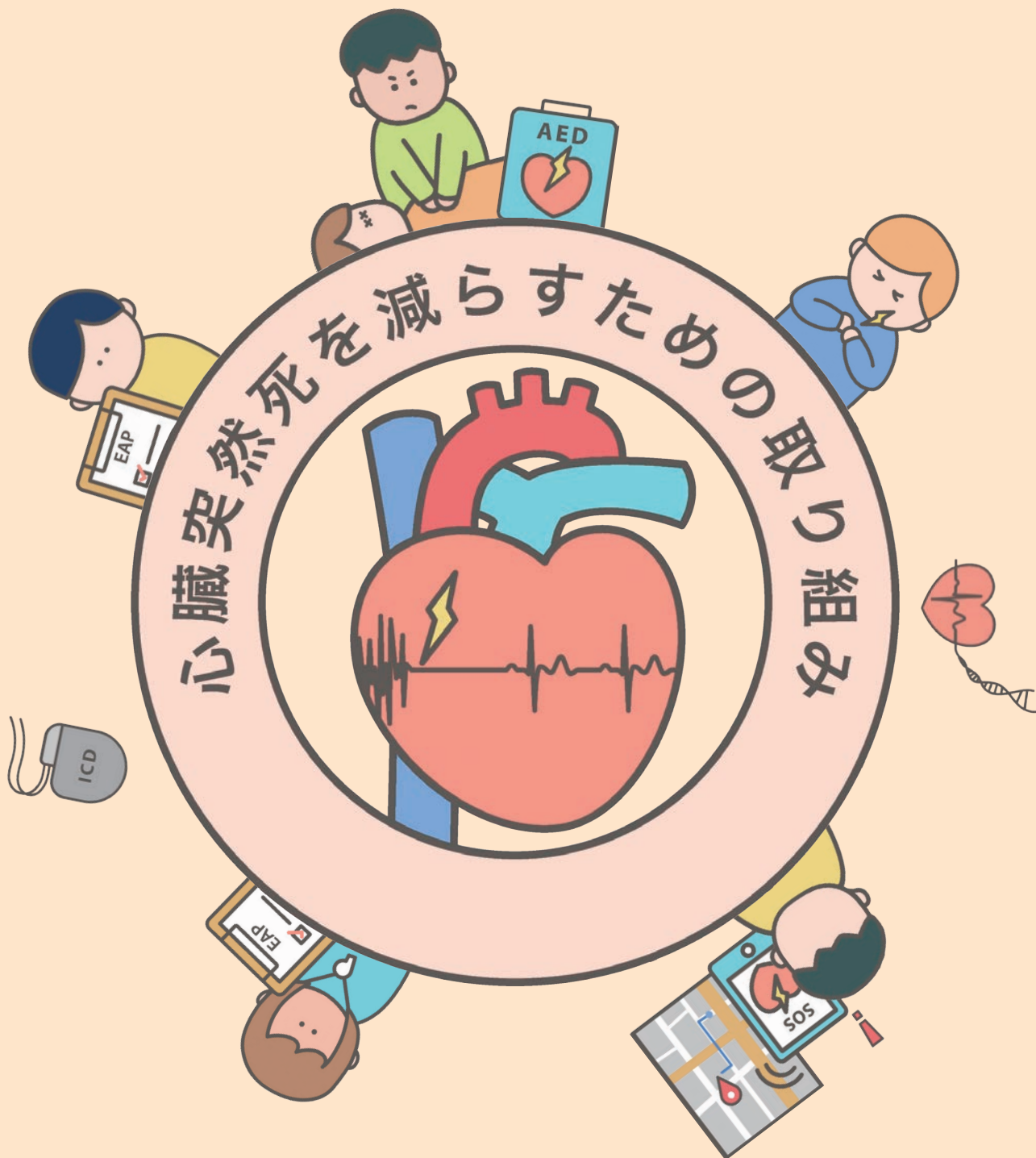


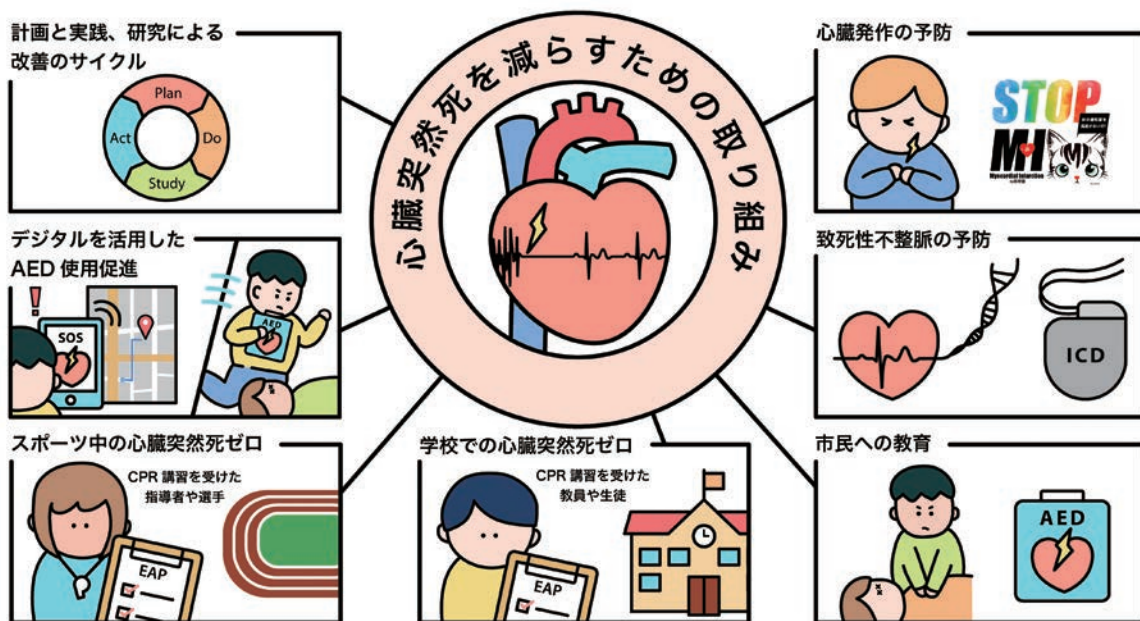
市民意識の向上による 心臓突然死減少へのアプローチ

～一般社団法人 日本循環器学会 救急啓発部会からの提言～



市民意識の向上による 心臓突然死減少へのアプローチ

～一般社団法人 日本循環器学会 救急啓発部会からの提言～



制作：日本循環器学会救急啓発部会



1. はじめに

07



II. 心停止の予防

07

1. 急性冠症候群による心停止の予防	07
1.1 エビデンスと日本の現状	07
1.1.1 急性冠症候群による心臓突然死の現状	07
1.1.2 急性冠症候群による病院外心停止の現状	08
1.1.3 病院外心停止患者の診断および治療戦略	09
1.1.4 病院外心停止患者の転帰	09
1.1.5 心筋梗塞の前兆と予防のための市民教育の重要性	10
1.2 事例	10
1.2.1 モデル地区として的大阪府摂津市における啓発の取り組み	10
1.2.2 モデル地区として岩手県における啓発の取り組み	11
1.3 政策への提言	12
1.3.1 市民啓発活動による心筋梗塞予防(STOP MIキャンペーン)	12
1.3.2 学校教育における心筋梗塞・突然死予防	12
1.4 今後の課題	13
2. 生命を脅かす致死性不整脈による心臓突然死の予防	13
2.1 エビデンスと日本の現状	13
2.1.1 致死性不整脈による心臓突然死をめぐる日本の現状	13
2.1.2 致死性不整脈による突然の心停止や心臓突然死のリスク評価	13
2.1.3 致死性不整脈の発生、突然の心停止、心臓突然死を防ぐための心原性失神のリスク評価	15
2.2 事例	16
2.2.1 前橋赤十字病院における啓発の取り組み	16
2.3 政策への提言	16
2.3.1 致死性不整脈のハイリスク無症候患者に対する受診促進を通じた致死性不整脈発症予防	16
2.3.1.1 健診で心電図異常を指摘された際の早期受診	16
2.3.1.2 若年心臓突然死の家族歴がある際の早期受診と遺伝カウンセリング	16
2.3.2 遺伝子検査と保険診療の現状	17
2.3.3 マスメディアおよびソーシャルメディアを活用した啓発活動	17
2.4 今後の課題	18



III. 市民への心肺蘇生教育

18

1. エビデンスと日本の現状	18
1.1 心停止に遭遇した市民(バイスタンダー)によるCPRとAED使用の効果	18
1.2 日本における市民によるCPRおよびAEDによる電気ショックの実施状況	18
1.3 市民がCPRの実施やAEDを使用する際に感じる障壁	18
2. 事例	19
2.1 CPR啓発キャンペーン	19
2.2 革新的なテクノロジーを活用したBLSトレーニング	19
2.3 救命処置を行った市民(救助者)への事後支援	20
3. 政策への提言	20
3.1 デジタル技術を活用したCPR/AED教育	20
3.2 現実を反映させたトレーニング	20
3.3 CPRを当たり前に行う文化・社会の醸成	21
3.4 救命処置に携わる市民(救助者)への支援体制の確立と強化	21
4. 今後の課題	21



IV. 学校での心臓突然死ゼロ

22

1. エビデンスと日本の現状	22
1.1 学校における心停止の現状およびバイスタンダーによるCPRとAED使用状況	22
1.2 学校における教職員および児童生徒への心肺蘇生教育	22
1.3 学校におけるAEDの設置	22
1.4 心臓突然死の予防に向けた学校心臓検診の実態	23
2. 事例	23
2.1 学校に設置されていたAEDが使用されず失われた児童の命「ASUKAモデル」	23
2.2 シナリオによるシミュレーショントレーニングと児童の命を救ったEAP	24
2.3 学校心臓検診によるハイリスク児童の特定と心臓突然死の予防	24
2.4 全新入生全員を対象としたCPRおよびAEDのマストレーニング	24
3. 政策への提言	24
3.1 小学校での一次救命処置(BLS)の必修化	24
3.2 取得予定の免許の種類や科目によらない教員養成課程でのBLSの必修化	25
3.3 学校におけるEAPの策定	25

3.4 心臓突然死に対する学校心臓検診を用いた予防的アプローチ	26
4. 今後の課題	26



V. スポーツ現場における心臓突然死をゼロに 27

1. 日本における現在のエビデンスと状況	27
1.1 スポーツに関連する心停止	27
1.2 スポーツの種類による心停止のリスク	27
1.3 スポーツに関連する心停止に対するCPRとAEDの使用	28
2. 事例	28
2.1 運動中の救命事例	28
2.2 マラソン中の心停止を救命した戦略的なAED配置とEAP	29
2.3 競技団体やスポーツチームなどでの救命講習会の事例	29
2.4 スポーツ観戦中の観客の救命事例	29
3. 政策への提言	30
3.1 緊急時対応計画(EAP)の作成とシミュレーションの実施	30
3.2 3分以内の電気ショックを可能とするAED配置	30
3.3 トレーニング施設へのAED設置	31
4. 今後の課題	32



VI. デジタル技術を活用した公共の場所に設置されたAEDの使用促進のための効果的な計画 32

1. 日本におけるエビデンスと現状	32
1.1 AEDの活用が心停止患者へのAED使用と生存率に与える影響	32
1.2 心停止の発生場所を考慮した戦略的なAED設置基準	33
1.3 AEDの設置が推奨されている場所	33
1.4 デジタル技術を活用したAEDの利活用	33
2. 事例	34
2.1 デジタル技術と市民ボランティアとの連携によるAEDマップ	34
2.2 スマートフォンを活用した市民ボランティアによるAED運搬システム：AED Go	34
2.3 市民がAEDを使えるようになって20年	34
3. 政策への提言	34
3.1 日本全国のAEDを網羅するAEDマップの統合と救急システムへの導入	34

3.2 標準JISマークを使用したAED設置場所の表示	35
3.3 利便性を高めるAEDの設置	35
3.4 デジタル技術を活用したAEDの運搬、市民ボランティアによる心停止現場への駆け付けシステムの導入 ..	35
3.5 AED内部記録データの活用によるAEDの利活用とAEDの機能向上	36
4. 今後の課題	36



VII. 客観的データと評価に基づく改善の重要性 36

1. 日本における現在のエビデンスと状況	36
1.1 日本の蘇生への取り組みの紹介	36
1.2 日本での蘇生への取り組みにおけるPDCAとPDSAサイクル	37
1.3 脳卒中や心血管疾患の法的対策	37
2. 事例	37
2.1 院外心停止のためのウツタイン登録	37
2.1.1 胸骨圧迫のみのCPRの普及	38
2.1.2 ILCORの取り組みと世界的な蘇生の動向	38
2.1.3 心肺蘇生における男女差と「まもるまる」	38
2.2 研究と実践：大阪蘇生アカデミー	38
2.3 日本循環器学会胸痛レジストリ	38
3. 政策への提言	39
3.1 日常的な実践の質評価を重視	39
4. 今後の課題	39

参考文献	41
------------	----



1. はじめに

循環器医療、救急医療、集中医療、そして地域の救急システムが発展したにも関わらず、心臓突然死は依然として世界的に医療および社会的問題であり、日本では年間8万人以上が亡くなっている¹。そのようななか、循環器医療の専門家の学術団体である一般社団法人日本循環器学会は、これまで日本における自動体外式除細動器（AED）の導入を推進してきた²。また心停止患者の社会復帰を高めるためにAED設置の普及を進めるだけでなく、心停止患者を救命するために必要不可欠な胸骨圧迫のみの心肺蘇生（CPR）の普及、AEDの正しい使い方およびAEDの効果的な設置場所に関する教育を広めることにも力を注いでいる^{2,3}。最近では心臓突然死を減らすことを目的に市民を対象とした「STOP MI（心筋梗塞を止める）キャンペーン」などの啓発活動にも力を入れている⁴。国民の心臓病への予防意識の向上を目的に「健康ハートの日」と定められている8月10日には、公益財団法人日本心臓財団、一般社団法人日本循環器学会、一般社団法人日本循環器協会、公益財団法人日本AED財団が連携し、市民と医療従事者に向けて心臓突然死予防の重要性を広める様々なイベントを行っている。

本声明では、心臓突然死予防および心停止患者の社会復帰向上を目指して、現在のエビデンスや日本の状況を整理し、心臓突然死予防のためのアプローチとして市民の意識向上を強化する方法を示す。これらの取り組みを通じて、心停止患者およびその家族の悲しみを減らすことを目指している。

本声明では、心臓突然死予防および心停止患者の社会復帰向上を目指して、現在のエビデンスや日本の状況を整理し、心臓突然死予防のためのアプローチとして市民の意識向上を強化する方法を示す。これらの取り組みを通じて、心停止患者およびその家族の悲しみを減らすことを目指している。



II. 心停止の予防



1. 急性冠症候群による心停止の予防

1.1 エビデンスと日本の現状

1.1.1 急性冠症候群による心臓突然死の現状

急性冠症候群に起因する心臓突然死の多くが院外で発生していることは、日本の循環器疾患対策においても大きな課題として浮き彫りになっている。発生率の推定は、使用されるデータベースや定義、地域の特性によって異なるため、各地の調査結果に差異が認められるが以下に報告する。

高島急性心筋梗塞レジストリ⁵や岩手北部心臓病レジストリ⁶の協力により、心臓突然死を含む心疾患に関する包括的な調査が実施された⁷。調査

地域の院外での心臓関連死者数は、国際疾病分類ICD-10コード（I20-I25虚血性心疾患、I46心停止、I49.0心室細動、I50心不全、I71大動脈瘤および大動脈解離、R96予期せぬ突然死、R98目撃者なしの死亡）に基づいて分類されており、日本の厚生労働省の許可を得て収集されたデータに依拠している。WHOのMONICA基準⁸を適用し、冠動脈疾患の既往歴や胸痛、失神といった心臓に関連する症状が確認された場合は、致死性心筋梗塞の

可能性と診断されている。この分析手法によって、心筋梗塞が確実または可能性のあった患者814人のうち、461人が非致死的心筋梗塞であり、353人が致死的心筋梗塞であった。致死的心筋梗塞のうち250人(70.8%)が院外死亡、103人(29.2%)が院内死亡であった⁶。2006年から2014年にかけて、年齢調整心筋梗塞発生率と院外心臓死の割合が減少傾向を示していたが、依然として高い致死率と院外での心臓死の割合が課題となっており、緊急の対策が求められる。

Toshima Tらは⁹、2010年から2015年の山形県全域を対象に、山形心筋梗塞レジストリと死亡診断書のデータを活用して院外死亡の有病率を調査している。心筋梗塞の診断にはICD-10コードI21を使用し、病院前死亡は院外心停止による急性死亡と定義した。調査対象は山形心筋梗塞レジストリの患者3432人と、死亡診断書データに基づく3653人を合わせた計6984人の心筋梗塞患者で、このうち約54%にあたる3771人が院外での心停止であった⁹。この結果、院外での心臓突然死が急性心筋梗塞症例の50%以上を占めていることが明らかにになり、欧米の報告¹⁰と一致したデータが得ら

れた。この一致は、院外での急性心筋梗塞による死亡が日本でも高頻度であることを示し、さらなる対策の必要性が示唆される。

Ogata Sらは¹¹、2015年から2017年に宮城県延岡市(人口125,000人)において市全体の包括的データ登録を用いた観察研究が行われた。このデータベースには、延岡市で発生した心原性の院外心停止の患者全員と、急性冠症候群患者として延岡病院に入院した全患者が含まれている。研究期間中、初発の急性冠症候群で入院した260人のうち、75.4%が急性心筋梗塞、24.6%が不安定狭心症と診断された。延岡市で救急搬送された心原性病院外心停止は126人で、そのうち心臓突然死患者は107人であった。急性冠症候群および心臓突然死患者全体の粗罹患率は10万人あたり130.2(男性183.3、女性85.6)で、急性冠症候群患者のみの粗罹患率は92.3(男性132.8、女性58.1)であった。この結果は、地域ごとの急性冠症候群および心臓突然死の発生率や性差があることを示しており、今後の地域医療体制や予防対策の検討に寄与するデータである。

1.1.2 急性冠症候群による病院外心停止の現状

心室細動や無脈性心室頻拍といった電気ショックが有用なリズムを伴う病院外心停止では、冠動脈疾患が主要な原因である^{12, 13}。心拍再開後の心電図でST上昇を認める場合、85%以上で急性冠閉塞が存在する¹³。また、電気ショックが有用なリズムを伴う病院外心停止患者のうち、心拍再開が得られない患者の約60–65%には急性冠閉塞が確認されている。一方、心拍再開後にST上昇を認めない患者では、急性冠閉塞の発生率は極めて低い¹³。

急性冠症候群に対して経皮的冠動脈インターベンションが行われた患者の約6–9%が、病院外心

停止を併発していたと報告されている^{14–16}。心筋梗塞患者における病院外心停止のリスク因子として、若年、男性、カルシウム拮抗薬療法の欠如、大きな梗塞サイズ、左主幹部病変、慢性完全閉塞、心不全の既往が挙げられている^{17–19}。急性冠症候群に伴う病院外心停止の原因としては、血管攣縮性狭心症も重要である。国内のアンケート調査では、血管攣縮性狭心症が突然死の14%を占めると報告されている²⁰。考えられる心停止のメカニズムには、冠攣縮による虚血によって生じる再分極異常や、それに伴う心筋瘢痕形成が考えられる²¹。

1.1.3 病院外心停止患者の診断および治療戦略

現在のガイドラインでは、心拍再開に成功した病院外心停止患者で心電図にST上昇が認められる場合、神経学的予後が期待できるならば、緊急冠動脈造影による評価が強く推奨されている（表1）²²⁻²⁴。しかし、心拍再開後の心電図でST上昇を認めない患者に対する緊急冠動脈造影は、強く推奨されていない。初期の観察研究では緊急冠動脈造影の有用性が示唆されていたが^{24a,24b}、近年のランダム化試験では、ST上昇を伴わない心停止患者に

対する即時および待機的冠動脈造影の比較において、生存率に有意差は認められなかった²⁵⁻²⁷。これらの試験を総合すると、ST上昇を伴わない心停止患者に対する緊急冠動脈造影は、一般的に有用性が乏しいと考えられる。その結果、2023年に発表された欧州心臓病学会ガイドラインでは、ST上昇が持続しない心拍再開後の心停止患者に対する緊急冠動脈造影の推奨が、クラス2Aからクラス3に格下げされた²²。

表1 院外心停止患者に対する冠動脈造影およびPCIの推奨の概要

ガイドライン	持続的なST上昇を伴う心拍再開後の心停止患者	持続的なST上昇を伴わない心拍再開後の心停止患者
2018年日本循環器学会ガイドライン（急性冠症候群ガイドライン） ²⁴	推奨度1、エビデンスレベルB-NR。ST上昇または新たな完全左脚ブロックを伴うROSC後心停止患者には、緊急冠動脈造影（必要に応じてPCI）を行うべきである。	推奨度2a、エビデンスレベルC。ST上昇はないが、進行中の心筋虚血が強く疑われる心拍再開後心停止患者には、緊急冠動脈造影（必要に応じてPCI）を検討すべきである。
2020年米国心臓協会（AHA）ガイドライン（Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care） ²³	推奨度1、エビデンスレベルB-NR。心停止の原因として心疾患が疑われ、心電図でST上昇が認められるすべての心停止患者には、緊急冠動脈造影を行うべきである。	推奨度2a、エビデンスレベルB-NR。院外心停止後に昏睡状態の成人患者でST上昇がないが心臓由来と考えられる場合、選択された患者（電氣的または血行動態の不安定性があるなどの特定の状況）に対して、緊急冠動脈造影を行うのは合理的である。
2023年欧州心臓病学会（ESC）ガイドライン（Management of Acute Coronary Syndromes） ²²	推奨クラス1、レベルB。持続的なST上昇（またはそれに準ずる所見）を伴う心拍再開後心停止患者には、PCIを推奨する。	推奨クラス3、レベルA。持続的なST上昇（またはそれに準ずる所見）を伴わない血行動態が安定した患者に対するルーチンの緊急冠動脈造影は推奨されない。

PCI: 経皮的冠動脈インターベンション

1.1.4 病院外心停止患者の転帰

病院外心停止を伴う心筋梗塞患者の約3分の1が入院後30日以内に死亡することが報告されている^{15,28,29}。病院外心停止後の転帰は非常に多様であり、心電図の初期波形（ショック可能か否か）

や、効果的な蘇生処置の開始までの時間（PCIを含む）などに依存する。日本で実施された研究では、前駆症状を早期に察知して迅速に119番通報することで、神経学的転帰の改善に寄与することが示さ

れている（脳機能良好な社会復帰の調整オッズ比は、119番通報が1分遅れるごとに0.9[95%信頼区間0.82-0.99]³⁰）。病院外心停止患者の転帰改

善には、前駆症状の早期認識、119番通報、病院への早期アクセス、早期治療開始が重要である³⁰⁻³²。

1.1.5 心筋梗塞の前兆と予防のための市民教育の重要性

心筋梗塞を経験した患者の約40－50%が、発症前に何らかの前兆を感じている³³。これらの前兆には、胸の痛みや圧迫感、締め付けられるような感覚が多いが、時には胸焼けに似た感覚や、まれに腕や肩、歯、あごの痛みとして現れることもある。こうした前兆は心臓と関係がないと考えられることが多く、特に軽くて短時間で消える場合、見過ごされがちである。特に高齢者や女性において、前兆が見逃されやすい傾向がある^{33,34}。前兆が現れた段階で早期に医療機関で診察を受け、適切な治療を受けることで、心筋梗塞の発症を未然に防ぐことができる可能性がある。そのため、市民にこうした前兆の特徴を知ってもらい、これらの症状を感じた際に

早めの受診を促すことが重要である。心筋梗塞の特徴として発症直後から突然死のリスクがあるため、前兆段階での対応が大きな意味を持つ。

また、糖尿病、高血圧、コレステロール値の異常、肥満、喫煙などは心疾患のリスクを高めるため、こうしたリスクを下げる生活習慣の改善が必要である。食生活の見直しや運動習慣の定着も、心筋梗塞予防の一助となる。心筋梗塞予防には、市民や患者、家族、地域の医療機関において理解を深め、予防意識を高めることが不可欠である。地域での教育を徹底し、前兆があれば早めに医療機関に相談し、発症時には速やかに救急車を呼ぶといった行動が、心筋梗塞による死亡リスクを減らすために重要である。

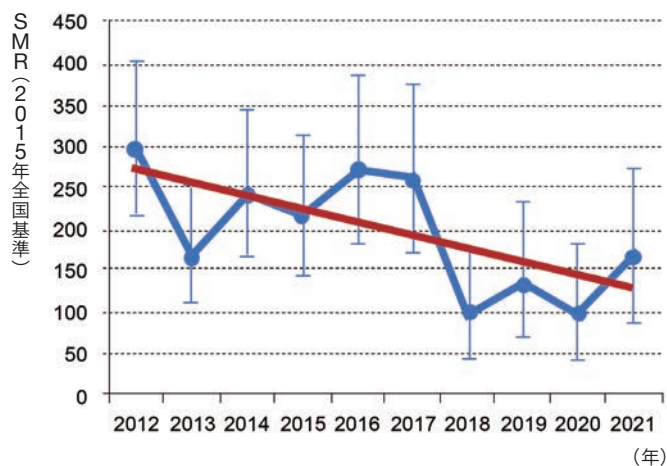
1.2 事例

1.2.1 モデル地区として的大阪府摂津市における啓発の取り組み

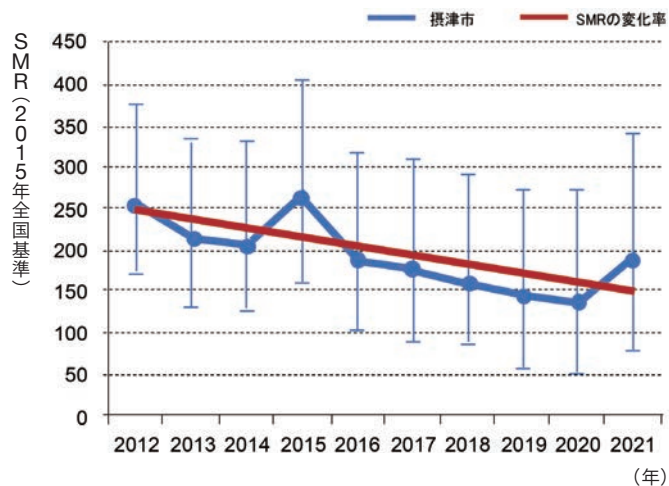
大阪府摂津市は、2015年4月2日に国立循環器病研究センターと「相互の連携・協力に関する基本協定」を締結し、連携項目の一つとして「循環器病予防・制圧モデルへの取組に関すること」を掲げた。摂津市民の急性心筋梗塞による標準化死亡比(SMR)は大阪府内で2番目に高いことから、同市は国立循環器病研究センターと共同で「STOP-MIキャンペーン」^{4, 35}に取り組むことで、市民の心筋梗塞による死亡を減少させることを目指した。

2017年に医師会、歯科医師会、薬剤師会、看護師会、栄養士会、摂津市消防本部など関係者を集めてSTOP-MIキャンペーンのキックオフミーティングを開催した。市民に対してSTOP-MIキャン

ペーンのチラシやポスターを作成し、自治会、市民健康教室や健康まつりなどのイベントでの配布、市内の薬局や市役所内、保健センター等の公共施設での掲示、広報誌や地域福祉通信誌、病院通信誌への掲載、地方テレビ放映、検診会場でのDVD放映、YouTube配信、市民公開講座などにより心筋梗塞の前兆を周知し早期受診を啓発した。2012-2021年の全国市区町村別主要死因標準化死亡比(SMR)の推移によれば³⁶、摂津市の急性心筋梗塞の標準化死亡比(SMR)の経年的な推移は改善傾向にある(図1)。STOP-MIキャンペーンに関しては、地域における経年的な効果を確認し定期的に公表する必要がある。



急性心筋梗塞(男性) 年平均死亡数:24.4人/年
SMRの変化率: -56.0%/10年(トレンド $p<0.001$)



急性心筋梗塞(女性) 年平均死亡数:15.6人/年
SMRの変化率: -42.8%/10年(トレンド $p=0.045$)

図1 摂津市における2012-2021年の男女別の標準化死亡比(SMR)

SMRは、全国を基準(=100)とした場合に、その地域での年齢構成を調整した死亡率(死亡の起こりやすさ)がどの程度高い(低い)のかを表現する。例えば、SMR=120ならば、全国に比べてその地域での死亡の起こりやすさは1.2倍高いことを意味し、SMR=80ならば、死亡の起こりやすさは0.8倍である(つまり低い)ことを意味する。図1は、2015年の全国を基準(=100)とした場合の、摂津市における急性心筋梗塞による死亡の起こりやすさを示している。年齢調整したうえでの「死亡の起こりやすさの絶対量の変化」に注目している。

1.2.2 モデル地区としての岩手県における啓発の取り組み

岩手県では、2016年からSTOP MIキャンペーンへ取り組みを始めている^{4, 35}。岩手県は、行政・医師会・大学の良好な関係性を活かして、一般社団法人日本循環器学会が岩手県と協力を締結して、岩手県健康国保課と岩手医科大学・県医師会でキャンペーンを展開している。岩手県医師会と協力して、地元新聞社で健康啓発の広告を年一回掲載して、STOP-MIキャンペーンを広報している(表2)³⁷⁻⁴³。さらに、岩手県が持っているTVの広報番組でもキャンペーンを告知している。また、TVのニュース番組内での健康コーナーでも取り上げてもらい、キャンペーンを推進している。県ではSTOP MIのチラシを入れたポケットティッシュの配布も行っている。また、県医師会と新聞社で共催する公開市民講座へ赴き、2019年と2023年にSTOP MIを周知する内容で講演会を実施した。

現時点での課題と今後の展開として、公開市民講座は情報を直接市民へ伝える場として効果的で、臨場感をもって伝えられる利点がある。ただ広大な岩

手県では、公開市民講座で情報を届けられる市民は限られるため、マスメディアをも活用してキャンペーンを併用して活動を展開してきた。一方で、その効果という観点からは、マスメディアによる広報は一方通行であり、県民への浸透度を測定することはできない。実際に急性冠症候群の発症数が減少したのかを検証する方策が必要である。岩手県では、全県のカテーテル施設を中心とした急性冠症候群対象の心疾患登録事業を運用している⁴³。この登録項目に梗塞前狭心症の有無を採用しており、その数をフォローすることが可能である。単施設でのデータでは50%ほどに梗塞前狭心症があることがわかっている⁴。ここから梗塞前狭心症を有する患者の数が低下することを確認できれば、キャンペーン効果があったと判断できる。このシステム上、現場での病歴聴取精度が重要であり、多施設共同の登録事業上では35%程度になっている。この精度をどう確立するのも今後の課題である。

表2 岩手地域の現状と今後の発展に伴う課題

	利点	欠点・課題	参考文献とwebサイト
市民公開講座	タイムリーな情報伝達の実現が可能で、能動的に広報できる	講座を通じてこの情報に触れる人の数は限定的	37
テレビ	この情報に触れる人の数は膨大	活動に対する反応が不明瞭	38, 39
医師会による新聞広告やニュースレター	この情報に触れる人の数は膨大	活動に対する反応が不明瞭	40, 41
チラシ入りのポケットティッシュ	不特定の対象への広報が可能	この情報に触れる人の数は限定的 活動に対する反応が不明瞭	
インターネットへの広報ビデオ	この情報に触れる人の数は膨大	活動に対する反応が不明瞭	42
岩手県心疾患登録事業	キャンペーン後に急性冠症候群の症例が減少したかどうかを確認できる	現場での病歴聴取の正確性の向上	43

1.3 政策への提言

1.3.1 市民啓発活動による心筋梗塞予防(STOP MIキャンペーン)

上述のように、一旦病院外で心筋梗塞を発症すれば、約40%の患者は死に至る^{35, 44}。しかし、動脈硬化を予防するための治療によって、たとえPCSK9阻害薬によってLDLコレステロールを十分に低下させ、高血圧や糖尿病への治療が十分に実施されたとしても、残余リスクが高いことが示されているように、心筋梗塞を十分に予防することはできない。これに対して、大部分の心筋梗塞患者が、発症前に狭心症症状やさまざまな警告となる症状を自覚しているはよく知られている。心筋梗塞患者の約半数が、発症前1ヶ月の間に狭心症症状を自覚していることは注目に値する⁴⁵。

心筋梗塞患者の約半数が発症前に狭心症症状を自覚しているということは、それら約半数の患者が適切な治療を受けることで、それら患者の発症を防止できることを意味している。これらの狭心症患者

者が病院へ行かない理由は、その症状が心臓由来であることを知らない。すなわち、死に至る危険性があることを知らない。あるいは、その時点で病院へ行くことで、心筋梗塞の発症やそれによる死を予防できることを知らないからである。この状況は市民啓発活動によって改善させることができる。そこで一般社団法人日本循環器学会は、心筋梗塞予防の手段として市民啓発活動を提案し、「STOP MIキャンペーン」を実施している⁴。STOP MIキャンペーンの詳細については別の論文でその詳細を報告している³⁵。市民啓発活動は主にインターネット上のホームページやポスター、市民公開講座によるものであるが、一部の先進的モデル地区（大阪府摂津市、岩手県）において実施されているさまざまな方法が成功の鍵を握っている。

1.3.2 学校教育における心筋梗塞・突然死予防

「循環器病対策推進基本計画」において、幼少期から心血管疾患についての正確な知識の普及する

ことが提案されている⁴⁶。心血管疾患についての正しい知識を全市民に伝えるためには、学校教育の

カリキュラムに含めることが得策である。学校での予防教育は、その教育を受けた若い世代（小学生、中学生、高校生、大学生）自身が早期に医療を受けることに役立つだけでなく、学んだ知識を通じてその父母、祖父母や他の高齢の家族にも早期受診の重要性を

伝える役割を果たし、結果的に大人たちが行動を促すことにもつながる。すなわち、この啓発活動の内容を学校教育のカリキュラムを通して普及させることで、梗塞前狭心症を発症する可能性がある大部分の人にも間接的に教育することが期待できる。

1.4 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。



- 不安定狭心症患者の中の何%が心筋梗塞を発症するのか
- 不安定狭心症患者が心筋梗塞を発症しないようにするための適切な治療戦略は何か

2. 生命を脅かす致死性不整脈による心臓突然死の予防

2.1 エビデンスと日本の現状

2.1.1 致死性不整脈による心臓突然死をめぐる日本の現状

徐脈性不整脈や頻脈も含め不整脈は、病院外心停止の主な原因と考えられている心室細動を引き起こして突然心停止に至る可能性がある⁴⁷。このような命にかかわる不整脈が発生した際に生存を左右するものは、迅速に救命処置が行われるかが重要であり、特にAEDの使用の有無が鍵となる。その他、心停止発生時の目撃者の有無、救急隊が到着するまでの時間、心肺蘇生の質なども生存に大きな影響を与える。2021年の総務省消防庁のデータによると、目撃者のある心停止で心電図の初期波形が心室頻拍か心室細動を示していた患者の1ヶ月後の生存率は35.4%、それ以外の心電図の波形では8.1%であった¹。これはつまり、居合わ

せたものによって適切かつ迅速な初期対応をすれば、心室頻拍や心室細動患者の3割以上を救える可能性があるということを意味する¹。さらに、過去10年間でみると、目撃者のある心停止患者の1ヶ月後の生存率は10–14%、1ヶ月後に社会復帰したものは7–9%¹で、生存者の約6–7割が社会復帰している。このことから、迅速かつ適切な初期対応が、単なる生存だけでなくその後の社会復帰のためにも極めて重大であるといえる。しかしAEDによる電気ショック実施割合は約4%と低い¹。したがって、AEDの利用を増やすための啓発活動や教育活動の継続が急務である。

2.1.2 致死性不整脈による突然の心停止や心臓突然死のリスク評価

突然の心停止は、迅速かつ有効な医療介入がなければ、あっという間に心臓突然死に至ってしまう。したがって、突然の心停止も心臓突然死もどちらも防ぐために、統一されたリスク評価を行わなくてはならない。しかし、不整脈によって引き起こさ

れる突然の心停止や心臓突然死のリスク評価は複雑で、病気の状態の範囲を超えて、患者個人の状況を含め、多種多様な要素を考慮することが必要である。例えば他国のデータでは、心停止/心臓突然死のリスク要因は、若年層と高齢層では異なるという

調査結果がある^{48,49}。そのため心停止/心臓突然死に至る可能性のある背景疾患ごとに、異なるリスク評価法が採用されている^{47,50}。日本では、学校心臓検診も含めた健康診断制度が確立しており、ほとんどの人が心電図検査を含む健康チェックを人生の様々な節目で経験する。しかしながら、健康診断後のフォローアップまではシステム化されておらず、心停止/心臓突然死を予防する効果がどれほどのものかは検証できていない。心停止/心臓突然死に至りうる病態の1つである心筋症の場合、よく使われる予測因子として、心室頻拍・心室細動の既往歴と左室機能低下がある。左室機能が35–40%に満たない場合は高リスクと判断され、電気生理学的検査で心室頻拍が誘発された場合や、非持続性心室頻拍がある場合も治療方針を決定するための判断基準となる。日本のガイドラインでは、心不全患者に対し、MADIT-ICD benefit scoreとSeattle Proportional Risk Modelという方法で、様々な臨床的特徴要因から不整脈性と非不整脈性の死亡リスクを評価することをクラスIIaレベルで推奨している⁵¹。肥大型心筋症の場合、欧米諸国のガイドラインでは、心停止/心臓突然死の年次リスクを評価するためにリスク算定方法が使われる^{52,53}。さらに、QT延長症候群、カテコラミン誘発多形性心室頻拍、ブルガダ症候群、不整脈原性右室心筋症などの遺伝性の不整脈や心筋症では、失神の既往歴、血縁者に若年で突然死した者がいないか、あるいは遺伝子診断の結果などにも基づいてリスク評価を行う⁵⁰。加えて、遺伝子診断の進歩に伴い、日本のガイドラインでは、左室機能が50%以下の患者のリスク評価の際に、laminA/C(LMNA)遺伝子、phospholamban(PLN)遺伝子、filamin C(FLNC)遺伝子、RNA binding motif protein 20(RBM20)遺伝子などの遺伝子変異も評価対象に組み入れることを推奨している⁵¹。

治療は、まず植込み型除細動器(Implantable Cardioverter Defibrillator: ICD)の植込み術が、リスク評価の結果に基づいて検討される。致死性不整脈、突然の心停止が発生した場合、ICDは現在のところ、強制的かつ物理的に不整脈を停止させる介入ができる唯一のデバイスである。突然の心停止の既往歴がある患者は、一般的に自動車の運転を禁じられるが、ICDを植え込んだ場合、一定の観察期間を終えると再び自動車の運転が許可されることもある。だがICDの植込みに関連する長期的な合併症はやはり避けられない。さらに、現行のリスク評価法では左室機能がそれなりに維持されている場合、高リスクとは評価されないが、それらのうち少なくない数が心臓突然死に至っている人がいる⁵³。臨床的な特徴を基にしたリスク評価法には限界があること、ICDの植込み後は、長期的に合併症出現の可能性が避けられないことは、今後の課題である⁵⁴。

心筋梗塞直後の急性期などの、直ちにICDを植込むことはできないが心室性不整脈や心臓突然死のリスクが上昇しているとされる状況では、着用型除細動器(Wearable Cardioverter Defibrillator: WCD)が良い代替案の1つである。WCDは、心筋炎直後、たこつぼ型心筋症、産後、特発性拡張型心筋症などの特定の高リスク期間にある患者において効果的であることが報告されている⁵⁰。日本ではWCDは、ICDが必要かあるいは植込みが適切かを厳格に判断するための最大3ヶ月間、処方が可能である。

欧米諸国では、冠動脈疾患が主要な背景疾患となっていて、心臓突然死の約70%を占める⁴⁷。しかし日本では冠動脈疾患は比較的少なく50–60%程で、逆に非虚血性の心筋症の割合が高い(30–35%)⁵⁵。この背景疾患の分布の違いは、異なる人種、文化、地域性の間で観察された結果であり、日本独自のリスク評価アプローチの必要性が強く示唆される。

2.1.3 致死性不整脈の発生、突然の心停止、心臓突然死を防ぐための心原性失神のリスク評価

一過性意識消失の原因はいくつも存在するが、起立性低血圧、反射性失神、心原性失神の大きく3つに分類される。これらのうち、心原性失神は最も予後が悪く、失神の既往のない群と比較した心原性失神のハザード比は、死亡については約2倍、心血管イベントについては2倍以上とされている^{56,57}。心原性失神の5年生存率はかなり低くなるため(60%以下)⁵⁶、原因をなるべく早く特定することが非常に重要である。ところが失神直後は、後遺症もない、症状からの完全な回復がしばしば見られる。そのため患者は医療機関を受診しないかもしれないし、受診したとしても症状が既に消失していて個々の検査では異常が検出されないことから、原因の特定までには至らないことも多い。

致死性不整脈の前兆である心原性失神は、不整脈によって突然意識を失うことにより起こる。心原

性あるいは原因不明の失神を経験した患者は、その後生命を脅かす病態や心疾患のリスクが高まる⁵⁶。そのような患者を適切に管理するためには、高リスク群に該当するかどうか(表3) 注意深くみることが不可欠である⁵⁸。特に、心室性不整脈のリスクが高い患者にはICDの使用が推奨される⁵⁹。

致死性不整脈の発生を防止するため、リスク評価、スクリーニング、教育啓発活動、ライフスタイルの改善、医療設備、薬物治療などの取り組みが行われている。禁煙プログラムなどの日常習慣を改善する試みなどもその一例である。これらの試みは、致死性不整脈の発生防止目的にとどまらず、生存率を上げるための初期対応の仕方を市民に教育する目的でも行われている。突然死予防のためには、医療従事者だけでなく市民の皆さんの関心と協力が必要である。

表3 心原性失神のリスク指標

● 重篤な器質性心疾患がある、冠動脈疾患がある、心不全がある、左室機能低下がある、心筋梗塞の既往歴がある

● 臨床所見、心電図所見から不整脈性失神が示唆されるもの

01. 労作中または仰向けに寝ているときの失神
02. 失神と関連した動悸
03. 血縁者に、若年で原因不明の突然死をした者がいる家族歴
04. 器質性心疾患または冠動脈疾患の既往歴
05. 非持続性心室頻拍
06. 2枝ブロックかQRS時間 ≥ 120 ms
07. 脈拍数減少効果のある薬の内服を行ったり、日常的にトレーニングを行ったりしている者以外での不適切な洞徐脈(<50 bpm)や洞房ブロック
08. モビッツ1型房室ブロックか、PR間隔が著しく延長した1度房室ブロック
09. 早期興奮症候群
10. QT時間延長もしくは短縮
11. 早期再分極
12. Brugada心電図パターン
13. 不整脈原性右室心筋症(ARVC)を示唆する、右前胸部誘導での陰性T波、イブシロン波、心室遅延電位
14. 肥大型心筋症を示唆する左室肥大

● その他、重篤な貧血や電解質異常などの要素

出典:Brignole et al., 2018⁵⁸を参考に作表

2.2 事例

2.2.1 前橋赤十字病院における啓発の取り組み

前橋赤十字病院では、2018年に失神センターを設立し、地域や病院全体で心原性失神を見逃さないための体制を整えた。T-LOC（一過性意識消失発作）を呈する患者は、てんかんを疑われて脳神経内科や脳神経外科、小児科を受診することがあり、また失神による外傷があれば救急科や整形外科、形成外科へ紹介される場合がある。各診療科の医師は、院内共通のT-LOCチェックリストを用いて、前駆症状の有無、発生状況、誘因、持続時間、外傷の有無、既往歴、再発の有無、心電図異常の有無や心エコー所見、服薬状況、突然死の家族歴を確認する。心原性失神が疑われる項目はあらかじめ赤字で表示されており、該当項目にチェックを入れることで、自動的に心原性の疑いがあるかどうか判断

できるようになっている。心原性失神が疑われた場合は、循環器内科を受診する仕組みになっている。

また、救急隊および地域医療機関に対しても、心原性失神が疑われる場合や原因不明の失神患者については、速やかに失神センターへの搬送・紹介を行うよう啓発活動を実施している。失神センターでの評価後、ガイドラインに基づき^{47,50}、基礎心疾患に応じてペースメーカーやICDが植え込まれる。さらに、様々な検査後も失神の原因が不明な場合は、植込み型心電図記録計が植え込まれる。このようにして、致死性不整脈の前兆とされる失神を見逃さず、致死性不整脈を予防する取り組みを病院全体で行っている。

2.3 政策への提言

2.3.1 致死性不整脈のハイリスク無症候患者に対する受診促進を通じた致死性不整脈発症予防

2.3.1.1 健診で心電図異常を指摘された際の早期受診

健診で指摘される心電図異常には、頻脈・徐脈の他、脚ブロック、ST-T変化、QT時間の延長・短縮、QRS波異常などがある。これらは、心房細動、洞不全症候群、房室ブロックだけでなく、QT延長症候群、QT短縮症候群、Brugada症候群、早期再分極症候群、不整脈原性右室心筋症、カテコラミン誘発多形性心室頻拍、肥大型心筋症などといった若年期に致死的不整脈をきたしうる遺伝性不整脈疾患の特徴的所見でもある。特に早期受診すべきものは、持続性/非持続性心室頻拍、頻回

の心室期外収縮、修正QT時間(QTc)が330ms以下もしくは480ms以上である場合、右側胸部誘導でcoved型ST上昇を認める場合、下側壁の広範な誘導でスラー型またはノッチ型のJ波を認めて若年性突然死の家族歴を有する場合、V1-V3誘導の陰性T波（完全右脚ブロックはない）やε波を認める場合などである⁴⁷。また見慣れた心房細動であっても、δ波を伴う場合は直ちに受診すべきである。

2.3.1.2 若年心臓突然死の家族歴がある際の早期受診と遺伝カウンセリング

心臓突然死の主な原因は冠動脈疾患だが、40歳以下に限っては原因の多くを遺伝性不整脈/心

筋症が占める。したがって若年突然死が発生した場合は、これらの遺伝性心疾患を念頭に置くべき

である。遺伝性心疾患の95%以上が常染色体顕性形質であり、一親等の家族が同じ病的バリエーションを受け継ぐ確率は50%である⁵⁹。従って、若年突然死の家族歴を有する場合は、無症状な人であっても、早期受診と臨床評価を考慮すべきである。特に、家族の突然死の原因が病理解剖でも明らかでなかった場合は、その一親等の家族の半数が遺伝性心疾患と診断されたとの報告もあるため、より注意が必要である⁶⁰。これらの理由から、失神や突然死の家族歴がある患者をスクリーニングする医師は、遺伝

学的検査実施機関への紹介を検討すべきである。

また、無症状の家族に対して遺伝学的検査を行う場合は、検査実施前に十分な遺伝カウンセリングを行い、インフォームドコンセントを取得すべきである⁶¹。これは、家族が、遺伝性心疾患の医学的・心理的影響を理解し、その影響に適応し、検査実施に関する自律的な意思決定を下すことを支援する必要があるためである。しかし、このカウンセリングを担う遺伝カウンセラーの数は不足しており、今後さらに育成していく必要がある。

2.3.2 遺伝子検査と保険診療の現状

2023年現在、遺伝学的検査が保険収載されている遺伝性心疾患は、先天性QT延長症候群と肥大型心筋症に限られる。ただし、肥大型心筋症の検査は、厚生労働大臣が定める施設基準を満たし、地方厚生局長に届け出た保険医療機関で検査する場合に限り、保険報酬を算定できる。Brugada症候群、不整脈原性右室心筋症、カテコラミン誘発多形性心室頻拍などのその他の遺伝性心疾患の遺伝学的検査は、研究機関自身の研究資金もしくは患者による自費診療を用いて実施されているのが実情である。また、上記の保険収載された遺伝学的検査を実施する場合には、遺伝カウンセリングが1回に限り保険適応となる。複数回のカウンセリングを行う場合は、自費診療となる点に注意が必要である。

致死性不整脈の初期徴候は、不整脈による突然

の意識消失、いわゆる心原性失神であることが多い。夜間のあえぎ呼吸、運動中のめまい、突然はじまる動悸、原因不明の若年突然死の家族歴などは、致死性不整脈が疑われる前兆である⁴⁷。これらの徴候が出現した際は医療機関を受診するように市民に向けて情報発信する必要がある。虚血性心疾患と比較し、遺伝性不整脈疾患は若年期であっても致死性不整脈を引き起こしやすい。市民向けの心肺蘇生教育において、突然死のリスクやその前駆症状について注意喚起し、早期受診によって突然死は予防可能である事実を周知するべきである。また、医療従事者に対しては、致死性不整脈が疑われる失神を起こした患者を診察した場合、遺伝性不整脈の専門家に紹介する重要性を啓発することも重要である。

2.3.3 マスメディアおよびソーシャルメディアを活用した啓発活動

致死性不整脈を有する無症状の患者や、前兆の症状を有する患者に対して、専門医を受診するように促すことで、致死性不整脈を予防することが必要である。そのためには、テレビや新聞、雑誌、ラジ

オ、ソーシャルメディアなどのさまざまなマスメディアを積極的に活用し、市民への啓発活動を行っていくことが重要である。

2.4 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。

- 遺伝性不整脈の死亡リスクを高める所見は何か
- 乳幼児に対する心電図スクリーニングは有用か
- 心電図異常を指摘された無症状患者に対する精査は有用か
- 遺伝学的検査の費用対効果は高いか？どの疾患を保険診療でカバーすべきか



III. 市民への心肺蘇生教育

1. エビデンスと日本の現状

1.1 心停止に遭遇した市民（バイスタンダー）によるCPRとAED使用の効果

心停止に遭遇した際に倒れた人のそばにいたバイスタンダーがCPRを行うと、行わなかった場合に比べ、院外心停止後の生存率が約2倍に向上す

る^{62,63}。心停止が起きた際、その場に居合わせた市民が迅速にCPRやAEDを使用することは非常に重要である⁶⁴。

1.2 日本における市民によるCPRおよびAEDによる電気ショックの実施状況

市民が心停止に遭遇した際、バイスタンダーCPRを行い、AEDを使用できるようにする取り組みは各地で進められている。市民によるCPR実施率は地域や国によって大きく異なり、世界的には4.1%から80.3%までの違いがある^{65,66}。日本では、消防機関により毎年約200万人の人に救命講習会が実施されており¹、消防機関以外に日本赤十字社も同様に講習会を行っている。また、中学校⁶⁷や高等学校⁶⁸の学習指導要領では、AED使い方を含めCPRの実技トレーニングの実施が定め

られている。また運転免許取得者にはCPRのトレーニングが義務化されている⁶⁹。このように日本では市民へのCPRの普及を進めるために多くの努力がなされているにもかかわらず、心停止患者の約54%しか居合わせた市民によってCPRを受けておらず、目撃された心停止患者のうちAEDによる電気ショックが実施された割合はわずか4%にとどまっている¹。他の先進国と比べ、日本の市民によるCPR実施率は依然として低い状況である⁶⁶。

1.3 市民がCPRの実施やAEDを使用する際に感じる障壁

先行研究では、女性の心停止患者は市民によるCPRやAEDが使われる機会が少ないことが示さ

れている^{70,71}。別の研究によると、女性は不適切な接触を恐れ、男性は性的暴行やハラスメントの

告発を恐れることが、女性へのCPR実施の障壁になっていると示されている⁷²。いくつかの研究で、市民がCPRの実施を躊躇する要因を調査しており、パニック、感染症への不安、心停止患者を傷つけてしまうことへの恐れ、訴訟への不安などが挙げられている。Shimamotoらは⁷³、市民がCPRを実施する際には、心停止現場の環境や市民自身がこれまでに得てきた知識と経験に影響され、「CPR実施に伴う負担」と「CPR実施に伴う価値」の間で葛藤をし続けていると報告している。また、Shidaらは⁷⁴、市民が倒れている人に近づくことに不安を感じ、そもそも助ける行動を開始すること

が難しいと指摘している。CPRトレーニングを受けた人はトレーニングを受けていない人と比べ、実際の心停止現場に遭遇した際、バイスタンダーCPRを行う可能性が約3倍高いことがわかっている⁷⁵。別の研究でも、CPRトレーニングがCPR実施の障壁を減らし、CPR実施時の自信を高める効果があると指摘している⁷⁶。これらの知見から、実技を含むCPRトレーニングは、市民によるCPRやAED使用に対する障壁を解消し、CPR実施率を高め、心停止患者の生存率を向上させるために有効な手段の一つである。

2. 事例

2.1 CPR啓発キャンペーン

心停止患者の生存率を向上させるためには、できる限り多くの人々にCPRトレーニングを行うことが不可欠である。他国ではWorld Restart a Heart Day⁷⁷やResuscitation Week in Europe⁷⁸、AED Awareness Week in the USなどといった全国規模の啓発キャンペーンが実施されている。一般社団法人日本循環器学会は、公益財団法人日本AED財団や公益財団法人日本心臓財団と協力し、キャンペーン、講演会、イベントを行い、市民のCPRやAEDに対する認知度向上に努めている⁷⁹。また心停止現場に遭遇した際、CPRを行う市民を増やすために、一般社団法人日

本循環器学会は胸骨圧迫のみにCPRを簡略化した蘇生法「コール&プッシュ」の周知を推進している。さらに、一般社団法人日本循環器学会はCPRトレーニングに芸能人やスポーツアスリートなどの著名人を招くことで、より多くの市民の関心を引く取り組みを行っている。通常、一般社団法人日本循環器学会が行うイベントには、すでに心臓突然死に関心を持っている市民が主に参加するが、これら著名人の参加を通じて、心臓突然死やCPRトレーニングに関心のない層にもアプローチすることが可能となった⁸⁰。

2.2 革新的なテクノロジーを活用したBLSトレーニング

主流である対面トレーニングは重要であるが、時間やコストの負担が大きく、多くの市民に広くCPRを普及させることが難しい。COVID-19パン

デミックをきっかけに注目を集めた、オンラインを活用した教育が注目されている。公益財団法人日本AED財団が開発した「Team ASUKA」アプ

りには、最寄りのAEDを見つけるためのAEDマップ、eラーニング、ゲーム機能が搭載されており、さらに誰でもBLSトレーニングをオンラインで体験できる機能も付いている⁸¹。中でもテクノロジーを活用したオンライントレーニングのアプリ「Liv」は、119番通報や通信指令員とのやりとりのシミュレーションを含め、わずか15分で実践的なCPRト

レーニングが体験できるよう設計されている（QRコード①）⁸²。

QRコード①
救命コーチングアプリ Liv

〈公益財団法人 日本AED財団〉
<https://aed-zaidan.jp/liv/index.html>



2.3 救命処置を行った市民（救助者）への事後支援

心停止を目撃し救命処置を行った市民は、精神的に大きなストレスを抱え、時にトラウマに陥るが、このような精神的ストレスに対して十分な支援を受けていないことが多い^{83,84}。こうした市民（救助者）の支援として、一般社団法人日本臨床救急医学会は、2020年に「市民の心理的ストレス反応を

支援する体制の確立に関する提言」を発表し事後支援の必要性を訴えている⁸⁵。小牧市消防本部では2017年以降、救命処置を行った市民の行動に感謝を示し、精神的な負担を軽減するための「感謝カード」の配布を行っている⁸⁶。

3. 政策への提言

3.1 デジタル技術を活用したCPR/AED教育

従来の対面式トレーニングに加え、テクノロジーを活用した方法（アプリや仮想スキル練習など）を取り入れることで、CPRトレーニングをより便利かつ効果的に市民に実施することができる。また習得したCPRのスキルや知識はトレーニング後3～12ヶ月で低下するため⁶⁴、学校、大学、企業、地

域社会で繰り返し再教育の機会を増やし、継続的なトレーニングを確保することが極めて重要である。デジタル技術を活用した革新的なトレーニング方法を活用することで、市民にとってCPRトレーニングが身近なものになり、国民全体への教育を目指す目標に近づくと考える。

3.2 現実を反映させたトレーニング

現在のCPRトレーニングは、胸骨圧迫、人工呼吸、AEDの使用などの技術的スキルの指導に重点を置いており、実際の緊急時にCPRの実施やAEDの使用を促すには不十分なのかもしれない。日本蘇生協議会（JRC）蘇生ガイドライン2020

では、市民がCPRを行う際に抱く障壁を減らすための情報をトレーニングに含めるべきであると述べている⁶⁴。例えば、傍観者効果（bystander effect）といった心理的な要因を考慮したトレーニングの実施は効果的かもしれない。これは周囲

に人がいると、「誰かが助けてくれるだろう(CPRをやってくれるだろう)」と考えて、行動を起こさなくなる現象を示す。そのためトレーニングでは、傍観者効果が起きやすいことを市民に伝え、そういう状況で心停止現場に遭遇した時にどうするかを考

えてもらうような機会を設けることは有効かもしれない。また心停止の約7割が自宅で発生していることを考えると、自宅で家族が倒れるという状況を用意することも有効であろう。

3.3 CPRを当たり前に行う文化・社会の醸成

CPRの実施をためらう理由のひとつに、法的責任がある。法的な保護を考えることに加え、CPRトレーニングや広告を通じて、善意によるCPRの実施やAEDの使用が罪に問われないことを市民

に伝え続けることが必要である⁶⁴。さらに善意による行為を評価する、感謝する社会の醸成が重要である。

3.4 救命処置に携わる市民(救助者)への支援体制の確立と強化

救命処置を行った市民は、心停止患者の予後への不安、良くない結果に至った場合の罪悪感、CPRを行ったことに評価を求める気持ちなど、さまざまな感情を抱く。これまでの報告では、CPRを行った市民が体験をしたり、医療従事者、友人、家族から前向きなフィードバックを受けたりすることが有益であると示されている⁸⁷。しかし現在日本

には、救命処置を行った市民を支援する公的な制度はない。カナダでは、2017年に「Bystander Support Network」が設立され⁸⁸、病院外心停止を目撃した市民に情報とコミュニケーションの機会を仮想空間で提供している。日本でも、市民が組織的な専門家のフォローを受けられるような支援体制を充実させる必要がある。

4. 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。

- テクノロジーを活用したトレーニングはバイスタンダー CPRやAEDの使用を高め、その結果、心停止患者の予後改善につながるか
- 心理的障壁を克服する要素を含むトレーニングは、心停止に遭遇した市民がCPRを実施し、AEDを使用する可能性を高めるか
- バイスタンダーの心理をよく理解し市民をサポートするシステムを構築することで、心停止に遭遇した市民がCPRを実施し、AEDを使用する可能性を高めるか





IV. 学校での心臓突然死ゼロ

1. エビデンスと日本の現状

1.1 学校における心停止の現状およびバイスタンダーによるCPRとAED使用状況

日本では、小学校、中学校、高校の生徒における心停止は年間約50件発生しており、そのうち70.8%が男子生徒、71.2%が心原性、65.4%が運動中に発生し、70.2%が倒れるところを目撃されている⁸⁹。学校内で発生した非外傷性心停止において、AED使用率は2008年61.9%であったが2015年には87.0%に増加している⁹⁰。CPRとAEDが両方とも行われていた場合の生存率は、50.9%であり、いずれも行われなかった場合の

20.0%よりも著しく高かった⁹⁰。

また、日本全国の教育施設（大学、保育園、幼稚園を含む）で発生した全心停止のうち、約4分の3は18歳以上の成人（教職員や訪問者など）であった⁹¹。これらの成人の心停止患者がCPRを受ける割合は、児童・生徒同様に高かった。したがって、学校で心肺蘇生教育を行うことは、児童・生徒を救命するだけでなく、教職員や訪問者といった成人にも大きな利益をもたらす可能性がある。

1.2 学校における教職員および児童生徒への心肺蘇生教育

公益財団法人日本学校保健会の2018年の報告によると、日本全国の公立小学校、中学校、高等学校では、全教職員を対象にCPRとAEDの使い方に関する心肺蘇生講習会を年1回開催している学校は73.8%、年に2回以上開催している学校は2.1%であった⁹²。多くの学校が一部もしくは全ての教職員を対象とした講習会を実施していたが、5.4%の学校では全く講習会が実施されていなかった⁹²。

中学校⁶⁷および高等学校⁶⁸では、学習指導要領に基づき、生徒に対するCPRおよびAEDの使い方に関する教育が保健体育の科目に含まれ、最近

の学習指導要領の改訂では実践的なスキルの指導が強調されている。しかし、小学校の学習指導要領にはCPRやAEDの使い方に関する教育は含まれていない。保健体育の授業で実践的なスキルの指導が行われている割合は、小学校で11.4%、中学校で58.9%、高等学校で66.0%であった⁹²。また、課外活動の中で実践的な教育を実施している学校は、小学校7.6%、中学校17.1%、高等学校15.4%であった⁹²。このように、学習指導要領で心肺蘇生教育が義務付けられている中学校や高等学校であっても、すべての学校で教育が行われているわけではない。

1.3 学校におけるAEDの設置

前述の公益財団法人日本学校保健会の調査によると、日本の公立小学校、中学校、高等学校のほ

ぼすべてに少なくとも1台のAEDが設置されており、1台設置している学校は77.1%、2台設置し

ている学校は18.4%であった⁹²。最も一般的なAEDの設置場所は、職員や訪問者の出入口付近であり、次いで体育館であった。しかし、学校に設置されているAEDの数は学校の全敷地をカバーするには不十分である。多くの学校では施設が施

錠されている時間帯(早朝、夜間、休日)にはAEDがアクセスできない場所に設置されており、AEDが常時利用可能な状態にある学校は30%未満であった。

1.4 心臓突然死の予防に向けた学校心臓検診の実態

日本では学校心臓検診を、小学校1年生、中学校1年生、高校1年生の全ての児童・生徒に対して実施することが学校保健安全法によって義務化されている⁹³。1次検診は、心電図や身体診察を実施するほか、自記式の調査票を元に、病歴、家族歴、自覚症状を把握する⁹⁴。心疾患の発見に心電図所見は欠かせないが、一部地域で行われている省略4誘導心電図(I、aVF、V1、V6誘導)がその診断を困難にしている。

1次検診で何らかの疑義が生じた場合、2次検診での精査が実施される。この精査が必要とされるのは、全児童・生徒の3.4%と報告されている

が⁹⁵、その検査手順は必ずしも体系化されていない。一般的に、小児循環器医による詳細な診察、胸部X線写真、12誘導心電図、心エコー検査などが実施され、心疾患が疑われた場合はさらに運動負荷心電図、Holter心電図、心臓カテーテル検査、CT、MRIなどのより高度な検査が行われることがある。心疾患の診断を下した場合、医師は学校生活管理指導表を作成し、身体活動の許容度を保護者と学校に報告する。この指導表を元に、学校はCPRトレーニングの充実やAED設置などの安全対策を策定する。

2. 事例

2.1 学校に設置されていたAEDが使用されず失われた児童の命「ASUKAモデル」

小学5年生の明日香さんが駅伝の課外練習中に倒れ死亡する事故が起きた。学校にはAEDが設置されており、教員たちも心肺蘇生講習会を受けていたが心停止と判断できず、CPRやAEDによる電気ショックが行われなかった。この経験に基づき、明日香さんの両親の協力のもと、さいたま市は心臓突然死を防ぐための緊急時対応計画(Emergency Action Plan: EAP)を徹底的に見直し策定した。大きな改定点は、倒れた人が

いつも通りの呼吸をしているかどうかの判断が難しい場合、その判断に迷った場合には心停止と判断して、すぐに胸骨圧迫とAEDの使用を開始するということである。このプロトコルは、「体育活動時等における事故対応テキスト～ASUKAモデル～」と名付けられ⁹⁶、このような事故の再発防止と、緊急事態に迅速かつ決断力のある行動を優先する姿勢を象徴している。

2.2 シナリオによるシミュレーショントレーニングと児童の命を救ったEAP

ある小学校で6人の教師が迅速に対応したことにより、心停止を起こした児童の命が救われた。この学校では、教師を対象にシナリオによるシミュレーショントレーニングを行っており、そのことが功を奏した。通り一遍で実用性の乏しいトレーニングとは異なり、このトレーニングは、例えば昼食前に廊下で5年生の女子生徒が倒れるといった、実際に起こり得そうな緊急事態を想定した実践的なシミュレーショントレーニングを行っていた点が

特徴である。このトレーニングと周知徹底されたEAPによって、教師たちは迅速かつ効率的に対応することができた⁹⁷。

この事例を通して、学校がEAPやシミュレーショントレーニングを取り入れることの重要性が理解できる。このような取り組みを行うことで、緊急事態に対応するために必要なスキルを教職員が獲得し、児童・生徒の安全を確保するための準備とチームワークが求められる⁹⁷。

2.3 学校心臓検診によるハイリスク児童の特定と心臓突然死の予防

患者は7歳女児。生来無症状であったが、小学校1年時の学校心臓検診で、上室性・心室性期外収縮とST-T異常を初めて指摘された。その後、近医による精査で拡張型心筋症と診断された。心不全治療と補助人工心臓を装着し数年待機し、無事心移

植を受け現在も生存している。小児は、心疾患の徴候を示さないことが多く、そのまま気付かれず無治療のまま、心臓突然死を引き起こす可能性がある。ハイリスク児童を特定し、早い段階で予防的治療を開始するためには、学校心臓検診は重要である。

2.4 全新生全員を対象としたCPRおよびAEDのマストレーニング

京都大学では、2015年から新生オリエンテーションの一環として、毎年約3,000人の新生全員を対象にし、胸骨圧迫のみのCPRとAEDの使い方を45分で教えるPUSHコースを実施している⁹⁸。2024年までに、合計20,000人以上の学生がこのトレーニングを受講した⁹⁹。このトレーニングを受けた学生を追跡した調査では、大学生活4年間に倒れている人に遭遇する人は25人に1人いることがわかり、遭遇した学生の半数がその

場で少なくともなんらか1つの救命処置を実施していた¹⁰⁰。2023年には、このトレーニングを受けた2人の学生が路上で倒れた男性に遭遇し、救急車が到着するまで交代しながら胸骨圧迫を行った結果、倒れた男性は脳機能障害を残すことなく社会復帰することができた¹⁰¹。大学は、社会に出る最後の教育機関として、学生に心肺蘇生に関する知識や実技を身につけさせる重要な役割を担っている。

3. 政策への提言

3.1 小学校での一次救命処置(BLS)の必修化

これまでの研究により、発達段階に応じた工夫を行うことで、小学生にも効果的にBLSの教育を

導入できることが示されている。また、国際蘇生連絡委員会(ILCOR)は、4歳程度の子どもでも救

命の連鎖のステップにある早期通報を理解でき、10－12歳になると有効な胸骨圧迫や人工呼吸、AEDの使用が可能だと指摘している¹⁰²。小学校からBLS教育を始め、年齢に応じた内容で継続することで、子どもたちがCPRやAEDの使い方を徐々に習得できることが期待されており、この段階的な教育方法は世界中で強く推奨されている¹⁰²。

小学校でも心停止が起こり得るため、大人がいない場面で子どもが倒れる人を目撃することも十分に考えられる。また、すべての公立小学校にAEDが設置されていることから、発達段階に応じてAEDの使い方を教えることは設置されているAEDを有効に活用するためにも必要である。

3.2 取得予定の免許の種類や科目によらない教員養成課程でのBLSの必修化

現在、養護教諭や中学および高等学校の保健体育教員を目指す人のみが、学校安全やBLSに関する科目が必須修科目になっている¹⁰³。しかし、学校で児童・生徒の命を守るためには、取得予定の免許教科に関係なくすべての教員志望者が就職前にBLSを習得することが望まれる。文部科学省が2022年に発表した「第3次学校安全の推進に関する計画」では、教員志望者が学校安全に関する教育を受けることが推奨されているが、BLSを教員

養成課程の必修科目に位置付けるまでには至っていない¹⁰⁴。また、文科省が2024年に公表した「学校事故対応に関する指針【改訂版】」では、すべての教職員が緊急事態に備えたシミュレーショントレーニングを行い、適切に対応できる体制を整えることが求められている¹⁰⁵。安全な学校環境を実現するには、教員養成課程においてBLSを必修とすることが不可欠である。

3.3 学校におけるEAPの策定

EAPは、学校での突然死を防ぐための具体的な手順や準備を明記した文書で、すべての学校で策定すべきである。緊急事態に備えた計画的な対応は、不慮の死を防ぎ、混乱時の不適切な対応や対応不足を避けることにつながる¹⁰⁵。EAPには、緊急時対応計画の他に、平時における教職員や児童・生

徒のBLSトレーニング、AEDの管理、高リスク児童・生徒の特定なども含まれる^{106, 107}。学校内で発生する心停止の約3分の2はスポーツに関連しており、一般社団法人日本循環器学会は学校で発生している心停止に関するデータに基づき、表4に示す場所にAEDを設置することを推奨している^{106, 108}。

表4 学校内の設置推奨場所

1	人目につきやすい場所、児童生徒も含め皆が毎日、目にする場所に設置 例えば玄関ロビーや職員室・保健室近くの廊下
2	学校内のどの場所からも片道1分以内で取りに行ける場所に設置 1台でそれが不可能な場合にはAEDを取り寄せる体制を整備するか、台数を増やして対応
3	運動が行われるグラウンド、プール、体育館など心停止が発生しやすい場所へのアクセスを考慮 但し雨に濡れる場所や、気温が極端に高い/低い場所は避ける
4	保管場所は施錠せずに24時間、365日アクセス可能な状態で設置
5	運動会や試合などの開催時には、随時その近くにAEDを移動 一時的にAEDをレンタルすることも考慮 マラソン大会ではAEDの複数の配置場所に加え、自転車での携行も考慮
6	クラブ活動や対外試合などで学校を離れる際には、携行用のAEDを用意
7	近隣の住民にAEDが必要な事態が生じたときに、校内のAEDを貸与できる工夫が望ましい

AED:自動体外式除細動器

出典:Mitamura et al., 2015¹⁰⁶より

3.4 心臓突然死に対する学校心臓検診を用いた予防的アプローチ

日本の学校心臓検診は、学校保健安全法に規定されている通り⁹³、小学校、中学校、高等学校の1年生を対象に実施されている。しかしその実施主体は、公立学校では各自治体の教育委員会、私立学校ではその開設者と異なっているため、実施と評価の方法も大きく異なる。また、2次検診の検査項目や診断プロセスも標準化されていない。このような評価方法のばらつきは診断精度の向上を妨げており、手順の標準化が必要である。具体的

には、省略4誘導心電図から12誘導心電図へ変更すること、記録した心電図を印刷物ではなくデータ形式で保存し小児期から蓄積されたライフコースデータとして活用すること、AI技術を活用することなどが求められる。診断プロセスの標準化を通じて、早期に突然死リスクを同定することで、学校ではEAPを事前に策定することが可能となり、心臓突然死の減少につながることが期待される。

4. 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。

- 学校での心臓心臓検診は、児童の突然死を防ぐ効果があるのか
- 学校の規模や種類に応じたAEDの最適な設置基準はあるのか
- 学校での児童・生徒向けの心肺蘇生教育は、長期的な効果を持続できるのか





V. スポーツ現場における心臓突然死をゼロに

1. 日本における現在のエビデンスと状況

1.1 スポーツに関連する心停止

スポーツに関連する心停止は、全体の心停止の中では割合は少ないものの、特に若年層において重要な問題であり、予防と救命率の向上が求められている¹⁰⁹。しかし、スポーツや運動強度の定義が曖昧であることから、正確な研究は難しく、発生率についても明確なデータは得られていない。アスリートにおける突然死の発生率は、年齢、性別、人種、スポーツの種類によって大きく異なり、ミネソタ州の12-19歳の高校アスリートでは10万アスリート年あたり0.24件、ヨーロッパの若年サッカー選手では10万アスリート年あたり6.8件とされている。また、アフリカ系アメリカ人の男子全米大学体育協会のディビジョンIバスケットボール選手においては、2087アスリート年あたり1件という高い発生率が報告されている¹¹⁰。別の研究では、高い強度の運動中や運動後30分以内に突然死が起こるリスクは16.9倍と推定されている¹¹¹。

日本では、スポーツに関連する心停止のリスク

を前向きに調査した研究はない。過去の報告によると、スポーツに関連する突然死の発生頻度は、体育施設での1,636万人に1件から、大学生では20万人に1件まで大きく異なることが示されている¹¹²。大阪府の市民を対象とした研究では、心停止全体のうち0.7%がスポーツに関連しており、そのうち45%はスポーツ施設で発生していた¹¹³。この研究における心停止の発生率は年間100万人あたり3.1件で、平均年齢は63歳、86%が男性であった¹¹³。小中学校で行われたアンケート調査によると、児童生徒の心停止の66%がスポーツに関連しており、最も多い発生場所は運動場、次いでプール、体育館であった¹¹⁴。2008年から2015年の間に、学校管理下でスポーツ活動中に発生した児童生徒の心停止は188件であり、年間10万人あたりの発生率は0.172件であった¹¹⁵。このうち約80%は男子生徒であった¹¹⁵。

1.2 スポーツの種類による心停止のリスク

心停止の頻度は、スポーツの種目、地域、年齢によって異なる¹¹⁶⁻¹¹⁹。この違いは、各スポーツに参加する人口や運動時間の影響を受けると考えられる。しかし、スポーツの種目ごとの心停止の具体的なリスクは、研究が限られており詳細は明らかではない。

大阪市では、2009年から2015年の間に52件のスポーツに関連する心停止が報告されており、そのうち長距離走が28%を占め、次いで水泳とダン

スがそれぞれ11%であった¹²⁰。学校管理下におけるスポーツ活動中に発生した児童・生徒の心停止では、長距離走(21.8%)、サッカー／フットサル(13.3%)、バスケットボール(12.2%)、および野球(11.2%)が多かった¹¹⁵。マラソンは特に心停止の発生率が高いとされており、日本の報告では、2005年から2017年の市民マラソンでは10万人あたり1.53件の心停止が発生していた¹²¹。また子どもは成長発達途中で胸の骨や筋肉が大人より

柔らかいため、ボールが胸に当たり強い衝撃を受けたことで心臓が突然止まる心臓震盪を起こしやすい。1997年から2013年の間に日本で発生した

44件の心臓震盪のうち、34件がスポーツ中に発生しており、その中で最も多かった競技は野球であった¹²²。

1.3 スポーツに関連する心停止に対するCPRとAEDの使用

スポーツに関連する心停止は、目撃者がいる可能性が高く、CPRの実施率やAEDの使用率も他の環境に比べて高い。大阪府では、スポーツ施設でのAED使用率が最も高く、心停止患者の45%がAEDによる除細動を受け、52%が1ヶ月後に生存していた¹²³。大阪府においてスポーツに関連する心停止に対するCPR実施率は、2005年の50%から2012年には86%に増加し、AEDの使用率も7%から62%に増加した¹¹³。これに伴い、1ヶ月後の生存率も29%から62%に改善した¹¹³。学校内で発生した児童・生徒の心停止に対するCPR実施率は、2008-2010年の83%から2017-2020年には90%に増加し、AED使用率も

71%から93%に増加した¹¹³。2005年から2017年の市民マラソンでは、心停止患者30人全員がCPRを受け、23人がAEDにより電気ショックを受けた¹²¹。CPR開始までの中央値は0.8分、AEDによる電気ショックが行われるまでの時間は131秒であった。これらの30人のうち28人(93%)が現場で心拍再開し社会復帰した¹²¹。これらの結果は、「心停止が目撃されること」、「近くに人がいること」、「AEDが使用可能であること」という救命の3つの要件がスポーツイベントにおいて満たされやすいことを示しており¹²⁴、突然死対策の有効なモデルとして重要である。

2. 事例

2.1 運動中の救命事例

スポーツ現場での迅速な救命処置の重要性を示唆する2例を紹介する。

・特に既往のない22歳男性が、フットサルの試合中にボールが胸に強くぶつかり心停止になった。現場にいたバイスタンダーによる迅速なCPRの実施と、学生トレーナーのAEDによる電気ショックの結果、救急隊員が到着する前に心拍再開した。その後の評価で、ボールが胸にぶつかったことで心臓震盪になり、心停止に至ったことが明らかになった。迅速なCPRの実施とAEDによる電気ショックのお陰で社会復帰することができた。

・目立った既往歴のない55歳の男性が、スポーツジムで運動中に胸部不快感を覚え心停止になった。スポーツジムスタッフによる迅速なCPRとAEDによる電気ショックにより、救急隊が到着する前に心拍再開となった。病院搬送後、急性心筋梗塞と診断され、迅速に治療が開始された結果、社会復帰した。

これらの事例では、心停止発生近くにAEDが配置されていること、CPRを行える人の存在が、救命においてどれほど決定的な役割を担うかを示している。

2.2 マラソン中の心停止を救命した戦略的なAED配置とEAP

2007年から日本のマラソン大会における医療サポート強化の一環として、「モバイルAED隊」を含む総合的な救護システムが導入された。これは、AEDをもった救護スタッフをコース上に戦略的に配置するものである。組織的な救護体制を構築し

た結果、2007年から2020年までの334大会、合計3,214,701人のマラソン参加者において42例が心停止となり、そのうち39例が迅速な救命処置で救命された^{121,125}。

2.3 競技団体やスポーツチームなどでの救命講習会の事例

公益財団法人日本サッカー協会では、公益財団法人日本AED財団、NPO法人大阪ライフサポート協会と連携し、医師、トレーナー、選手、指導者、審判員、保護者など幅広い参加者を対象とした独自の救命講習会を定期的に行っている。講習会修了者には修了証が授与される。さらに、この救命講習会は、公益財団法人日本スポーツ協会公認アスレティックトレーナーの資格更新のための必須講習会のひとつとして認定されており、スポーツにおける備えと安全性の重視が強調されている¹²⁶。

さらに、日本のいくつかのプロスポーツチームは、救命処置の普及に積極的に取り組んでいる。例えば、あるプロラグビーチームは、CPRを普及する地元の団体と協力して、毎年試合当日にイベントを開催している。このイベントでは、観客や参加者にAEDの使い方や胸骨圧迫のトレーニングを行うブースが設けられている。このような取り組みは、CPRに関する市民の知識を高め、安全対策への地域住民の参加を促進するのに役立っている。

2.4 スポーツ観戦中の観客の救命事例

競技場での観客における心停止の発生率は、観客10万人当たり0.25－0.73人であると研究で示されており¹²⁷⁻¹²⁹、スポーツイベント中に観客の心停止発生が増加することが報告されている^{127,130}。これは、スポーツ観戦に伴う感情的ストレスが心血管系へ負荷をかけることによるものと考えられている¹³¹⁻¹³³。日本で開催されたラグビーワールドカップ決勝戦のキックオフ直前に、観客の中に心停止が発生した。周囲の観客と観客救護室の医師

や看護師の迅速なCPRとAEDによる電気ショックによりこの観客は救命された¹³⁴。心停止発生時など急変対応には迅速な救命処置が必要であり、そのための人員の配置が必要である。

これら事例は、大規模なスポーツイベントではAEDなどの資機材の準備やCPRのトレーニングを受けた救護スタッフを確保する必要性を強調している。

3. 政策への提言

3.1 緊急時対応計画(EAP)の作成とシミュレーションの実施

スポーツ現場において、重症外傷や心停止のような事故は突然発生する。事故が起こってから対処するのでは、迅速な対応はできない。したがって、起こりうる事故を予め想定して、発生後にどのように素早く対応し医療機関へ搬送するかを、事前に想定した計画を作成する必要がある。こ

の計画のことを緊急時対応計画 (emergency action plan, EAP) という。EAPはすべてのスポーツ競技・種目、競技レベル、あらゆる実施場所において有効な方策である¹³⁵。事前にEAPを策定していたかどうか、事故が生じた際に法的問題の論点として浮かび上がる可能性もある。

EAPには以下の内容が記載されている必要がある¹³⁶

- 緊急時の対応人員と役割分担
- 搬送先医療機関の情報
- 緊急連絡先およびコミュニケーション
- 会場の地図
- 緊急時の使用資器材の設置場所

プロスポーツイベントのような多くの選手や観客が集まる大規模イベントでは、大会開催期間中を通じて関わる医療関係者の配置を含めたEAPを準備することが望ましい。

作成したEAPは医務室や大会本部などに掲示し、必要に応じて大会に参加するチームとも共有することが望ましい。EAPは倒れた人を救急隊に引き渡すところまでを示したものであるが、事故の再発防止を検討するという観点からも重要である。

EAPに記載された内容が円滑に実施されるためには、関係者が事前にシミュレーションを行っておく必要がある。シミュレーションを実施すると、EAPの不備が見つかったり、使用予定の資器材の不具合が見つかったり、計画した搬送経路を使用できなかったりなどの改善点が明確になる。また、シミュレーションの実施により、関係者同志が顔の見える関係となり、コミュニケーションが取りやすくなる。

3.2 3分以内の電気ショックを可能とするAED配置

スポーツ活動中に発生する突然の心停止は通常、近くにいる人によって目撃される可能性が高く、CPRの実施やAED使用の割合が高くなる。スポーツ中の心臓突然死ゼロを達成するために、一般社団法人日本循環器学会は戦略的にAEDを導入し、人が倒れてから3分以内にAEDによる電気ショックを実施できるようにスタッフと関係者を訓練することを提案する(図2)¹²⁴。電極パッドの装

着、解析の完了、バッテリーの充電には1分を要する。したがって、3分以内に電気ショックを与えるには、2分以内にアクセスできる場所にAEDを設置することが望ましい¹²⁴。例えば市民マラソンでは、コース上の定点(例: 300-500m間隔)や救護所、ゴール地点、標識や案内板の近くにAEDを設置することが合理的である。そこから自転車などで必要な場所まで届けることが可能である(図3)。

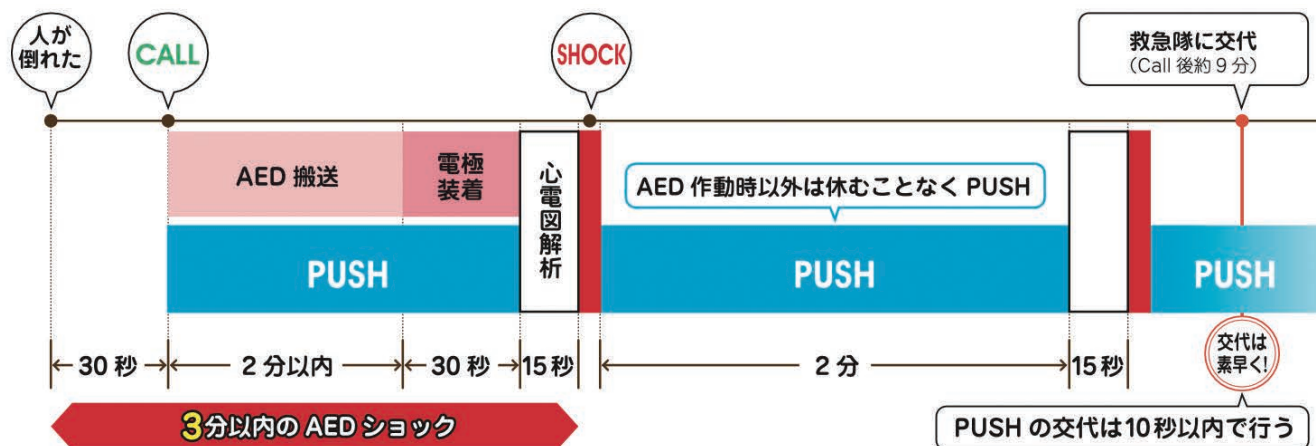


図2 心停止発生時における秒刻みの救命処置の流れ

人が倒れてから3分以内に自動体外式除細動器(AED)で電気ショックを与え、その後救急隊に引き継ぐまでに必要な行動を時間軸で図示している。

出典：一般社団法人日本循環器学会 提言「スポーツ現場における心臓突然死をゼロに」より引用¹²⁴

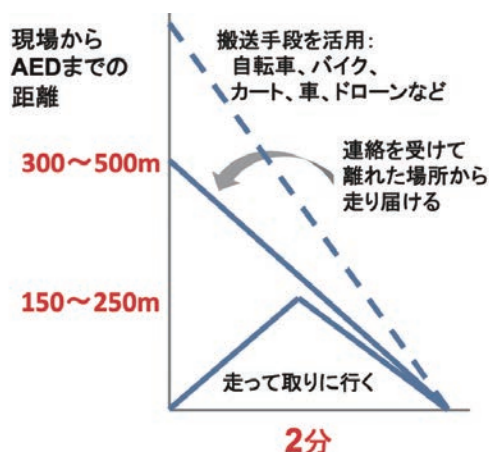


図3 2分以内に自動体外式除細動器(AED)を届けるための考え方

人が倒れてから3分以内に電気ショックを実施できるように、2分以内にAEDを現場に届ける距離と手段を図示している。

出典：一般社団法人日本循環器学会 提言「スポーツ現場における心臓突然死をゼロに」より引用¹²⁴

3.3 トレーニング施設へのAED設置

大会や試合が実施される会場にはAEDが準備されており、EAPも作成されていることが多い。しかし、普段トレーニングを行っている施設や練習試合などを行う会場にAEDが設置されているかについては、事前に確認することが望ましい。もし、トレーニング施設にAEDが設置されていない場合には、チームで所持しているAEDがあれば持参

する。AEDが手元になれば、レンタルAEDを利用することも検討する。合宿や試合などで遠征する際に備えて、AEDを手元に準備しておいて持参するのが望ましい。

一方、スポーツ施設を管理する側も、施設利用者の安心、安全を確保する観点から、AEDを適切に設置するように努めなくてはならない。

4. 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。

- スポーツイベントの規模に応じて準備するAEDの適切な数は何台で、AEDの配置を決定する方法は何か
- スポーツ現場で発生する心停止に対して、最新のテクノロジーを用いる利点はあるのか
- 各スポーツイベントにおいて、心停止の危険性が高い人をスクリーニングする適切な手段は何か



VI. デジタル技術を活用した公共の場所に設置されたAEDの使用促進のための効果的な計画

1. 日本におけるエビデンスと現状

1.1 AEDの活用が心停止患者へのAED使用と生存率に与える影響

AEDによる早期電気ショックは、院外心停止患者の生存に重要な役割を果たす。バイスタンダーによって公共の場所に設置されたAEDの利用が増えることで、院外心停止患者の生存率が向上していることが確認されている¹³⁸。日本では、2004年に市民によるAEDの使用が初めて承認されて以来、市中へのAED設置台数は年々増加しており、現在では日本全国で67万台以上が設置されていると推定されている¹³⁹。市中へのAEDの設置や使用は日本では珍しいものではなくなった。バイスタンダーが目撃した心原性院外心停止において、AEDによる電気ショックを受けた人のうち、後遺

症なく社会復帰をした人の1ヵ月生存率は42.6% (523/1,229) であった¹。2004年以降、市民がAEDを使用できるようになった結果、AEDによる電気ショックにより7,656人の命が救われた¹⁴⁰。

しかし、最新のデータによると、2022年には、バイスタンダーが目撃した心原性心停止の場合、AEDによる電気ショックを受けたものはわずか4.3% (1,229人/28,834人) に過ぎない¹。AEDの使用によって多くの命が救われているが、AEDの設置台数を考慮すると、AEDによる電気ショックの実施と生存率は依然として十分とはいえず改善が必要である。

1.2 心停止の発生場所を考慮した戦略的なAED設置基準

AEDの使用率を高め、AED電気ショックの実施を増やすためには、場所に関連する要因を考慮することが重要である。心停止の発生率や患者の生存率は心停止の発生場所によって大きく異なる。日本において、自宅での発生は院外心停止の

約65.0%を占めるが^{141,142}、公共の場所で発生した院外心停止は、自宅での発生よりも心室細動で発見される確率が高く (すなわち、AEDによる電気ショックを受ける可能性が高い)、生存率も高かった^{142,143}。設置したAEDが効果的に利用され

るためには、心停止の発生率が高く、倒れた人が発見されやすく、バイスタンダーが救助しやすい環境に設置すべきである。対照的に、救急隊や医療機関のアクセスが困難な地域にAEDを設置することは、最低限の医療サービスと考え設置するべきである（表5）²。

表5 AEDの効果的・効率的設置にあたって考慮すべきこと

1	心停止の発生率が高い(人が多い、ハイリスクな人が多い)
2	心停止のリスクがある(心臓震盪のリスクがある野球場、マラソンなどリスクの高いスポーツが行われる競技場など)
3	目撃される可能性が高い(人が多い、視界がよい)
4	救助を得やすい(救助の担い手となる人が多い)
5	救急隊到着までに時間を要する(旅客機、遠隔地、離島など)

出典：日本循環器学会AED検討委員会（2012）²より引用

1.3 AEDの設置が推奨されている場所

PAD試験では、院外心停止が2年に1件以上目撃されている施設や、50歳以上の成人250人以上が1日16時間以上常駐している施設においてAEDを設置し、個人に対してCPRトレーニングを行うことで、公共の場所で発生した院外心停止の生存退院が増加することが証明された¹⁴⁴。

日本では、鉄道の年間総乗客数が多いため、鉄道の駅はAEDによる電気ショックがよく行われる場

所である。日本では欧米諸国に比べて航空機での移動は少ないが、空港や機内では一定の頻度で心停止が発生している。学校へAEDを設置することは、生徒と教師の両方における心停止の生存率改善に効果がある。院外心停止はスポーツ施設でも発生しており、AEDの使用と院外心停止後の生存率両方の割合が最も高い¹²³。これらのデータに基づき、表6に示す場所にAEDを設置することを推奨する²。

表6 AED設置推奨場所			
●鉄道の駅	●学校	●大型商業施設	●その他 _A
●空港、飛行機	●スポーツ施設	●娯楽施設	

A：5年に1回以上の心停止が予想される場所、常時250人以上の成人がいる場所または企業。
出典：日本循環器学会AED検討委員会（2012）²より引用

1.4 デジタル技術を活用したAEDの利活用

デジタル技術を利用して、心停止が発生した場所の近くにいる市民に心停止発生を知らせ、近くのAEDを心停止現場に運搬してもらう取り組みが進められている。JRC蘇生ガイドライン2020では、早期のCPRと早期の電気ショックを実現するために、デジタル技術を使って心停止現場付近の市民

に協力を呼びかけることを強く推奨している⁶⁴。こうしたシステムを成功させるためには、消防機関と連携して消防機関内にシステムを導入するだけでなく、協力してくれる市民ボランティアを増やし、ボランティアに対して定期的にCPRのトレーニングを行うことが重要である。

2. 事例

2.1 デジタル技術と市民ボランティアとの連携によるAEDマップ

公益財団法人日本AED財団が開発したAED N@VIアプリは、心停止が発生した場合AEDの場所を素早く見つけられるようにすることを目的としたAEDマップである（QRコード②）¹⁴⁵。AED N@VIアプリは、市民がAED設置場所登録に参加することでAEDマップ作製に参加できる仕組みに

なっており、AEDへの関心が高まることに加えて、AEDマップ情報の正確性と利便性が常に更新されている¹⁴⁶。

QRコード②
AEDマップ

〈AED N@VI〉
<https://aed-navi.jp/>



2.2 スマートフォンを活用した市民ボランティアによるAED運搬システム：AED Go

2017年から日本の3つの中小都市（愛知県尾張旭市、千葉県柏市、奈良県奈良市）で、スマートフォンを用いたAEDを運搬するシステムAED Goが導入されている¹⁴⁷。このシステムでは、市町村消防の消防指令センターから心停止が発生した場所や近くにあるAEDの情報が、AED Goに事前登録した市民ボランティアのスマートフォンに送信される。市民ボランティアは、心停止現場にAEDを迅速に運搬

し、救急隊員が到着する前にCPRを開始することができる。現時点までのデータを基にした結果、市民ボランティアが救急隊員よりも早く心停止現場に到着するケースもあり、効果が期待できる結果が得られている^{147a}。同様のシステムは、シンガポール、英国、デンマークなどの諸外国でも実施されており、これらの国ではシステム導入後バイスタンダーCPRとAEDの使用が増加している¹⁴⁸⁻¹⁵⁰。

2.3 市民がAEDを使えるようになって20年

2024年は市民にAEDが使用可能になってから20年の節目の年である¹⁴⁰。以来、AEDの設置台数は増加し、AEDによって救命された院外心停止の患者は年間500人を超えるようになった¹⁴⁰。しかし、必要なときにAEDが使用されないケースは依然として多く、AEDの適切な管理について課

題も指摘されている。そこでこれらの問題を解決するために、組織や団体の垣根を越えて協力する「AED20周年プロジェクト実行委員会」が発足した。この委員会では、AEDの設置率・使用率を高め、適切な管理を推進し、救命率のさらなる向上を目指している。

3. 政策への提言

3.1 日本全国のAEDを網羅するAEDマップの統合と救急システムへの導入

日本には約67万台のAEDが設置されているにもかかわらず¹³⁹、日本国内で利用可能なすべてのAEDを網羅した統一的なデータベースは存在しな

い。この状況は、AEDの登録とAEDマップ作成が一元化されているシンガポールとは対照的であり¹⁵¹、日本が見習うべきモデルとなっている。日本

全国を網羅し、タイムリーに更新されるAEDマップが不可欠である。さらに、AEDの設置情報を救急システムに導入することで、(例えば、救急119番への通報者に近隣のAEDの位置を提供するこ

とで)、効率的にAEDを利用することができる。このアプローチは、緊急時の対応が迅速になるだけでなく、地域の人々が救命活動に積極的に関わるきっかけにもなる。

3.2 標準JISマークを使用したAED設置場所の表示

緊急時にAEDをすぐに見つけ使用するためには、最寄りのAEDがどこにあるかすぐにわかることが重要である。そのためAEDの設置場所を示す標識は、遠くからでも見えるように設計されている。すべての国民がこの標識の意味を認識し、理解する

ことが極めて重要である。2019年、経済産業省はAEDのJISマークを発表し、このマークを目立つように表示することを推奨した¹⁵²。AEDを設置するものは、この標識を積極的に使用し、遠くからでも識別できる大きさで表示することを推奨する。

3.3 利便性を高めるAEDの設置

AEDをただ設置するだけでなく、市民にその存在や場所、使用方法を理解してもらい、実際に使用できるようになってもらうことが重要である。

以下の点に配慮することが望ましい

- 心停止発生から5分以内に電気ショックができる場所に設置する。
- 建物の入口付近など、誰でもすぐに見つけられる場所に設置する。
- 24時間いつでも使える場所に設置する。
- 心停止発生のリスクが高い場所に設置する。

AEDを設置した後は、施設内の地図にAEDの位置を表示し、AEDが設置されている場所に適切な標識を設置することが重要である²。

3.4 デジタル技術を活用したAEDの運搬、市民ボランティアによる心停止現場への駆け付けシステムの導入

JRC蘇生ガイドライン2020に沿った早期のCPRと電気ショックを実現するには、AED Goなどのデジタル技術を活用したAED運搬や、心停止

現場付近の市民に協力を呼びかけるシステムが必要である⁶⁴。これを実現するには、呼びかけに反応する十分な数の市民ボランティアを確保できるよ

うにアプリの更新や管理が可能で、市民が積極的に参加したいと思える仕組みを作ることが重要である。市民ボランティアは人命救助への意識が高いかもしれないが、BLSのスキルと知識を維持す

るには、再トレーニングが不可欠である。また、これらの講習をより広い地域で実施することで、全国規模での取り組みが現実的になると考える。

3.5 AED内部記録データの活用によるAEDの利活用とAEDの機能向上

AEDの内部データには、AEDが使用された場所や時間、心電図波形の経時的変化、電気ショックの正確なタイミング、AEDの診断精度などの心停止現場に関する情報が記録されている。日本では2021年より、自動で電気ショックを行うオートショックAEDが導入され、その使用状況を把握す

る必要がある。AEDの使用に関する詳細な時系列データを分析することで、「どの時間帯や場所にAEDを配置すれば効果的か」といった貴重な情報を得ることができ、適切にAEDを設置することが可能になる。そのため、AED内部データを活用することは非常に重要である。

4. 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。

- 家庭用AEDの使用は、患者の長期生存率や生活の質にどのような影響を与えるか。
- 家庭用AEDの使用頻度やその効果は。また、その使用は費用対効果に優れているのか。
- 個人の健康記録やウェアラブルデバイスを活用した突然死予防の取り組みは、どの程度効果的か。



VII. 客観的データと評価に基づく改善の重要性

1. 日本における現在のエビデンスと状況

1.1 日本の蘇生への取り組みの紹介

日本では、CPRの普及が遅れていた時期があったがその後、大きな進展を遂げてきた。日本蘇生協議会（JRC）が設立され、アジア蘇生協議会、国際蘇生連絡委員会（ILCOR）¹⁵³などの国際機関と連携することで、蘇生科学発展に重要な役割を

果たしてきた。日本で収集されたエビデンスは、ガイドラインの骨子になる「蘇生科学と治療推奨のコンセンサス」で引用され¹⁵³、ガイドラインの基盤を形成し、世界的な蘇生科学の発展に貢献している。

1.2 日本での蘇生への取り組みにおけるPDCAとPDSAサイクル

PDCA (Plan[計画]-Do[実行]-Check[評価]-Act[改善]) サイクルは、品質管理など業務管理における継続的な改善方法であり、医療現場では、PDSA (Plan[計画]-Do[実行]-Study[研究]-Act[改善]) サイクルの名前でも知られている。PDCAサイクルはJRC蘇生ガイドライン2010で初めて導入され、「測定できるものだけが改善できる」という考えに基づき、研究データをもとに改善を進

めることの重要性が強調された¹⁵⁴。JRC蘇生ガイドライン2015およびJRC蘇生ガイドライン2020でも、この継続的な質の向上の考え方が強調され、医療の質を高めるためのデータの活用の重要性が示されている^{64,155}。日本では、ウツタイン様式に則ったデータを活用しPDSAサイクルを実践している。これにより、客観的なデータと研究に基づいて医療の質を向上させる取り組みが進められている。

1.3 脳卒中や心血管疾患の法的対策

2019年施行された「脳卒中・循環器病対策基本法」は、日本における主要な健康課題に取り組むための重要な法律である^{46,156}。健康寿命の延

伸、死亡率の減少、予防啓発の促進、医療福祉サービスの提供体制の強化、心血管疾患に関する研究促進などの対策に焦点を当てている^{46,156,157}。

この法律では、以下3つの主要な目標が掲げられている

1. 循環器病の予防や正しい知識の普及啓発
2. 保健、医療及び福祉に係るサービスの提供体制の充実
3. 循環器病の研究推進

研究者には、効果的な予防策の開発や評価、治療法の進歩、脳血管および心血管疾患に関連するリスクの管理と軽減のための医療サービスの創出

が期待されている。これらの取り組みは、エビデンスに基づく国の政策立案と実践に不可欠である。

2. 事例

2.1 院外心停止のためのウツタイン登録

病院外心停止の蘇生処置の内容とアウトカムを記録するために、国際的に統一化された記録様式であるウツタイン式は1991年に初めて開発された¹⁵⁸。その後、2004年¹⁵⁹、2015年¹⁶⁰、2024年¹⁶¹に改訂が行われている。この様式には、院外心停止患者の特性や、バイスタンダーと救急隊が行った蘇生処置の内容が含まれており、病院外心停止の疫学的理解を向上させることに世界的に貢

献している。ウツタイン様式を使うことで、地域や国ごとのデータを比較できるようになり、課題、臨床研究の支援、システムの改善に役立っている¹⁶²。日本では、1996年に大阪で大規模な人口ベースのウツタイン登録が始まり、2005年から全国規模で実施されるようになった。このデータの活用により、客観的なデータに基づいて救急医療システムが改善されてきた¹⁶³。

2.1.1 胸骨圧迫のみのCPRの普及

日本のウツタイン登録のデータから得られた結果に基づき、一般社団法人日本循環器学会は、胸骨圧迫のみに心肺蘇生を簡略化した「Call & Push」という蘇生法を推奨している。この蘇生法

は、臨床データに基づいており^{62,163-166}、国際的なガイドラインでも取り上げられ^{23,167}、アメリカ心臓協会でも「ハンズオンリー CPR」として推奨されている¹⁶⁸。

2.1.2 ILCORの取り組みと世界的な蘇生の動向

ILCORは、世界中の院外心停止レジストリから既存データを収集し解析した結果、バイスタンダー CPRと市民によるAEDの使用に大きな差異があることを明らかにした^{65,66}。日本の大阪で行われた研究では、CPR教育を積極的に行ったにもかかわらずバイスタンダー CPRの有意な増加が見

られなかったことが報告されている¹⁶⁹。この結果から心肺蘇生やAEDの使用率を上げ、救命率を向上させるためには、より効果的な教育活動やモチベーションを高めるキャンペーン、そして技術を活用することの必要性が示された。

2.1.3 心肺蘇生における男女差と「まもるまる」

女性がCPRを受ける割合が男性よりも低いという課題に対して^{71,72,170}、公益財団法人日本AED

財団はプライバシーを保護しながら女性へAEDを使用できるシート「まもるまる」を紹介している¹⁷¹。

2.2 研究と実践：大阪蘇生アカデミー

大阪蘇生アカデミーは、心肺蘇生に関する知識や研究成果を共有し、その成果を救急医療の現場

で役立てるための取り組みに貢献している¹⁷²。

2.3 日本循環器学会胸痛レジストリ

「脳卒中・循環器病対策基本法」に基づく取り組みとして^{46,156,157}、一般社団法人日本循環器学会の救急啓発部会は2022年に「胸痛レジストリ」を立ち上げた。全国8つの施設が協力する多施設共同研究であり、パイロットスタディの後に開始する予定である(UMIN000053978)。ガイドラインでは、胸痛を含む急性冠症候群の症状が明確に示されているが、高齢化の進行に伴いこれらの症状の

現われ方が変化している可能性がある²⁴。急性冠症候群に関するレジストリ研究は世界的に行われているが、急性心筋梗塞と診断された症例のみが対象となり、病院到着前後の包括的なデータを欠いていることが多い。したがって、症状に基づく急性冠症候群の診断性能や予後を予測する研究を行っている。

3. 政策への提言

3.1 日常的な実践の質評価を重視

ILCOR¹⁵³、JRC蘇生ガイドライン2020⁶⁴、および「脳卒中・循環器病対策基本法」^{46,156,157}が強調するように、エビデンスに基づいた標準化された実践や、質を改善するための仕組みを導入することが、心臓突然死を減らす取り組みとして強く

推奨されている。ウツタイン様式の使用に加えて¹⁵⁸⁻¹⁶¹、新たな予防策を開発するために、新しいレジストリ（例：胸痛レジストリ）やデータ収集の仕組みが必要である。

4. 今後の課題

今後取り組む必要のある課題は以下のとおりである。

- 心臓突然死を予防するために、費用対効果の高い対策は何か。
- ビッグデータやAIなどの新しい技術をどのように活用すると、心臓突然死の予測能力を向上させられるか？
- 蘇生におけるアドバンス・ケア・プランニングや治療中止に関する日本のエビデンスが、蘇生現場での医療資源の配分や患者の尊厳にどのように役立つか。



A circular graphic with a heart and ECG in the center, surrounded by Japanese text "心臓突然死を減らすための取り組み" (Efforts to reduce sudden cardiac death). The circle is flanked by illustrations of people using medical devices: an AED, a defibrillator, and an ICD.



1. 総務省消防庁. 令和5年版 救急救助の現況 I 救急編. https://www.fdma.go.jp/publication/rescue/items/kkkg_r05_01_kyukyuu.pdf (閲覧日2024年2月13日) .
2. 一般社団法人日本循環器学会 AED検討委員会. AEDの具体的設置・配置基準に関する提言. 心臓2012; 4: 391–402.
3. 一般社団法人日本循環器学会. コール&プッシュ誰でもできる胸骨圧迫+AEDの蘇生法: あなたの手ですぐえるいのちがあります. <https://www.j-circ.or.jp/cpr/index.html> (閲覧日2024年2月25日) .
4. 一般社団法人日本循環器学会. STOP-MIキャンペーン. https://stop-mi.com/contents_3/ (閲覧日2024年3月4日) .
5. Rumana N, Kita Y, Turin TC, Murakami Y, Sugihara H, Morita Y, et al. Trend of increase in the incidence of acute myocardial infarction in a Japanese population: Takashima AMI Registry, 1990–2001. *Am J Epidemiol* 2008; 167: 1358–1364.
6. Nakamura M, Tanaka F, Segawa T, Takahashi T, Matsuura Y, Sakai T, et al. Temporal trends in the incidence and clinical features of acute myocardial infarction in a Japanese rural area from 2006 to 2014. *Circ J* 2017; 81: 1854–1861.
7. Ohsawa M, Tanno K, Itoh T. Age-specific incidence rates of acute coronary syndrome in Japan: A special gift from a collaboration of cardiologists and epidemiologists. *Circ J* 2021; 85: 1731–1734.
8. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Amouyel P, Arveiler D, Rajakangas AM, Pajak A. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA Project: Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation* 1994; 90: 583–612.
9. Toshima T, Hirayama A, Watanabe T, Goto J, Kobayashi Y, Otaki Y, et al. Unmet needs for emergency care and prevention of prehospital death in acute myocardial infarction. *J Cardiol* 2021; 77: 605–612.
10. Löwel H, Dobson A, Keil U, Herman B, Hobbs MS, Stewart A, et al. Coronary heart disease case fatality in four countries. A community study. The Acute Myocardial Infarction Register Teams of Auckland, Augsburg, Bremen, FINMONICA, Newcastle, and Perth. *Circulation* 1993; 88: 2524–2531.
11. Ogata S, Marume K, Nakai M, Kaichi R, Ishii M, Ikebe S, et al. Incidence rate of acute coronary syndrome including acute myocardial infarction, unstable angina, and sudden cardiac death in Nobeoka City for the super-aged society of Japan. *Circ J* 2021; 85: 1722–1730.
12. Yannopoulos D, Bartos JA, Aufderheide TP, Callaway CW, Deo R, Garcia S, et al. The evolving role of the cardiac catheterization laboratory in the management of patients with out-of-hospital cardiac arrest: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2019; 139: e530–e552.
13. Kumar S, Abdelghaffar B, Iyer M, Shamaileh G, Nair R, Zheng W, et al. Coronary angiography in patients with out-of-hospital cardiac arrest without ST-segment elevation on electrocardiograms: A comprehensive review. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv* 2023; 2: 100536.
14. Mehta RH, Starr AZ, Lopes RD, Hochman JS, Widimsky P, Pieper KS, et al. Incidence of and outcomes associated with ventricular tachycardia or fibrillation in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention. *JAMA* 2009; 301: 1779–1789.
15. Karam N, Bataille S, Marijon E, Tafflet M, Benamer H, Caussin C, et al. Incidence, mortality, and outcome-predictors of sudden cardiac arrest complicating myocardial infarction prior to hospital admission. *Circ Cardiovasc Interv* 2019; 12: e007081.
16. Garcia-Garcia C, Oliveras T, Rueda F, Perez-Fernandez S, Ferrer M, Serra J, et al. Primary ventricular fibrillation in the primary percutaneous coronary intervention ST-segment elevation myocardial infarction era (from the “Codi IAM” Multicenter Registry) . *Am J Cardiol* 2018; 122: 529–536.
17. Kosugi S, Shinouchi K, Ueda Y, Abe H, Sogabe T, Ishida K, et al. Clinical and angiographic features of patients with out-of-hospital cardiac arrest and acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76: 1934–1943.
18. Ando H, Yamaji K, Kohsaka S, Ishii H, Sakakura K, Goto R, et al. Clinical presentation and in-hospital outcomes of acute myocardial infarction in young patients. *JACC Asia* 2022; 2: 574–585.
19. Sawano M, Yamaji K, Kohsaka S, Inohara T, Numasawa Y, Ando H, et al. Contemporary use and trends in percutaneous coronary intervention in Japan: An outline of the J-PCI registry. *Cardiovasc Interv Ther* 2020; 35: 218–226.
20. Sueda S, Shinohara T, Takahashi N, Shite J, Shoji T, Akao M, et al. Questionnaire in patients with aborted sudden cardiac death due to coronary spasm in Japan. *Heart Vessels* 2020; 35: 1640–1649.
21. Hokimoto S, Kaikita K, Yasuda S, Tsujita K, Ishihara M, Matoba T, et al. JCS/CVIT/JCC 2023 guideline focused update on diagnosis and treatment of vasospastic angina (coronary spastic angina) and coronary microvascular dysfunction. *Circ J* 2023; 87: 879–936.
22. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2023; 44: 3720–3826.
23. Panchal AR, Bartos JA, Cabanas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2020; 142 (Suppl 2) : S366–S468.
24. Kimura K, Kimura T, Ishihara M, Nakagawa Y, Nakao K, Miyauchi K, et al. JCS 2018 guideline on diagnosis and treatment of acute coronary syndrome. *Circ J* 2019; 83: 1085–1196. 24a. Hollenbeck RD, McPherson JA, Mooney MR, Unger BT, Patel NC, McMullan PW Jr, et al. Early cardiac catheterization is associated with improved survival in comatose survivors of cardiac arrest without STEMI. *Resuscitation* 2014; 85: 88–95. 24b. Vyas A, Chan PS, Cram P, Nallamothu BK, McNally B, Girotra S. Early coronary angiography and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circ Cardiovasc Interv* 2015; 8: e002321.
- 24a. Hollenbeck RD, McPherson JA, Mooney MR, Unger BT, Patel NC, McMullan PW Jr, et al. Early cardiac catheterization is associated with improved survival in comatose survivors of cardiac arrest without STEMI. *Resuscitation* 2014; 85: 88–95.
- 24b. Vyas A, Chan PS, Cram P, Nallamothu BK, McNally B, Girotra S. Early coronary angiography and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circ Cardiovasc Interv* 2015; 8: e002321.
25. Lemkes JS, Janssens GN, van der Hoeven NW, Jewbali LSD, Dubois EA, Meuwissen M, et al. Coronary angiography after cardiac arrest without ST-segment elevation. *N Engl J Med* 2019; 380: 1397–1407.
26. Desch S, Freund A, Akin I, Behnes M, Preusch MR, Zelniker TA, et al. Angiography after out-of-hospital cardiac arrest without ST-segment elevation. *N Engl J Med* 2021; 385: 2544–2553.
27. Hauw-Berlemont C, Lamhaut L, Diehl JL, Andreotti C, Varenne O, Leroux P, et al. Emergency vs delayed coronary angiogram in survivors of out-of-hospital cardiac arrest: Results of the randomized, multicentric EMERGE trial. *JAMA Cardiol* 2022; 7: 700–707.
28. Kontos MC, Scirica BM, Chen AY, Thomas L, Anderson ML, Diercks DB, et al. Cardiac arrest and clinical characteristics, treatments and outcomes among patients hospitalized with ST-elevation myocardial infarction in contemporary practice: A report from the National Cardiovascular Data Registry. *Am Heart J* 2015; 169: 515–522.e1.
29. Sonoda T, Wada H, Ogita M, Takahashi D, Nishio R, Yasuda K, et al. Clinical features and predictors of outcome in patients with acute myocardial infarction complicated by out-of-hospital cardiac arrest. *BMC Cardiovasc Disord* 2022; 22: 185.

30. Nishiyama C, Iwami T, Kawamura T, Kitamura T, Tanigawa K, Sakai T, et al. Prodromal symptoms of out-of-hospital cardiac arrests: A report from a large-scale population-based cohort study. *Resuscitation* 2013; 84: 558–563.
31. Nehme Z, Bernard S, Andrew E, Cameron P, Bray JE, Smith K. Warning symptoms preceding out-of-hospital cardiac arrest: Do patient delays matter? *Resuscitation* 2018; 123: 65–70.
32. Marijon E, Uy-Evanado A, Dumas F, Karam N, Reinier K, Teodorescu C, et al. Warning symptoms are associated with survival from sudden cardiac arrest. *Ann Intern Med* 2016; 164: 23–29.
33. Sohail H, Ram J, Hulio AA, Ali S, Khan MN, Soomro NA, et al. Prodromal symptoms in patients presenting with myocardial infarction. *Cureus* 2023; 15: e43732.
34. An L, Li W, Shi H, Zhou X, Liu X, Wang H, et al. Gender difference of symptoms of acute coronary syndrome among Chinese patients: A cross-sectional study. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2019; 18: 179–184.
35. Ueda Y, Tahara Y, Itoh T, Tsujita K, Sakuma M, Amano T, et al. New strategy to prevent acute myocardial infarction by public education: A position statement of the Committee on Public Education About Emergency Medical Care of the Japanese Circulation Society. *Circ J* 2021; 85: 319–322.
36. 全国市町村別主要死因別標準化死亡比(SMR)の推移: 2012-2021. <https://www.niph.go.jp/soshiki/07shougai/datakatsuyou/data/smr2020.html> (閲覧日2024年3月4日) .
37. 読売新聞オンライン「いわて健康塾」. <https://www.yomiuri.co.jp/local/iwate/news/20231105-OYTNT50224/> (閲覧日2024年3月4日) .
38. いわてわんこ広報室. めんこいチャンネル. <https://www.youtube.com/watch?v=i4sJceNkWo> (閲覧日2024年3月4日) .
39. テレビ岩手. 元気マルライフ. <http://www.genkimaru.jp/detail.php?id=235> (閲覧日2024年3月4日) .
40. 岩手県医師会. お元気ですか. <https://www.iwate.med.or.jp/wp/wp-content/uploads/2023/11/2023.11-1.pdf> (閲覧日2024年3月4日) .
41. 全県で減らそう、心筋梗塞の発症: STOP MIキャンペーン開始. <https://morioka-med.or.jp/wp/wp-content/uploads/2020/04/Vol.27.pdf> (閲覧日2024年3月4日) .
42. 岩手県心筋梗塞前駆症状の啓発キャンペーン「STOP MI」動画. <https://stop-mi.com/report-cate/%e5%b2%a9%e6%89%8b%e7%9c%8c/> (閲覧日2024年3月4日) .
43. Itoh T, Nakamura A, Nohara M, Onoda T, Satoh K, Nozaki T, et al. Acute coronary syndrome registry in Iwate prefecture from the Iwate Acute Coronary Syndrome Pilot Registry to the Iwate Prefecture Regional Heart Disease Registry. *J Coron Artery Dis* 2023; 29: 20–25.
44. Dudas K, Lappas G, Stewart S, Rosengren A. Trends in out-of-hospital deaths due to coronary heart disease in Sweden (1991 to 2006) . *Circulation* 2011; 123: 46–52.
45. Müller D, Agrawal R, Arntz HR. How sudden is sudden cardiac death? *Circulation* 2006; 114: 1146–1150.
46. Kuwabara M, Mori M, Komoto S. Japanese national plan for promotion of measures against cerebrovascular and cardiovascular disease. *Circulation* 2021; 143: 1929–1931.
47. Takase B, Ikeda T, Shimizu W, Abe H, Aiba T, Chinushi M, et al. JCS/JHRS 2022 guideline on diagnosis and risk assessment of arrhythmia. *Circ J* 2024; 88: 1509–1595.
48. Winkel BG, Risgaard B, Sadjadjieh G, Bundgaard H, Haunsø S, Tfelt-Hansen J. Sudden cardiac death in children (1–18 years) : Symptoms and causes of death in a nationwide setting. *Eur Heart J* 2014; 35: 868–875.
49. Empana JP, Lerner I, Valentin E, Folke F, Böttiger B, Gislason G, et al. Incidence of sudden cardiac death in the European Union. *J Am Coll Cardiol* 2022; 79: 1818–1827.
50. Nogami A, Kurita T, Abe H, Ando K, Ishikawa T, Imai K, et al. JCS/JHRS 2019 guideline on non-pharmacotherapy of cardiac arrhythmias [published erratum appears in *Circ J* 2021; 85: 1692–1700]. *Circ J* 2021; 85: 1104–1244.
51. 一般社団法人日本循環器学会/日本不整脈心電学会. 2024年JCS/JHRSガイドラインフォーカスアップデート版 不整脈治療. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2024/03/JCS2024_Iwasaki.pdf (閲覧日2024年6月13日) .
52. Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, Winkel BG, Behr ER, Blom NA, et al. 2022 ESC guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* 2022; 43: 3997–4126.
53. Wellens HJ, Schwartz PJ, Lindemans FW, Buxton AE, Goldberger JJ, Hohnloser SH, et al. Risk stratification for sudden cardiac death: Current status and challenges for the future. *Eur Heart J* 2014; 35: 1642–1651.
54. Tfelt-Hansen J, Garcia R, Albert C, Merino J, Krahn A, Marijon E, et al. Risk stratification of sudden cardiac death: A review. *Europace* 2023; 25: euad203.
55. Hayashi M, Shimizu W, Albert CM. The spectrum of epidemiology underlying sudden cardiac death. *Circ Res* 2015; 116: 1887–1906.
56. Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, Chen MH, Chen L, Benjamin EJ, et al. Incidence and prognosis of syncope. *N Engl J Med* 2002; 347: 878–885.
57. Savage DD, Corwin L, McGee DL, Kannel WB, Wolf PA. Epidemiologic features of isolated syncope: The Framingham Study. *Stroke* 1985; 16: 626–629.
58. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo JC, Elliott PM, Fanciulli A, et al. 2018 ESC guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J* 2018; 39: 1883–1948.
59. Semsarian C, Ingles J, Wilde AAM. Sudden cardiac death in the young: The molecular autopsy and a practical approach to surviving relatives. *Eur Heart J* 2015; 36: 1290–1296.
60. Behr E, Dalageorgou D, Christiansen M, Syrris P, Hughes S, Esteban MTT, et al. Sudden arrhythmic death syndrome: Familial evaluation identifies inheritable heart disease in the majority of families. *Eur Heart J* 2008; 29: 1670–1680.
61. Imai Y, Kusano K, Aiba T, Ako J, Asano Y, Uchida T, et al. JCS/JCC/JSPCCS 2024 guideline on genetic testing and counseling in cardiovascular medicine. *Circ J* 2024; 88: 2022– 2099.
62. Iwami T, Kawamura T, Hiraide A, Berg RA, Hayashi Y, Nishiuchi T, et al. Effectiveness of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2007; 116: 2900–2907.
63. Song J, Guo W, Lu X, Kang X, Song Y, Gong D. The effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on the survival of out-of-hospital cardiac arrests: A systematic review and metaanalysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018; 26: 8
64. 一般社団法人日本蘇生協議会. JRC蘇生ガイドライン2020. 医学書院. 2021.
65. Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, Maconochie I, Ong MEH, Kern KB, et al. Out-of-hospital cardiac arrest across the world: First report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) . *Resuscitation* 2020; 152: 39–49.
66. Nishiyama C, Kiguchi T, Okubo M, Alihodžić H, Al-Araji R, Baldi E, et al. Three-year trends in out-of-hospital cardiac arrest across the world: Second report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation* 2023; 186: 109757.
67. 文部科学省, 中学校学習指導要領(平成29年告示) . https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_02.pdf (閲覧日2024年1月15日) .

68. 文部科学省. 高等学校学習指導要領(平成30年告示). https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_03.pdf (閲覧日2024年1月15日) .
69. 警視庁 警察庁交通局運転免許課. 指定自動車教習所の教習の標準. https://www.npa.go.jp/laws/notification/koutuu/menkyo/menkyo20220307_18.pdf (閲覧日2024年2月13日) .
70. Blewer AL, McGovern SK, Schmicker RH, May S, Morrison LJ, Aufderheide TP, et al. Gender disparities among adult recipients of bystander cardiopulmonary resuscitation in the public. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2018; 11: e004710.
71. Matsuyama T, Okubo M, Kiyohara K, Kiguchi T, Kobayashi D, Nishiyama C, et al. Sex-based disparities in receiving bystander cardiopulmonary resuscitation by location of cardiac arrest in Japan. *Mayo Clin Proc* 2019; 94: 577–587.
72. Perman SM, Shelton SK, Knoepke C, Rappaport K, Matlock DD, Adelgais K, et al. Public perceptions on why women receive less bystander cardiopulmonary resuscitation than men in out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2019; 139: 1060–1068.
73. Shimamoto T, Nishiyama C, Ohura T, Kawamura T, Iwami T. Psychological conflicts in bystander cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *Int J First Aid Educ* 2020; 3: 10–21.
74. Shida H, Nishiyama C, Okabayashi S, Yamamoto Y, Shimamoto T, Kawamura T, et al. Laypersons' psychological barriers against rescue actions in emergency situations: A questionnaire survey. *Circ J* 2022; 86: 679–686.
75. Tanigawa K, Iwami T, Nishiyama C, Kitamura T, Ando M, Goto M, et al. Are trained individuals more likely to perform bystander CPR? An observational study. *Resuscitation* 2011; 82: 523–528.
76. Hansen CM, Rosenkranz SM, Folke F, Zinckernagel L, Tjørnhøj-Thomsen T, Torp-Pedersen C, et al. Lay bystanders' perspectives on what facilitates cardiopulmonary resuscitation and use of automated external defibrillators in real cardiac arrests. *J Am Heart Assoc* 2017; 6: e004572.
77. Rott N, Böttiger BW, Lockey A. The World Restart a Heart initiative: How to save hundreds of thousands of lives worldwide. *Curr Opin Crit Care* 2021; 27: 663–667.
78. Malsy M, Leberle R, Graf B. Germans learn how to save lives: A nationwide CPR education initiative. *Int J Emerg Med* 2018; 11: 9.
79. 公益財団法人日本心臓財団. 健康ハートの日. <https://www.kenko810.com/> (閲覧日2024年2月13日) .
80. Homma Y. A resuscitation educational tool with a smartphone videogame cartoon character. *Resusc Plus* 2023; 17: 100517.
81. 公益財団法人日本AED財団. Team ASUKA. <https://aed-zaidan.jp/report/20220928.html> (閲覧日2024年2月13日) .
82. 公益財団法人日本AED財団. 救命コーチングアプリLiv. <https://aed-zaidan.jp/liv/index.html> (閲覧日2024年2月13日) .
83. Zijlstra JA, Beesems SG, Haan RJD, Koster RW. Psychological impact on dispatched local lay rescuers performing bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2015; 92: 115–121.
84. Mathiesen WT, Bjørshol CA, Braut GS, Søreide E. Reactions and coping strategies in lay rescuers who have provided CPR to out-of-hospital cardiac arrest victims: A qualitative study. *BMJ Open* 2016; 6: e010671.
85. 一般社団法人日本臨床救急医学会. 蘇生ガイドライン2020検討委員会. バイスタンダーサポート検討小委員会. バイスタンダーとして活動した市民の心的ストレス反応をサポートする体制構築に係る提言2020. https://jsem.me/news/content_1.html (閲覧日2024年2月13日) .
86. 小牧市 小牧市消防本部. まるくんカード(感謝カード). <https://www.city.komaki.aichi.jp/admin/soshiki/shobo/syoubousyo/2/1/2/6946.html> (閲覧日2024年2月13日) .
87. Møller TP, Hansen CM, Fjordholt M, Pedersen BD, Østergaard D, Lippert FK. Debriefing bystanders of out-of-hospital cardiac arrest is valuable. *Resuscitation* 2014; 85: 1504–1511.
88. Bystander Support Network. About the bystander network. <https://www.bystandernetwork.org/> (accessed February 13, 2024) .
89. Kiyohara K, Sado J, Kitamura T, Ayusawa M, Nitta M, Iwami T, et al. Epidemiology of pediatric out-of-hospital cardiac arrest at school: An investigation of a nationwide registry in Japan. *Circ J* 2018; 82: 1026–1032.
90. Kiyohara K, Sado J, Kitamura T, Ayusawa M, Nitta M, Iwami T, et al. Public-access automated external defibrillation and bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation in schools: A nationwide investigation in Japan. *Europace* 2019; 21: 451–458.
91. Nishiyama C, Kiyohara K, Matsuyama T, Kitamura T, Kiguchi T, Kobayashi D, et al. Characteristics and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in educational institutions in Japan: All-Japan Utstein Registry. *Circ J* 2020; 84: 577–583.
92. 公益財団法人日本学校保健会. 学校における心肺蘇生(AED)支援委員会. 学校における心肺蘇生とAEDに関する調査報告書. https://www.gakkohoken.jp/book/ebook/ebook_H300010/data/213/src/H300010.pdf?d=1562032011843 (閲覧日2024年2月13日) .
93. 文部科学省. 学校保健安全法施行規則. <https://laws.e-gov.go.jp/law/333M50000080018> (閲覧日2024年2月29日) .
94. Sumitomo N, Baba R, Doi S, Higaki T, Horigome H, Ichida F, et al. Guidelines for heart disease screening in schools (JCS 2016/JSPCCS 2016) : Digest version. *Circ J* 2018; 82: 2385–2444.
95. 公益財団法人日本学校保健会. 平成25年度学校生活における健康管理に関する調査事業報告書. https://www.gakkohoken.jp/book/ebook/ebook_H260030/H260030.pdf (閲覧日2024年2月13日) .
96. さいたま市教育委員会. 体育活動時等における事故対応テキスト～ASUKAモデル～平成24年9月30日. https://www.city.saitama.lg.jp/003/002/013/002/p019665_d/fil/asuka.pdf (閲覧日2024年2月13日) .
97. 15分間の奇跡 先生の救命リレー. 朝日新聞デジタル2021年1月28日. <https://www.asahi.com/articles/ASP1V71NTP1QTNAB00C.html> (閲覧日2024年2月13日) .
98. 西山知佳, 馬場正昭, 黒木裕士, 佐藤隆平, 川村 孝, 小池 薫, 他. 国立総合大学全新生を対象にした胸骨圧迫・AED使用法教育. *日本臨床救急医学会雑誌* 2017; 5: 682–688.
99. 京都大学. 2024年度 新入生向け救命救急講習を実施しました. <https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news/2024-04-26> (閲覧日2024年7月13日) .
100. Nishiyama C, Sato R, Baba M, Kuroki H, Kawamura T, Kiguchi T, et al. Actual resuscitation actions after the training of chest compression-only CPR and AED use among new university students. *Resuscitation* 2019; 141: 63–68.
101. 京都大学 ザッツ京大. 新入生2人が心肺停止の男性を救助! その背景にあった、京大独自の取り組みとは. <https://www.thats.pr.kyoto-u.ac.jp/2023/12/27/14027/> (閲覧日2024年7月13日) .
102. Schroeder DC, Semeraro F, Greif R, Bray J, Morley P, Parr M, et al. Kids save lives: Basic life support education for schoolchildren: A narrative review and scientific statement from the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2023; 147: 1854–1868.
103. 教育職員免許法施行規則(昭和29年文部省令第26号). <https://laws.e-gov.go.jp/law/329M50000080026> (閲覧日2024年2月13日) .

104. 文部科学省. 第3次学校安全の推進に関する計画. https://www.mext.go.jp/kaigisiryoy/content/20210826-mxt_kyousei02-000017643_5.pdf (閲覧日 2024年2月13日) .
105. 文部科学省. 学校事故対応に関する指針【改訂版】. <https://anzenkyouiku.mext.go.jp/guideline-jikotaiou/data/outline/jikotaioushishin-all.pdf?v2403262> (閲覧日2024年2月13日) .
106. Mitamura H, Iwami T, Mitani Y, Takeda S, Takatsuki S. Aiming for zero deaths: Prevention of sudden cardiac death in schools: Statement from the AED Committee of the Japanese Circulation Society. *Circ J* 2015; 79: 1398–1401.
107. 公益財団法人日本AED財団. 学校での突然死をゼロに! . https://aed-zaidan.jp/user/media/aed-zaidan/files/download/School_EAP.pdf (閲覧日2024年2月18日) .
108. 一般社団法人日本循環器学会. AED設置場所指示マーク. <https://www.j-circ.or.jp/aed/arrow/> (閲覧日2024年9月27日) .
109. Jayaraman R, Reinier K, Nair S, Aro AL, Uy-Evanado A, Rusinaru C, et al. Risk factors of sudden cardiac death in the young: Multiple-year community-wide assessment. *Circulation* 2018; 137: 1561–1570.
110. Han J, Lalaro A, Merro E, Sinagra G, Sharma S, Papadakis M, et al. Sudden cardiac death in athletes: Facts and fallacies. *J Cardiovasc Dev Dis* 2023; 10: 68.
111. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee IM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med* 2000; 343: 1355–1361.
112. 真鍋知宏. スポーツ現場での内科的重大事故の統計—J-SPORTSCAR study. *臨床スポーツ医学* 2022; 39: 32–37.
113. Kiyohara K, Nishiyama C, Kiguchi T, Nishiuchi T, Hayashi Y, Iwami T, et al. Exercise-related out-of-hospital cardiac arrest among the general population in the era of public-access defibrillation: A population-based observation in Japan. *J Am Heart Assoc* 2017; 6: e005786.
114. Mitani Y, Ohta K, Ichida F, Nii M, Arakaki Y, Ushinohama H, et al. Circumstances and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in elementary and middle school students in the era of public-access defibrillation. *Circ J* 2014; 78: 701–707.
115. Sado J, Kiyohara K, Kitamura T, Matsui S, Ayusawa M, Nitta M, et al. Sports activity and paediatric out-of-hospital cardiac arrest at schools in Japan. *Resuscitation* 2019; 139: 33–40.
116. Finocchiaro G, Papadakis M, Robertus JL, Dhutia H, Steriotis AK, Tome M, et al. Etiology of sudden death in sports: Insights from a United Kingdom regional registry. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67: 2108–2115.
117. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation* 2011; 124: 672–681.
118. Marijon E, Uy-Evanado A, Reinier K, Teodorescu C, Narayanan K, Jouven X, et al. Sudden cardiac arrest during sports activity in middle age. *Circulation* 2015; 131: 1384–1391.
119. Toukola TM, Kauppila JP, Pakanen L, Kortelainen ML, Martikainen M, Huikuri HV, et al. Characteristics and prognosis of exercise-related sudden cardiac arrest. *Front Cardiovasc Med* 2018; 5: 102.
120. Kiyohara K, Sado J, Matsuyama T, Nishiyama C, Kobayashi D, Kiguchi T, et al. Out-of-hospital cardiac arrests during exercise among urban inhabitants in Japan: Insights from a populationbased registry of Osaka City. *Resuscitation* 2017; 117: 14–17.
121. Kinoshi T, Tanaka S, Sagisaka R, Hara T, Shirakawa T, Sone E, et al. Mobile automated external defibrillator response system during road races. *N Engl J Med* 2018; 379: 488–489.
122. 奥水健治. 打撲による死亡を減らす - 心臓震盪の原因と対策. *トレーニング・ジャーナル* 2015; 37: 22–27.
123. Murakami Y, Iwami T, Kitamura T, Nishiyama C, Nishiuchi T, Hayashi Y, et al. Outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by public location in the public-access defibrillation era. *J Am Heart Assoc* 2014; 3: e000533.
124. 一般社団法人日本循環器学会. 提言「スポーツ現場における心臓突然死をゼロに」. https://www.j-circ.or.jp/old/topics/files/aed_tegen.pdf (閲覧日2024年3月4日) .
125. Tanaka H, Kinoshi T, Tanaka S, Sagisaka R, Takahashi H, Sone E, et al. Prehospital interventions and neurological outcomes in marathon-related sudden cardiac arrest using a rapid mobile automated external defibrillator system in Japan: A prospective observational study. *Br J Sports Med* 2022; bjsports-2021-104964.
126. 古家信介, 福島理文, 大橋洋輝, 島和典, 松田繁, 武田聡ら. 日本サッカー協会による新しい救命救急講習会「スポーツ救命ライセンス講習会」の試み. *日本臨床スポーツ医学会誌* 2020; 28: 370 – 375.
127. van de Sandt F, Umans V. Acute cardiac events and deployment of emergency medical teams and automated external defibrillators in large football stadiums in the Netherlands. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009; 16: 571–575.
128. Luiz T, Preisegger T, Rombach D, Madler C. Cardiac arrest in spectators in German football stadiums. Precautionary measures, frequency and short-term outcome. *Anaesthesist* 2014; 63: 636–642.
129. Goldberg SA, Battistini V, Cash RE, Kelleher M, Laporte C, Peters G, et al. A retrospective review of out of hospital cardiac arrest at Gillette Stadium: 10 years of experience at a large sports venue. *Resusc Plus* 2023; 14: 100386.
130. Onozuka D, Hagihara A. Out-of-hospital cardiac arrests during the Japanese Professional Baseball Championship Series. *Am J Cardiol* 2018; 121: 1471–1476.
131. Wilbert-Lampen U, Leistner D, Greven S, Pohl T, Sper S, Völker C, et al. Cardiovascular events during World Cup soccer. *N Engl J Med* 2008; 358: 475–483.
132. Lin LL, Gu HY, Yao YY, Zhu J, Niu YM, Luo J, et al. The association between watching football matches and the risk of cardiovascular events: A meta-analysis. *J Sports Sci* 2019; 37: 2826–2834.
133. Leeka J, Schwartz BG, Kloner RA. Sporting events affect spectators' cardiovascular mortality: It is not just a game. *Am J Med* 2010; 123: 972–977.
134. Tajima T, Takazawa Y, Yamada M, Moriya T, Sato H, Higashihara J, et al. Spectator medicine at an international mega sports event: Rugby World Cup 2019 in Japan. *Environ Health Prev Med* 2020; 25: 72.
135. Malik A, Hanson J, Han J, Dolezal B, Bradfield JS, Boyle NG, et al. Sudden cardiac arrest in athletes and strategies to optimize preparedness. *Clin Cardiol* 2023; 46: 1059–1071.
136. Courson RW. Emergency action plans. In: Casa DJ, Stearns L, editors. *Emergency management for sport and physical activity*. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2015; 203–214.
137. (Deleted in proof.)
138. Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, Matsuyama T, Hatakeyama T, Shimamoto T, et al. Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *N Engl J Med* 2016; 375: 1649–1659.
139. 田邊晴山, 横田裕行. 全国のAEDの販売台数調査と正確なAED設置台数の把握を可能にする体制と手法の検討: AEDの販売台数と設置台数の全国調査. [https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/R4厚労科研坂本班\(AED等\)報告書_p15-62分担.pdf](https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/R4厚労科研坂本班(AED等)報告書_p15-62分担.pdf) (閲覧日2024年3月3日) .

140. 三田村秀雄、石見拓、武田聡、西山知佳、本間洋輔、島本大也. AEDの普及と市民による救命:20年の歩み. 心臓2024; 56: 534 – 545.
141. Kiyohara K, Nishiyama C, Matsuyama T, Sado J, Kitamura T, Shimamoto T, et al. Out-of-hospital cardiac arrest at home in Japan. *Am J Cardiol* 2019; 123: 1060–1068.
142. Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, Hayashi Y, Nishiuchi T, Uejima T, et al. Outcome and characteristics of out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest: A report from a large-scale, population-based study in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2006; 69: 221–228.
143. Kiguchi T, Kiyohara K, Kitamura T, Nishiyama C, Kobayashi D, Okabayashi S, et al. Public-access defibrillation and survival of out-of-hospital cardiac arrest in public vs. residential locations in Japan. *Circ J* 2019; 83: 1682–1688.
144. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt W, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 351: 637–646.
145. 公益財団法人日本AED財団. AED N@VI. <https://aed-navi.jp/> (閲覧日2024年3月5日) .
146. Ringh M, Hollenberg J, Palsgaard-Moeller T, Svensson L, Rosenqvist M, Lippert FK, et al. The challenges and possibilities of public access defibrillation. *J Intern Med* 2018; 283: 238–256.
147. Hayashi M, Iwasaki Y. Addressing out-of-hospital cardiac arrest with current technology advances: Breaking the deadlock with a mobile network. *J Arrhythm* 2024; 40: 753–766.
- 147a. 石見拓、木口雄之、島本大也、西山知佳、本間洋輔. 事前登録救助者に対する心停止発生通知システムの検討. [https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/R5厚労科研坂本班\(AED等\)報告書_p13-68nb分担_0.pdf](https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/R5厚労科研坂本班(AED等)報告書_p13-68nb分担_0.pdf) (閲覧日2024年3月5日) .
148. Ming NW, De Souza CR, Pek PP, Shahidah N, Ng YY, Arulanandam S, et al. myResponder smartphone application to crowdsourcing basic life support for out-of-hospital cardiac arrest: The Singapore experience. *Prehosp Emerg Care* 2021; 25: 388–396.
149. Andelius L, Malta HC, Jonsson M, Gerds TA, Rajan S, TorpPedersen C, et al. Smartphone-activated volunteer responders and bystander defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest in private homes and public locations. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2023; 12: 87–95.
150. Smith CM, Lall R, Fothergill RT, Spaight R, Perkins GD. The effect of the GoodSAM volunteer first-responder app on survival to hospital discharge following out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2022; 11: 20–31.
151. Chua SYI, Ng YY, Ong MEH. Getting R-AEDI to save lives in Singapore. *Singapore Med J* 2020; 61: 60–62.
152. 公益財団法人日本AED財団. AEDマークJIS規格. <https://aed-zaidan.jp/download.html> (閲覧日2024年7月17日) .
153. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). About ILCOR. <https://www.ilcor.org/> (accessed July 17, 2024) .
154. 一般社団法人日本蘇生協議会. JRC蘇生ガイドライン2010. へるす出版. 2011.
155. 一般社団法人日本蘇生協議会. JRC蘇生ガイドライン2015. 医学書院. 2016.
156. 厚生労働省. 脳卒中・循環器病対策基本法. https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=80ab6708&dataType=0&pageNo=1 (閲覧日2023年3月11日) .
157. 厚生労働省. 脳卒中・循環器病対策推進基本計画. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_31654.html (閲覧日2023年3月11日) .
158. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: The ‘Utstein style’. Prepared by a task force of representatives from the European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council. *Resuscitation* 1991; 22: 1–26.
159. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa) . *Resuscitation* 2004; 63: 233–249.
160. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for out-of-hospital cardiac arrest: A statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia) ; and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Resuscitation* 2015; 96: 328–340.
161. Bray JE, Grasner JT, Nolan JP, Iwami T, Ong MEH, Finn J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: 2024 Update of the Utstein Out-of-Hospital Cardiac Arrest Registry Template. *Circulation* 2024; 150: e203– e223.
162. Nishiyama C, Brown SP, May S, Iwami T, Koster RW, Beesems SG, et al. Apples to apples or apples to oranges?: International variation in reporting of process and outcome of care for outof-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2014; 85: 1599–1609.
163. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K, et al. Continuous improvements in “chain of survival” increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: A large-scale population-based study. *Circulation* 2009; 119: 728– 734.
164. Bohm K, Rosenqvist M, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2007; 116: 2908–2912.
165. SOS-KANTO Study Group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): An observational study. *Lancet* 2007; 369: 920–926.
166. Iwami T, Kitamura T, Kawamura T, Mitamura H, Nagao K, Takayama M, et al. Chest compression-only cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest with public-access defibrillation: A nationwide cohort study. *Circulation* 2012; 126: 2844–2851.
167. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djärv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines, 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation* 2021; 161: 115–151.
168. American Heart Association. CPR & first aid emergency cardiovascular care. <https://cpr.heart.org/en/> (accessed March 1, 2024) .
169. Kawai S, Kobayashi D, Nishiyama C, Shimamoto T, Kiyohara K, Kitamura T, et al. Wider dissemination of simplified chest compression-only cardiopulmonary resuscitation training combined with conventional cardiopulmonary resuscitation training and 10-year trends in cardiopulmonary resuscitation performed by bystanders in a city. *Circ J* 2023; 88: 1304–1312.
170. Kiyohara K, Katayama Y, Kitamura T, Kiguchi T, Matsuyama T, Ishida K, et al. Sex disparities in the use of public-access AED pads among patients with OHCA in public locations. *Resuscitation* 2020; 150: 60–64.
171. まもるまる. まもるまるについて. https://mamorumaru-aed.org/?page_id=82 (閲覧日2024年9月27日) .
172. 特定非営利活動法人大阪ライフサポート協会. 蘇生アカデミー. https://osakalifesupport.or.jp/resuscitation_acad/ (閲覧日2024年3月1日) .

市民意識の向上による心臓突然死減少へのアプローチ

～一般社団法人 日本循環器学会 救急啓発部会からの提言～

西山知佳^a, 吉村聡志^b, 谷口琢也^c, 天野哲也^d, 安藤博彦^d, 本間洋輔^e, 今村知彦^b, 伊藤智範^f, 木口雄之^{b,g}, 清原康介^h, 今野里美ⁱ, 牧元久樹^j, 真鍋知宏^k, 松澤泰志^l, 三田村秀雄^m, 庭前野菊ⁿ, 佐久間理吏^o, 佐藤加代子^{p,q}, 佐藤康弘^r, 田原良雄^s, 辻田賢一^t, 塚田(哲翁)弥生^u, 内田真人^v, 上田恭敬^v, 石見拓^b

^a京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻 先端中核看護科学講座 クリティカルケア看護学分野 ●^b京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系 専攻 予防医療学分野 ●^c市立大津市民病院 循環器内科 ●^d愛知医科大学 循環器内科 ●^e千葉市立海浜病院 救急科 ●^f岩手医科大学 内科学講座 循環器内科分野 ●^g大阪急性期・総合医療センター 高度救命救急センター ●^h大妻女子大学 家政学部 食物学科管理栄養士専攻 ●ⁱ完光会 今野病院 ●^j自治医科大学 データサイエンスセンター/循環器センター内科部門 ●^k慶應義塾大学 スポーツ医学研究センター ●^l熊本大学大学院 生命科学研究部 循環器内科学 ●^m国家公務員共済組合連合会 立川病院 循環器内科 ●ⁿ前橋赤十字病院 心臓血管内科 ●^o獨協医科大学 心臓・血管内科/循環器内科 ●^p東京女子医科大学 循環器内科 ●^q東京家政大学栄養学部 栄養学科 臨床病態学研究室 ●^r医療法人社団康心会 茅ヶ崎中央病院 ●^s国立研究開発法人 国立循環器病研究センター 心臓血管内科/救急部 ●^t日本医科大学武蔵小杉病院 総合診療科 ●^u橋本市市民病院 総合内科 ●^v国立病院機構大阪医療センター 循環器内科



一般社団法人日本循環器学会

〒101-0047
東京都千代田区内神田1丁目18番地13号内神田中央ビル6F
TEL:03-6775-9111 <https://www.j-circ.or.jp/>

イラスト:小林沙羅 編集・印刷:河北印刷株式会社 デザイン:ARTE DESIGN OFFICE

発行:令和7年3月