けた傷病者よりも神経学的機能が良好であった (RR 2.58 [95% CI 1.5, 4.47]; RD 24.11 [95% CI 11.58, 36.63]) (深刻なバイアスのリスクと非直接性によりグレードダウン)。MICR を受けた傷病者を対象にしたコホート研究 (Bobrow</p>

<p>evidence was downgraded for serious risk of bias and indirectness. In unadjusted analysis of crude data in the other cohort study (Bobrow 2008 1158) patients who received minimally interrupted cardiac resuscitation (initial series of 200 uninterrupted chest compressions before and after rhythm analysis with shock if appropriate) had no demonstrable benefit for favorable neurological function (RR 0.81 (0.57-1.13); RD -11.30 (-28.48, 5.87)) when compared to conventional CPR (mixture of 30:2 CPR and 15:2). The quality of evidence was downgraded for serious indirectness and imprecision. In unadjusted analysis of crude data from a randomized controlled trial (Nichol 2015 2203) patients who were randomized to positive-pressure ventilations delivered without pausing chest compressions had no demonstrable benefit for favorable neurological function (RR 0.92 (0.84, 1.00); RD -0.65 (-1.31, 0.02)) when compared to patients randomized to conventional CPR (30:2).</p> <p>For the critical outcome of survival, we identified very low quality evidence from one cohort study (Bobrow 2008 1158) and high quality evidence from one randomized controlled trial (Nichol 2015 2203). In unadjusted analysis of crude data from the cohort study (Bobrow 2008 1158) patients who received minimally interrupted cardiac resuscitation had improved survival (RR 2.37 (95% CI 1.69-3.31); RD 5.24 (2.88, 7.60) when compared to conventional CPR (mixture of 30:2 and 15:2). The quality of evidence was downgraded for serious indirectness. In unadjusted analysis of crude data from a randomized controlled trial</p>	<p>2008 1158) の粗データの未調整解析では、従来の CPR (30 : 2 および 15 : 2 を含む) と比較して、良好な神経学的機能に関して明らかな改善はみられなかった (RR 0.81 [95% CI 0.57, 1.13]; RD -11.30 [95% CI -28.48, 5.87]) (深刻な非直接性と不精確さによりグレードダウン)。RCT (Nichol 2015 2203) の粗データの未調整解析では、胸骨圧迫を連続的に行いながら非同期でバックバルブマスク (BVM) 換気を行った群は、従来の 30 : 2 の CPR を行った群と比較して、良好な神経学的機能に関して明らかな改善はみられなかった (RR 0.92 [95% CI 0.84, 1.00]; RD -0.65 [95% CI -1.31, 0.02])。</p> <p>重大なアウトカムとしての生存について、コホート研究が 1 件 (Bobrow 2008 1158) (非常に低いエビデンス) と RCT が 1 件あった (Nichol 2015 2203) (高いエビデンス)。1 件のコホート研究 (Bobrow 2008 1158) の粗データの未調整解析では、MICR を受けた傷病者の方が、従来の CPR (30 : 2 および 15 : 2 を含む) を受けた傷病者よりも生存率が高かった (RR 2.37 [95% CI 1.69, 3.31]; RD 5.24 [95% CI 2.88, 7.60]) (深刻な非直接性によりグレードダウン)。1 件の RCT (Nichol 2015 2203) の粗データの未調整解析では、胸骨圧迫を連続的に行いながら非同期で BVM 換気を行った群は、従来</p>
--	--

<p>(Nichol 2015 2203) patients who were randomized to positive-pressure ventilations delivered without pausing chest compressions had a relative risk of survival of 0.92 (95% CI 0.85-1.00) compared to patients randomized to conventional CPR (30:2).</p> <p>For the critical outcomes of return of spontaneous circulation, we identified very low quality evidence from one cohort study (Bobrow 2008 1158) and high quality evidence from one randomized controlled trial (Nichol 2015 2203). In unadjusted analysis of crude data from the cohort study (Bobrow 2008 1158) patients who received minimally interrupted cardiac resuscitation had improved return of spontaneous circulation (RR 1.61 (1.38, 1.89); RD 10.64 (6.80, 14.49)) when compared to conventional CPR (30:2 or 15:2). The quality of evidence was downgraded for serious indirectness. In unadjusted analysis of crude data from a randomized controlled trial (Nichol 2015 2203) patients who were randomized to positive-pressure ventilations delivered without pausing chest compressions had slightly lower return of spontaneous circulation (RR 0.96 (95% CI 0.91-1.00); RD -1.15 (-2.25, -0.05)) when compared to patients randomized to conventional CPR (30:2).</p>	<p>の 30 : 2 の CPR を行った群と比較して、生存に関する RR は 0.92 (95% CI 0.85, 1.00) であった。</p> <p>重大なアウトカムとしての自己心拍再開について、コホート研究が 1 件 (Bobrow 2008 1158) (非常に低いエビデンス) と RCT が 1 件あった (Nichol 2015 2203) (高いエビデンス)。コホート研究 (Bobrow 2008 1158) の粗データの未調整解析では、MICR を受けた傷病者では、従来の 30 : 2 または 15 : 2 の CPR と比較して自己心拍再開率が高かった (RR 1.61 [95% CI 1.38, 1.89]; RD 10.64 [95% CI 6.80, 14.49]) (深刻な非直接性によりグレードダウン)。RCT (Nichol 2015 2203) の粗データの未調整解析では、胸骨圧迫を連続的に行いながら非同期で BVM 換気を行った群は、従来の 30 : 2 の CPR を受けた群と比較して、自己心拍再開率がわずかに低かった (RR 0.96 [95% CI 0.91, 1.00]; RD -1.15 [95% CI -2.25, -0.05]) 。</p>
<p>Treatment recommendations</p> <p>We recommend EMS providers perform CPR with 30 compressions to 2 ventilations or continuous chest compressions with positive-pressure ventilations delivered without pausing chest compressions until a tracheal</p>	<p>推奨と提案</p> <p>救急隊員が行う CPR において、気管チューブもしくは声門上気道デバイスを留置するまでの間は、30 回の胸骨圧迫に対して 2 回の換気を行うか、胸骨圧迫を中断することなく陽圧換気を行うことを推奨する (強い推奨、高いエビデンス)。</p>

<p>tube or supraglottic device has been placed (strong recommendation, high quality evidence).</p> <p>We suggest that where EMS systems have adopted bundles of care involving the initial provision of minimally interrupted cardiac resuscitation, the bundle of care is a reasonable alternative to conventional CPR for witnessed shockable out of hospital cardiac arrest (weak recommendation, very-low-quality evidence).</p>	<p>MICR を含む治療バンドルを既に採用している救急医療システムでは、目撃のあるショック適応の院外心停止傷病者に対して、従来の CPR の代替法としてその治療バンドルを採用することは合理的であると提案する（弱い推奨、非常に低いエビデンス）。</p>
<p>Values and Preferences</p> <p>These recommendations reflect the high quality of evidence supporting the safety of continued use of conventional 30:2 CPR among EMS providers, yet lack of data supporting superior functional or survival outcomes. They also place a relatively high value on the importance of provision of high-quality chest compressions and simplifying resuscitation logistics for EMS systems with demonstrated clinical benefit of bundles of care involving minimally interrupted cardiac resuscitation, and a relatively low value on the uncertainties surrounding effectiveness, acceptability, feasibility, and resource use.</p>	<p>患者にとっての価値と ILCOR の見解</p> <p>これらの推奨は、救急隊員が従来の 30 : 2 の CPR を継続して採用する事の安全性を支持する質の高いエビデンスを反映している。ただし、良好な神経学的機能と生存のアウトカムにおける優位性を支持するデータはない。これらを推奨するにあたり、良質の胸骨圧迫を提供することの重要性や、MICR を含む臨床的有益性が実証されている蘇生プロトコールの単純化をやや重視した。一方で、有効性、受容性、実行可能性、必要な医療資源などが不確定であることに關してはあまり重視しなかった。</p>
<p>Knowledge gaps</p> <p>Current knowledge gaps include but are not limited to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The effect of delayed ventilation versus 30:2 high-quality CPR. • The duration of maximum delay in positive-pressure ventilation. • The ability of EMS providers to perform correct bag-mask ventilations during CPR. 	<p>今後の課題</p> <p>現在の課題としては以下の項目などがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 換気の開始を遅延させた CPR と良質な 30:2 の CPR との比較 • 陽圧換気の開始を最大どの程度まで遅らせることができるか • 救急隊員が CPR 中の BVM 換気を正しく行える能力

<ul style="list-style-type: none"> ● The effect of hyperventilation on circulation during chest compressions. ● The effect of hyperventilation on outcomes for cardiac arrest patients. ● Effects of ventilation attempts during an obstructed airway, effects of gastric inflation. ● Which elements of the bundled care (compressions, ventilations, delayed defibrillation) are most important? ● What is the optimal method for ensuring a patent airway? ● Is there a critical volume of air movement required to maintain effectiveness? ● How effective is passive insufflation? 	<ul style="list-style-type: none"> ● 胸骨圧迫中の過換気が循環に与える影響 ● 過換気が心停止傷病者の転帰に及ぼす影響 ● 気道が閉塞した状態で換気を試みることの効果、および胃膨満による影響 ● バンドルのどの要素（胸骨圧迫、換気、除細動を遅らすこと）が最も重要か ● 気道確保の方法として最適なものは何か ● 有効性を維持できる最低限の換気量はあるのか ● 受動的酸素吸入の効果はどの程度か
--	---

*MICR minimally interrupted cardiac resuscitation：初期のBLSにおいて、胸骨圧迫の中断を最少にとどめるための救急隊員向けのBLSプロトコールのこと。Arizona地域で開発・採用された。傷病者接触・心停止確認後、受動的酸素吸入のもとに、200回の連続胸骨圧迫に続く心電図評価および電気ショック（必要時）を3サイクル行い、その後気管挿管を行う。なお、アドレナリンはできる限り早く投与するように指示されている。

RR: Relative Risk 相対リスク、RD: Risk Difference リスク差、CI: Confidence Interval 信頼区間

1. JRCの見解

CoSTR 2015では、MICRを含む治療バンドルを採用しているEMSシステムにおいては、目撃があり、電気ショックの適応である院外心停止患者に対して、従来方式のCPRの代替法として、その治療バンドルを採用することは理にかなっていると提案していた（弱い推奨、非常に低いエビデンス）。

CoSTR 2017 update では、救急隊員が気管チューブもしくは声門上気道デバイスを留置するまでの間に CC-CPR（連続した胸骨圧迫の CPR）を行う場合、従来の受動的酸素吸入の代替法として、胸骨圧迫を連続的に行いながら BVM を用いた非同期 CPR を行う方法を新たに推奨した。その根拠とされた研究は、MICR に類似のプロトコルを用いている地域において BVM を用いた非同期 CPR と従来の 30:2 の CPR を比較した RCT であり、両者に有意差を認めなかった。しかしこの地域のプロトコルでは、傷病者接触後に BVM を用いた非同期 CPR を約 6 分間行った後は、速やかに気管挿管を行うことが前提となっており、我が国の救急隊による救命処置とは大きく異なる。したがって、今後、我が国で BVM を用いた非同期 CPR の導入を検討する場合には、気管挿管または声門上気道デバイスによる気道確保のタイミングや心肺蘇生の質に関するデータ収集などの事後検証体制の整備、非同期で BVM 人工呼吸を行うための訓練プログラムの確立が必要であると考えらる。

2. わが国への適用

JRC 蘇生ガイドライン 2015 の内容を変更しない

3. 翻訳担当メンバー

作業部会員（五十音順）

竹内 昭憲 江南厚生病院救急科

長谷 敦子 長崎大学病院医療教育開発センター・長崎外来・救急医療教育室

共同座長（五十音順）

石川 雅巳 呉共済病院麻酔・救急集中治療部救急診療科

若松 弘也 山口大学医学部附属病院集中治療部

担当編集委員（五十音順）

西山 知佳 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻臨床看護学講座クリティカルケア看護学分野

畑中 哲生 救急振興財団救急救命九州研修所

救急隊員による胸骨圧迫：換気比_2017

編集委員長

野々木 宏 静岡県立総合病院 集中治療センター

編集委員（五十音順）

相引 眞幸 愛媛大学医学部救急医学

諫山 哲哉 国立成育医療研究センター新生児科

石見 拓 京都大学環境安全保健機構附属健康科学センター

坂本 哲也 帝京大学医学部救急医学講座

清水 直樹 東京都立小児総合医療センター救命・集中治療部／福島県立医科大学ふくしま子ども・女性医療支援センター

細野 茂春 自治医科大学附属さいたま医療センター

永山 正雄 国際医療福祉大学医学部神経内科学