

英語	日本語
<p>Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) for cardiac arrest – Pediatrics (ALS & PLS): Systematic Review</p>	<p>心停止に対する体外循環補助を用いた CPR (ECPR) – 小児 (二次救命処置と小児救命処置) : システマティック・レビュー</p>
<p>Citation</p> <p>Pediatric Task Force Authors: Guerguerian AM, de Caen AR, Aickin RP, Tijssen JA, Atkins DL, Bingham R, Couto TB, Meaney PA, Nadkarni VM, Ng KC, Nuthall GA, Ong GYK, Reis AG, Schexnayder SM, Shimizu NS, Van de Voorde P, Morley PT, Rabi Y, Andersen LW, Deakin CD, Maconochie IK. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation (ECPR) for Cardiac Arrest – Pediatric Consensus on Science with Treatment Recommendations [Internet] Brussels, Belgium: International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Advanced Life Support Task Force, Available from: http://ilcor.org (http://ilcor.org)</p>	
<p>Methodological Preamble and Link to Published Systematic Review</p> <p>In 2018, a single PICOST was formulated and the literature published in children and/or adults was screened, selected, reviewed, appraised, and summarized for each population and for each cardiac arrest setting i.e., for the in or the out-of-hospital settings. The systematic review is published as Holmberg et al 2018 and forms the basis of the 2018 CoSTR for adults and for pediatrics. Additional literature published in children was considered to inform the Justification and Evidence to Decision Framework Highlights. When possible, the relative risk, absolute risk reduction, and number per 1000 cases was estimated from the published reports using software (Risk calculator from Scottish Intercollegiate Guidelines Network)</p>	<p>方法論の前文と公開されたシステマティック・レビューとの関連</p> <p>2018年にひとつのPICOSTを策定し、小児と成人を対象とした文献について、それぞれの集団と心停止の状況(院内か院外か)ごとに、スクリーニング、選択、レビュー、評価、および要約を行った。このシステマティック・レビューはHolmberg et al 2018として発刊され、成人と小児それぞれに対する2018 CoSTRの基礎となっている。小児に関する追加の文献を考慮し、正当化とエビデンスから決断へのフレームワークのハイライトを作成した。可能な場合に</p>

<p>https://www.sign.ac.uk/assets/risk.xls) and reported herein.</p>	<p>は、ソフトウェア（スコットランド大学連合ガイドラインネットワークのリスク計算機 https://www.sign.ac.uk/assets/risk.xls）を用いて、発刊された報告から相対リスク、絶対リスク減少と 1000 症例当たりの数を推定し、ここに報告した。</p>
<p>PICOST (Population, Intervention, Comparator, Outcome, Study Designs, and Time Frame)</p>	<p>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: Adults (≥ 18 years) and children (<18 years) with cardiac arrest in any setting (out-of- hospital or in-hospital).</p> <p>Intervention: ECPR including extracorporeal membrane oxygenation or cardiopulmonary bypass, during cardiac arrest.</p>	<p>患者（傷病者）: あらゆる状況（院外または院内）で心停止を起こした成人（18歳以上）および小児（18歳未満）。</p> <p>介入: 心停止中に開始された、膜型人工肺または心肺バイパスを含む体外循環式心肺蘇生</p>
<p>Comparators: Manual CPR and or mechanical CPR.</p>	<p>比較対照: 手動式心肺蘇生または機械式心肺蘇生</p>
<p>Outcomes: Clinical outcomes, including short-term survival and neurological outcomes (e.g. hospital discharge, 28-days, 30-days, and 1-month), and long-term survival and neurological outcomes (e.g. 3- months, 6-months, and 1-year).</p>	<p>アウトカム: 短期（例えば、退院、28日、30日、1ヶ月）の生存率や神経学的アウトカムと長期（例えば、3ヶ月、6ヶ月、1年）の生存率や神経学的アウトカムを含む臨床アウトカム</p>
<p>Study designs: Randomized trials, non-randomized controlled trials, and observational studies (cohort studies and case-control studies) with a control group were included. Animal studies, ecological studies, case series, case reports, reviews, abstracts, editorials, comments, and letters to the editor were not included.[1]</p>	<p>研究デザイン: ランダム化試験、非ランダム化比較試験、および対照群のある観察研究（コホート研究と症例対照研究）を含めた。動物研究、生態学的研究、症例集積研究、症例報告、レビュー、アブストラ</p>

	<p>クト、論説、コメント、編集者への手紙は含めなかった。[1]</p>
<p>Timeframe: All years and all languages were included as long as there was an English abstract; unpublished studies (e.g., conference abstracts, trial protocols) were excluded. Literature search was conducted on December 19, 2017 and updated to May 22, 2018.</p> <p>PROSPERO Registration CRD42018085404</p> <p>[1] Case series, secondary analyses of trials, registries, health services studies generated from administrative databases were used to inform the Justification and Evidence to Decision Framework Highlights section of the Statement for pediatric populations.</p>	<p>検索日: 英語の抄録がある限り、すべての年と言語を含めた。発刊されていない研究（例えば、会議録や試験プロトコル）は除外した。文献検索は2017年12月19日に行われ、2018年5月22日に更新された。</p> <p>PROSPERO への登録 CRD42018085404</p> <p>[1] 管理データベースから抽出された症例集積研究、試験の二次解析、症例登録、公共医療研究を用い、小児に関する声明の中の正当化とエビデンスから決断へのフレームワークを作成した。</p>
<p>Consensus on Science:</p> <p>In-hospital cardiac arrest</p> <p><i>For the critical outcome of favorable longer term neurologic outcome, no pediatric studies were identified. For the critical outcome of longer term survival, no pediatric studies were identified.</i></p>	<p>科学的なコンセンサス:</p> <p>院内心停止</p> <p><i>良好な長期神経学的アウトカムのうち重大なアウトカムについて、小児に関する研究は同定されなかった。長期生存に関する重大なアウトカムについて、小児に関する研究は同定されなかった。</i></p>
<p><i>For the critical outcome of favorable neurologic outcome at hospital discharge, we identified very low certainty evidence (downgraded for very serious risk of bias) from one observational study using the Pediatric Cerebral Performance Category score to classify outcomes; this study favored ECPR over conventional CPR (conditional logistic</i></p>	<p><i>退院時の良好な神経学的アウトカムのうち重大なアウトカムについて、PCPC を用いてアウトカムを分類した1つの観察研究から確実性の非常に低いエビデンスを同定した（非常に深刻なバイアスリスクのた</i></p>

<p>analysis adjusted OR 2.64 [95% CI 1.91 to 3.67] and in propensity analysis adjusted OR 1.78 [95% CI 1.31–2.41] (Lasa 2016 165)). From this study’s unadjusted results, we estimate the relative risk to be 1.5 (95% CI 1.31 – 1.65) in favor of ECPR, with an absolute risk reduction of 9% [95% CI 5-13%], with 0.9 more patients/1000 survived with favorable neurologic outcome with the ECPR intervention [95% CI, 1.3 more patients/1000 to 0.5 more patients/1000 survived with the intervention] compared to conventional CPR.</p>	<p>めダウングレード)。この研究では通常の心肺蘇生より ECPR の方が良好なアウトカムだった (条件付きロジスティクス回帰解析による調整オッズ比は 2.62 [95%CI 1.91, 3.67]、傾向スコア解析による調整オッズ比は 1.78 [95%CI 1.31, 2.41](Lasa 2016 165))。この研究の未調整結果からは、相対リスクは 1.5 [95%CI 1.31, 1.65]で ECPR の方が神経学的アウトカムは良好で、絶対リスク減少は 9% [95%CI 5%, 13%]であった。通常の心肺蘇生と比べて ECPR による介入によって 1000 人あたり 0.9 人 [95%CI 0.5, 1.3] 多くの患者が良好な神経学的アウトカムであった。</p>
<p><i>For the critical outcome of hospital discharge</i>, we identified very low certainty evidence (downgraded for very serious risk of bias and inconsistency) from three studies with pediatric populations. Two studies favored ECPR over conventional CPR (adjusted OR 2.76 [95% CI 2.08-3.66] (Lasa 2016 165); adjusted OR 3.80 [95% CI 1.40-10.32] in medical cardiac and adjusted OR 2.50 [95% CI 1.3-4.81] in surgical cardiac (Ortmann 2011 2329)). From the former study’s unadjusted results (Lasa 2016 165), we estimate the relative risk to be 1.48 (CI 95% 1.26 – 1.75) in favor of ECPR, with an absolute risk reduction of 13% [95% CI 9-17%], 1.3 more patients/1000 survived with the ECPR intervention [95% CI, 1.7 more patients/1000 to 0.9 more patients/1000 survived with the intervention] compared to conventional CPR.</p>	<p>退院に関する重大なアウトカムについて、小児を対象とした 3つの研究から確実性の非常に低いエビデンス (非常に深刻なバイアスリスクと非一貫性のためダウングレード) を同定した。2つの研究で通常の心肺蘇生より ECPR の方が良好なアウトカムであった (調整オッズ比 2.76 [95%CI 2.08, 3.66] (Lasa 2016 165)。循環器疾患の患者における調整オッズ比 3.80 [95%CI 1.40, 10.32]、心臓外科疾患の患者における調整オッズ比 2.50 [95%CI 1.3, 4.81] (Ortmann 2011 2329)。前者の研究 (Lasa 2016 165) の未調整結果からの推定では、相対リスクは 1.48 [95%CI 1.26, 1.75] で ECPR が支持され、絶対リスク減少が 13% [95%CI</p>

<p>One study in cardiac arrests (ECPR n=18) in the catheterization laboratory favored no ECPR (unadjusted OR 0.19 [95% CI 0.06 – 0.66] (Odegard 2014 175)).</p>	<p>9%, 17%]、通常の心肺蘇生と比べて ECPR による介入によって 1000 人あたり 1.3 人[95%CI 0.9, 1.7] 多くの患者が良好な神経学的アウトカムで生存した。カテーテル検査室での心停止を対象とした 1 つの研究 (ECPR n=18) は、ECPR を行わない方が良好なアウトカムであった(未調整オッズ比 0.19 [95% CI 0.06, 0.66] (Odegard 2014 175))。</p>
<p>Out-of-hospital cardiac arrest: No studies were identified that addressed this question.</p>	<p>院外心停止： この疑問を解決する研究は同定されなかった。</p>
<p>Treatment recommendations</p> <p>We suggest ECPR may be considered as an intervention for selected children with in-hospital cardiac arrest refractory to conventional CPR in settings where resuscitation systems allow ECPR to be implemented (weak recommendation, very low certainty of evidence).</p> <p>There is insufficient evidence in pediatric out-of-hospital cardiac arrests to formulate a recommendation for the use of ECPR.</p>	<p>推奨と提案</p> <p>ECPR が実施できる蘇生システムのある環境では、通常心肺蘇生に不応性の院内心停止の小児における介入の選択肢として ECPR を考慮することを提案する (弱い推奨、非常に低いエビデンスの確実性)。小児の院外心停止に対する ECPR の実施に関する推奨を作成するためのエビデンスは不十分である。</p>
<p>Justification and Evidence to Decision Framework Highlights</p> <p>In making this weak recommendation for in-hospital pediatric cardiac arrests, we recognize that despite no comparative studies being identified in pediatric populations for</p>	<p>正当化と E to D フレームワークの重要ポイント</p> <p>小児の院内心停止に関するこの弱い推奨を行うにあたって、院内心停止の小児を対象とした比較試験はないが、通常心肺蘇生に不応性の患者は死亡率が高いことを我々は認識している。</p>

<p>in-hospital cardiac arrest, patients with in-hospital cardiac arrest refractory to conventional CPR have a high probability of death.</p>	
<p>Guidelines for clinical practice will need to be formulated to serve pediatric populations similar to the studied populations and consider how generalizable the evidence can be to their regional systems of care. Careful consideration should be given to whether the pediatric ECPR studies from which these recommendations are drawn, comprising mostly children with cardiac disease, adequately represents the local population where these guidelines may be implemented.</p>	<p>臨床診療のガイドラインは研究対象と同様な小児集団に役にたつように作成する必要があり、また、その地域の医療システムにその根拠がどのように一般化されるか考慮する必要がある。これらの推奨の基となる小児の ECPR 研究は、ほとんどが心疾患を有する小児の集団から構成されており、これらのガイドラインを導入する可能性がある地域の集団を適切に代表しているかどうかを、注意深く考慮しなければならない。</p>
<p>ECPR has been studied when implemented in selected populations (e.g., cardiac surgical or cardiac medical) and more rarely for pediatric cardiac arrest in general (or across all hospital settings), (Lasa 2016 165) and by organizations with strong institutional-based commitment to sustaining a resuscitation system that includes ECPR and quality improvement systems.(Alsou6 2007 952, Turek 2013 2140)</p>	<p>ECPR が研究されてきたのは、選択された集団（例えば、心臓外科疾患や循環器疾患）や、頻度はまれであるが小児心停止全般（あるいは院内心停止全般）に導入されたとき（Lasa 2016 165）、 、それから、施設単位での貢献が強い組織が、ECPR や質改善システムを含んだ蘇生システムを持続させるためである（Alsou6 2007 952, Turek 2013 2140）。</p>
<p>Institutions that report using ECPR in very select pediatric populations of in-hospital cardiac arrest have adopted this resuscitation practice following internal audits and iterative evaluation of their performance and outcomes. (Del Nido 1992 II300, Dalton</p>	<p>院内心停止という非常に限られた小児集団に ECPR を用いた報告をする施設は、この蘇生方法を採用する前に、内部監査をしたり自らのパフォーマンスや</p>

<p>1993 1020, Duncan 1998 305, Alsoufi 2007 952, Turek 2013 2140) These findings may not be broadly generalizable. (del Nido et al. 1992; Dalton et al. 1993; Duncan et al. 1998; Alsoufi et al. 2007; Turek et al. 2013)</p>	<p>アウトカムを繰り返し評価したりしてきた (Del Nido 1992 II300, Dalton 1993 1020, Duncan 1998 305, Alsoufi 2007 952, Turek 2013 2140)。これらの研究成果はひろく一般化できないかも知れない (del Nido et al. 1992; Dalton et al. 1993; Duncan et al. 1998; Alsoufi et al. 2007; Turek et al. 2013)。</p>
<p>The recommendations provided for adult cardiac arrest in the out-of-hospital setting formulated from studies conducted in adults cannot be applied for pediatric out-of-hospital cardiac arrest given the differences between pediatric and adult populations at the level of the etiology of the event, the techniques applied for ECPR, and the post arrest care interventions.</p>	<p>小児と成人の集団は心停止イベントの病因や、ECPRで使用される技術、心停止後の介入が異なるため、成人の研究に基づく成人院外心停止への推奨を、小児院外心停止に適用することができない。</p>
<p>ECPR is a complex resuscitation intervention compared to conventional CPR that requires added long term commitment to sustain the expertise, resources, training, systems, each to provide support for patients and their families. Delivering this complex intervention involves added upfront investment and costs. (Mahle 2005 1084, Lowry 2013 1422)</p>	<p>ECPR は通常の CPR と比較すると複雑な蘇生への介入であり、患者やその家族をサポートするために専門性や資源、トレーニング、システムをそれぞれ持続させる長期的な取り組みが必要である。この複雑な介入を提供するには、先行する投資やコストが必要となる (Mahle 2005 1084, Lowry 2013 1422)。</p>
<p>The health care utilization and resource allocation necessary to provide quality ECPR is likely to limit its broad adoption. While the cost effectiveness of ECMO has been</p>	<p>質の高い ECPR を提供するために必要な医療ケアの活用や資源の分配のために、ECPR が広く採用されることは制限されそうである。成人と小児それぞれ</p>

<p>published in pediatric and in adult conditions, the cost effectiveness of ECPR vs conventional CPR in pediatric cardiac arrest populations is not known.</p>	<p>の設定で ECMO の費用対効果が報告されているが、小児の心停止での ECPR vs 通常の CPR の費用対効果は明らかでない。</p>
<p>Knowledge gaps</p> <p>There are no published randomized trials of ECPR vs conventional CPR in pediatrics. As some organizations have adopted ECPR in selected pediatric populations and may not have equipoise, alternative comparative study designs may be necessary to conduct comparative trials.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Is the probability of survival between ECPR and conventional CPR in pediatric in-hospital cardiac arrest different? - Is the probability of favorable neurologic and functional outcome between ECPR and conventional CPR in pediatric in-hospital cardiac arrest different? 	<p>今後の課題</p> <p>小児では、ECPR vs 通常の CPR のランダム化研究が報告されていない。特定の小児集団に ECPR を行っている施設もあるが、その比較対象となる集団はないかもしれないので、比較研究をするためには、ランダム化研究ではない比較研究デザインが必要かもしれない。</p> <ul style="list-style-type: none"> -小児院内心停止で ECPR と通常の CPR で生存確率に差があるのか？ -小児院内心停止で ECPR と通常の CPR で良好な神経学的アウトカム、機能アウトカムとなる確率に差があるのか？
<p>The timing and type of cannulation strategy for optimal conventional CPR and ECPR remain to be studied to optimize neuro-cardiopulmonary resuscitation outcomes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - When should cannulation for ECPR be started during conventional CPR? - What are the conditions where ECPR should be considered earlier over conventional CPR (e.g., conditions with pulmonary blood flow obstruction)? 	<p>最適な通常の CPR と ECPR のカニューレーションのタイミングとタイプの戦略は、神経心肺蘇生アウトカムを最適化するために、研究の余地がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> -通常の CPR 中にいつ ECPR のカニューレーションを開始すべきか？

<ul style="list-style-type: none"> - What type and anatomical approach for cannulation for ECPR allows best cerebral-cardiopulmonary resuscitation? - What other technical aspects of ECPR allows for the best cerebral-cardiopulmonary resuscitation: - What temperature management strategy should be used? - What circuit prime solution (reconstituted whole blood or crystalloid)? - What fraction of device oxygenation should be delivered by the membrane lung? - What target oxygenation and de-carboxylation should be delivered during ECPR? - What inotrope or vasoactive medications should be delivered during ECPR? 	<ul style="list-style-type: none"> -通常の CPR よりも早期に ECPR が考慮されるべき状況はどんな状況か（例えば、肺血流の閉塞）？ -最良の神経心肺蘇生が得られる ECPR のカニューレシヨンのタイプや解剖学的アプローチは何か？ -最良の神経心肺蘇生が得られる ECPR の他の技術的側面は何か？ -どんな体温管理戦略を用いるべきか？ -回路のプライミングの組成は（血液製剤の組みあわせ、あるいは晶質液）？ -膜型人工肺により供給される酸素濃度は？ -ECPR 中の酸素化や二酸化炭素除去の目標は？ -ECPR 中にどの強心剤や血管作動薬を用いるべきか？
<p>The post cardiac arrest care strategies following cannulation for ECPR remain to be studied.</p> <ul style="list-style-type: none"> - How should post cardiac arrest care therapies be adapted to the context of ECPR? 	<p>ECPR カニューレシヨンの後の心停止後管理戦略は研究の余地がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> -ECPR のコンテキストで、どのように種々の心停止後管理を当てはめるのか？
<p>There is no published comparative study in pediatric out-of-hospital cardiac arrest. Importantly for the field of pediatrics, there is a gap in comparative studies in out-of-hospital cardiac arrest settings in circumstances where a cardiac arrest is associated with</p>	<p>小児院外心停止で比較試験の報告はない。 小児の領域で重要な事であるが、溺水/溺死や、高度低体温/寒冷環境、呼吸原性心停止、あるいは外傷のコンテキストでの院外心停止における比較試験はな</p>

<p>submersion/drowning, deep hypothermia/cold environment, a respiratory arrest, or in the context of trauma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - If ECPR is studied in pediatric out-of-hospital cardiac arrest, what select populations should be considered for initial evaluation? - If ECPR is studied in pediatric out-of-hospital cardiac arrest, should it be delivered in the in or out- of-hospital settings? 	<p>い。</p> <ul style="list-style-type: none"> -小児院外心停止で ECPR の研究をするとして、最初の評価のためにどのような小児集団を考慮すべきか？ -小児院外心停止で ECPR の研究をするとして、院内と院外のどちらで ECPR を導入すべきか？
<p>There are no published comparative studies on longer term functional outcomes and in quality of life outcomes in pediatric patients and in their families or caregivers.</p> <ul style="list-style-type: none"> - How do longer term functional and quality of life outcomes compare between ECPR and conventional CPR pediatric population and their families and caregivers? - How do bereavement outcomes compare between families and caregivers of non-survivors of cardiac arrest with ECPR compared to conventional CPR? 	<p>小児患者やその家族、介護者で、長期の機能予後や QOL に関する比較研究は報告されていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> -小児集団やその家族、介護者において、ECPR と通常の CPR とで、長期の機能予後や QOL をどのように比較するのか？ -通常の CPR と ECPR を伴う心停止とで、死亡した小児の家族や介護者の死別反応のアウトカムをどのように比較するのか？

1. JRC の見解

JRC 蘇生ガイドライン 2015 では、ECMO 管理を適正化できる環境下では、院内心停止に陥った小児の心疾患患者に対して ECMO の使用が考慮されることを提案した。今回の CoSTR では心疾患患者との限定が外された。しかしこの根拠となった Lasa らの研究では、心疾患患者が ECPR 群全体の 79% (通常 CPR 群 36%)、傾向スコアマッチング後でも 77% (通常 CPR 群 49%) を占めていた事を考慮に入れ

小児 ECPR

ると、心疾患患者以外への ECPR の適応は慎重に判断すべきである。

小児の院外心停止に対する ECPR の実施に関する推奨を作成するためのエビデンスは不十分である。

2. わが国への適用 **2015年ガイドラインを変更**

小児の ECPR が実施できる蘇生システムのある環境では、通常の心肺蘇生に不応性の院内心停止の小児における介入の選択肢として ECPR を考慮することを提案する。

3. 翻訳担当メンバー

作業部会員（五十音順）

池山 貴也 あいち小児保健医療総合センター集中治療科

稲田 雄 大阪母子医療センター集中治療科

共同座長（五十音順）

太田 邦雄 金沢大学小児科

黒澤 寛史 兵庫県立こども病院小児集中治療科

新田 雅彦 大阪医科大学救急医学

担当編集委員（五十音順）

清水 直樹 聖マリアンナ医科大学小児科学教室

編集委員長

野々木 宏 大阪青山大学健康科学部

編集委員（五十音順）

相引 眞幸 HITO 病院

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

小児 ECPR

黒田 泰弘	香川大学医学部救急災害医学講座
坂本 哲也	帝京大学医学部救急医学講座
櫻井 淳	日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野
清水 直樹	聖マリアンナ医科大学小児科学教室
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
細野 茂春	自治医科大学附属さいたま医療センター周産期科新生児部門
畑中 哲生	救急振興財団救急救命九州研修所
永山 正雄	国際医療福祉大学医学部神経内科学

小児 ECPR

Dictionary used: Dic2020_190208

absolute risk	絶対リスク
ALS	ALS 二次救命処置
alternative	代替法
approach	処置, アプローチ
bias	バイアス
cardiopulmonary resuscitation	心肺蘇生(法)
case report	症例報告
case series	症例集積研究
CI	信頼区間
context	コンテキスト
control	対照
CPR	心肺蘇生
crystalloid	晶質液
effectiveness	有効性
extracorporeal membrane oxygenation	ECMO, 膜型人工肺
functional outcome	機能的転帰
hypothermia	低体温 (症) (法)
inconsistency	非一貫性
International Liaison Committee on Resuscitation	国際蘇生連絡委員会
intervention	治療, 処置
intervention	介入
observational study	観察研究

小児 ECPR

OR
outcome
PICO
転帰 (主要なアウトカム)]
population
quality improvement
quality improvement
quality of life
refractory
relative risk
review
risk
study design
submersion
training
trauma

オッズ比
アウトカム
〔patients:患者(傷病者)、intervention:介入方法、comparator:比較対照、outcome:
集団
質の向上
質改善
QOL(quality of life)
治療抵抗性, 治療不応性
相対リスク
見直し, レビュー
リスク
研究デザイン
水没
訓練, トレーニング
外傷