

Informează-te doar din surse verificate și sigure!

C**VID-19**

**STUDIU ȘTIINȚIFIC: RELAȚIA ÎNTRE
STOPURILE CARDIACE**

**EXTRASPITALICEȘTI ȘI PREVALENȚA
BOLII COVID-19**



Acest material apare în cadrul Proiectului "Asigurarea informării corecte și combaterea dezinformării în pandemia COVID-19", implementat de Centrul pentru Politici și Analize în Sănătate (Centrul PAS) cu suportul financiar al Fundației Soros-Moldova/Departamentul Sănătate Publică. Informațiile prezentate în acest material nu sunt împărtășite neapărat de Fundația Soros-Moldova.

Studiu științific: Relația între stopurile cardiace extra spitalicești și prevalența bolii COVID-19

Revista THE LANCET a relatat rezultatele unui studiu realizat de Kevin E. McVane et al. "The relationship of large city out-of-hospital cardiac arrests and the prevalence of COVID-19"¹ care au examinat magnitudinea creșterii stopurilor cardiace produse în afara spitalelor (OHCA) în relație cu prevalența bolii COVID-19. Deși acest eveniment a variat de la caz la caz, o mare parte a orașelor metropolitane au raportat la începutul anului 2020 creșterea fără precedent a stopurilor cardiace survenite în afara serviciilor spitalicești.

Datele curente

Stopul cardiac produs subit în afara spitalului (OHCA) rămâne cauza principală a morților premature în SUA și în alte țări dezvoltate - aproximativ 1000 cazuri zilnice doar în America de Nord^{2,3}. Deși în mod normal cazurile de stop cardiac subit în afara spitalului constituie doar 1% din răspunsurile serviciilor medicale de urgență, fiecare caz de OHCA presupune un impact operațional extrem de disproporționat, amplificat de relația lui extremă de timp și de natura stresantă a acestor evenimente complicate sub aspect clinic^{4 5 6}.

La scurt timp după instituirea directivelor de izolare la domiciliu, în martie 2020, în Europa și în SUA, echipele de urgență medicală (EMS) și echipele departamentului de urgență (ED) au observat o scădere (30-40%) a volumului de pacienți în principal de profil traumatic^{7 8}. În schimb s-a observat creșterea frecvenței cazurilor de stop cardiac habitual (OHCA)^{9 10 11}. Epicentre timpurii așa precum Milano și New York au raportat creșterea dramatică a acestui gen de urgențe care au afectat în mod sever resursele serviciilor medicale de urgență (EMS)^{12 13}. Până în aprilie 2020 un număr ascendent de cazuri de OHCA au semnalat și alte orașe mari și nu doar cele din epicentrele inițiale. Este foarte probabil că o mare parte a persoanelor care se izolau la domiciliu și care aveau sindroame coronariene acute în curs de dezvoltare au fost reticente în a solicita asistență specifică și astfel au produs stopuri cardiace la domiciliu¹⁴. Majoritatea medicilor au considerat inițial că boala COVID-19 este în principal o afecțiune pulmonară, au existat apoi presupuneri că de fapt stările de hipercoagulare legate de boala COVID-19 ar fi putut

¹ [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(21\)00095-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(21)00095-X/fulltext)

² Merchant R.M, Topjian A.A, Panchal A.R, et al. Part 1: executive summary: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2020; 142: S337-S357 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000918>

³ Chan H.K, Okubo M, Callaway C.W, Mann N.C, Wang H.E. Characteristics of adult out-of-hospital cardiac arrest in the National Emergency Medical Services Information System. *JACEP Open*. 2020; 1 (2.): 445-452 <https://doi.org/10.1002/emp2.12106>

⁴ Chan H.K, Okubo M, Callaway C.W, Mann N.C, Wang H.E. Characteristics of adult out-of-hospital cardiac arrest in the National Emergency Medical Services Information System. *JACEP Open*. 2020; 1 (2.): 445-452 <https://doi.org/10.1002/emp2.12106>

⁵ Pepe P.E, Aufderheide T.P, Lamhaut L, et al. Rationale and strategies for development of an optimal bundle of management for cardiac arrest. *Crit Care Explor*. 2020; 2: e0214 <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000214>

⁶ Banerjee P.R, Ganti L, Pepe P.E, Singh A, Roka A, Vittone R.A. Early on-scene management of pediatric out-of-hospital cardiac arrest can result in improved likelihood for neurologically-intact survival. *Resuscitation*. 2019; 135: 162-167 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.11.002>

⁷ Lerner E.B, Newgard C.D, Mann N.C. Effect of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on the U.S. emergency medical services system: a preliminary report. *Acad Emerg Med*. 2020; 27: 693-699 <https://doi.org/10.1111/acem.14051>

⁸ Jaffe E, Sonkin R, Strugo R, Zerath E. Evolution of emergency medical calls during a pandemic - An emergency medical service during the COVID-19 outbreak. *Am J Emerg Med*. 2020; <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.039>

⁹ Baldi E, Sechi G.M, Mare C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *New Engl J Med*. 2020; 383: 496-498 <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>

¹⁰ Marijon E, Karam N, Jost D, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health*. 2020; 8: e437-e443 [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1)

¹¹ Lai P.H, Lancet E.A, Weiden M.D, et al. Characteristics associated with out-of-hospital cardiac arrests and resuscitations during the novel coronavirus disease 2019 pandemic in New York City. *JAMA Cardiol*. 2020; 5: 1154-1163 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2488>

¹² Baldi E, Sechi G.M, Mare C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *New Engl J Med*. 2020; 383: 496-498 <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>

¹³ Lai P.H, Lancet E.A, Weiden M.D, et al. Characteristics associated with out-of-hospital cardiac arrests and resuscitations during the novel coronavirus disease 2019 pandemic in New York City. *JAMA Cardiol*. 2020; 5: 1154-1163 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2488>

¹⁴ Baldi E, Sechi G.M, Mare C, et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J*. 2020; 41: 3045-3054 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa508>

precipita trombemboliile pulmonare letale (PTE) sau chiar ocluziile coronariene^{15 16 17 18 19}.

De mai bine de două decenii, managerii de poziții jurisdicționale ale serviciilor medicale de urgență (EMS) din SUA, omologii medicilor șefi din Marea Britanie, Uniunea Europeană, Australia, Noua Zeelandă și alte națiuni au format, de facto, o alianță de cooperare și un grup de studiu în cadrul căruia au loc deliberări și schimburi pentru cele mai bune practici disponibile, concomitent fiind facilitat schimbul de informații pentru lucrătorii serviciilor medicale de urgență la nivel global²⁰. Pe lângă conversațiile zilnice îndelungate prin mesagerie mobilă și internet, medicii șefi vizați practică, începând cu 20 februarie 2020, teleconferințe de 90 minute de două ori pe săptămână, în principal pentru a aborda situația COVID-19^{21 22}. În cadrul jurisdicțiilor respective, acești medicii sunt responsabili de aprobarea protocoalelor serviciilor medicale de urgență, de instruirea legată de aceste protocoale și de direcționarea către spitale a ambulanțelor și echipelor de prim ajutor, dar și de interfața profesională cu alte sectoare medicale, de sănătate publică și de siguranță publică a comunităților. Aceștia sunt responsabili de supravegherea eforturilor de cercetare și de asigurare a calității în serviciile medicale de urgență (EMS), nu doar în ceea ce privește obligațiile funcționale ale sistemului de urgență, dar și de aspectele medicale ale securității naționale și urgențele de sănătate publică.²³

Având în grijă populații rezidente combinate (noaptea) de aproximativ 60mln de persoane și aproximativ 25-40 milioane de vizitatori zilnici, turiști și călători cu naveta spre aceste centre metropolitane, această alianță medicală răspunde de îngrijirea medicală de urgență a circa o pătrime sau mai mult din populația SUA^{24 25}. Asemenea și în Marea Britanie, UE și alte națiuni medicii șefi sunt responsabili pentru urgențele medicale a zeci de milioane de rezidenți, vizitatori și călători care locuiesc sau sunt în trecere prin respectivele metropole^{26 27 28 29}.

¹⁵ Fraser D.D. Patterson E.K. Slessarev M. et al. Endothelial injury and glycocalyx degradation in critically ill coronavirus disease 2019 patients: implications for microvascular platelet aggregation. *Crit Care Explor.* 2020; 2: e0194 <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000194>

¹⁶ Wichmann D. Autopsy Findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19. *Ann Intern Med.* 2020; 173 (doi: 10.7326/L20-1206): 268-277

¹⁷ Gervaise A. Bouzad C. Peroux E. Helissey C. Acute pulmonary embolism in non-hospitalized COVID-19 patients referred to CTPA by emergency department. *Eur Radiol.* 2020; 30: 6170-6177 <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06977-5>

¹⁸ Mestre-Gómez B. Lorente-Ramos R.M. Rogado J. et al. Incidence of pulmonary embolism in non-critically ill COVID-19 patients. predicting factors for a challenging diagnosis. *J Thromb Thrombolysis.* 2020; 29: 1-7 <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02190-9>

¹⁹ Hranjec T. Estreicher M. Rogers B. et al. Integral use of thromboelastography with platelet mapping to guide appropriate treatment, avoid complications and improve survival of patients with COVID-19-related coagulopathy. *Crit Care Expl.* 2020; 2: e287

²⁰ Metropolitan EMS Medical Directors Global Alliance History and current status of the "Eagles" conferences.2020(UsEagles.org/about. Accessed 23 December)

²¹ Metropolitan EMS Medical Directors Global Alliance History and current status of the "Eagles" conferences.2020(UsEagles.org/about. Accessed 23 December)

²² Gates H. Resident Eagle: inside the war room – medical directors take on COVID-19. *EMS World.* 2020; 7: 16-19

²³ Pepe P.E. Copass M.K. Fowler R.L. et al. Medical direction of emergency medical services systems.

in: Cone DC Fowler R O'Connor RE Emergency Medical Services: Clinical Practice and Systems Oversight. Textbook of the National Association of EMS Physicians, Kendall-Hunt Publications, Dubuque, IA2009: 22-52

²⁴ McPherson T.N. Brown M.J. Estimating daytime and nighttime population distributions in U.S. cities for emergency response activities. Publication of the Los Alamos National Laboratories, Los Alamos, NM2003: 1.12 (Nov 10Issue LA-UR-02-8388; pp.) <https://ams.confex.com/ams/pdfpapers/105209.pdf> (Accessed 23 December 2020)

²⁵ McKenzie B. Koerber W. Fields A. Benetsky M. Rapino M. Commuter-adjusted population estimates: acs 2006-10. U.S. Census Bureau, Washington, DC2020 <https://www.census.gov/topics/employment/commuting/guidance/calculations.html> (Accessed 23 December)

²⁶ Gates H. Resident Eagle: inside the war room – medical directors take on COVID-19. *EMS World.* 2020; 7: 16-19

²⁷ Pepe P.E. Copass M.K. Fowler R.L. et al. Medical direction of emergency medical services systems. in: Cone DC Fowler R O'Connor RE Emergency Medical Services: Clinical Practice and Systems Oversight. Textbook of the National Association of EMS Physicians, Kendall-Hunt Publications, Dubuque, IA2009: 22-52

²⁸ McPherson T.N. Brown M.J. Estimating daytime and nighttime population distributions in U.S. cities for emergency response activities. Publication of the Los Alamos National Laboratories, Los Alamos, NM2003: 1.12 (Nov 10Issue LA-UR-02-8388; pp.) <https://ams.confex.com/ams/pdfpapers/105209.pdf> (Accessed 23 December 2020)

²⁹ McKenzie B. Koerber W. Fields A. Benetsky M. Rapino M. Commuter-adjusted population estimates: acs 2006-10. U.S. Census Bureau, Washington, DC2020 <https://www.census.gov/topics/employment/commuting/guidance/calculations.html> (Accessed 23 December)

O mare parte a marilor orașe au semnalat la sfârșitul lunii martie creșteri ponderale ale cazurilor de stop cardiac habitual (OHCA), care au un puternic impact asupra serviciilor medicale de urgență, astfel că alianța a ajuns la un consens pentru a studia în mod oficial această problemă. Scopul primar al acestui pact era cel de a estima creșterea relativă a cazurilor de stop cardiac survenit în afara spitalelor în fiecare din aceste metropole din SUA în primele 6 luni ale anului 2020 și de a compara datele obținute cu valorile înregistrate în anii precedenți (2018,2019). În al doilea rând, s-a căutat o comparare a rezultatelor obținute cu prevalența locală a bolii COVID-19 și apoi compararea evidențelor din SUA cu estimările din alte metropole la nivel global.

Rezultate

Numărul de stopuri cardiace produse lunar în cele 50 de orașe din SUA a rămas relativ stabil, când se compară datele din ianuarie 2020 cu cele din ianuarie 2018 și 2019, însă, în unele orașe s-a observat creșterea cazurilor de stopuri cardiace habituale în luna februarie. Începând cu martie 2020, creșterea cazurilor de OHCA a devenit evidentă în orașele ce se confruntau cu un număr masiv de noi cazuri de COVID-19, așa precum Milano, Londra, Paris, New York și Detroit.

În pofida aplicării la scară largă a măsurilor de izolare la domiciliu și a reducerii semnificative a numărului de vizitatori, navetiști și turiști, până în aprilie 2020 numărul absolut al cazurilor de stop cardiac extrainstituțional (OHCA) a sporit în toate cele 50 de orașe vizate de la un total de 7257 cazuri (media lunii aprilie pentru anii 2018-2019) până la 11 564 (o majorare cu 4307 (59,3%) de asemenea incidente. În total, media generală de OHCA per oraș apreciată în luna aprilie pentru toate cele 50 de orașe a crescut de la 144 cazuri medii per oraș (media din 2018-2019) până la 231 cazuri medii per oraș în 2020. De asemenea, în luna aprilie, în 34 din cele 50 de orașe s-a observat o creștere a cazurilor de OHCA cu >20%. Fără a lua în calcul problemele locale de disponibilitate a testărilor pentru COVID-19 în timpul acestei luni critice, aproximativ 90% din orașele în cauză se situau în categoria critică cu cea mai ridicată rată de noi cazuri documentate de COVID-19 per 100.000 de locuitori, conform celor mai recente criterii ale CDC. În plus, 13 din aceste 34 de orașe au prezentat o creștere de peste 1,5 ori a incidentelor de OHCA, iar în 3 din epicentrele majore de COVID-19 numărul de OHCA s-a dublat (inclusiv o creștere de 2,5 ori în New York). În acest răstimp, în mai multe orașe cu o prevalență relativ mică a bolii COVID-19 în aprilie, ca de exemplu Charleston, Carolina de Sud, Madison, Wisconsin, nu s-a observat majorarea cazurilor de stop cardiac extrastaționat în comparație cu anii precedenți, uneori fiind atestată chiar descreșterea numerică a acestora.

În iunie 2020, în orașele care semnalase în luna aprilie cea mai înaltă rată de OHCA, ca de exemplu Londra, Milano, New York, Detroit, St. Louis și New Orleans, s-a observat revenirea la numărul uzual de cazuri după ce la nivel local s-a atenuat răspândirea bolii COVID-19. În contrast cu acestea, orașele care au fost mai puțin afectate de COVID-19 și care au raportat un număr normal sau redus de OHCA în luna aprilie au înregistrat creșteri semnificative ale incidentelor de OHCA în luna iunie 2020, când au apărut cazuri de COVID-19 la nivel local, mai ales la sfârșitul lunii iunie și la începutul lunii iulie. Concomitent, în orașe precum Albuquerque, Pittsburgh, Cleveland, Auckland și Perth, care au fost relativ mai puțin afectate de boala COVID-19 în aprilie, mai și iunie, s-

au observat modificări procentuale neglijabile ale cazurilor de OHCA în timpul perioadei de studiu.

Precum s-a menționat anterior, orașele din Marea Britanie, UE, Australia și Noua Zeelandă au parcurs o experiență similară cu cea a orașelor din SUA, Milano și Londra, creșteri semnificative fiind observate în special în luna martie și aprilie 2020, revenirea la numărul tipic de cazuri de stop cardiac în afara spitalelor survenind odată cu atenuarea cazurilor de COVID-19 la nivel local.

Concluzie

Rezultatele acestui studiu populațional au reliefat 3 constatări de esență. **În primul rând**, infectarea cu SARS-CoV-2 pare a fi puternic asociată cu șansa de stop cardiac în afara spitalelor (OHCA), fie ca o posibilă manifestare primară în unele cazuri, sau, mai curînd, ca o complicație fiziopatologică timpurie asociată cu infecția la persoanele care s-au prezentat în mod inițial ca avînd simptome mai puțin severe și care nu au fost internate în instituții medicale^{30 31 32 33}. S-a considerat inițial că aceste cazuri ar fi putut surveni la persoane cu sindrom coronarian acut tipic care au fost reticente să caute ajutor medical, starea lor mai apoi degradînd spre accidentul de OHCA^{34 35 36}. Deși un anumit număr de asemenea cazuri poate fi atribuit circumstanțelor descrise, creșteri semnificative ale accidentelor de OHCA fuseseră deja observate (și ulterior raportate) în multe municipalități înainte de instituirea măsurilor de izolare la domiciliu și chiar și înaintea avertismentelor de sănătate publică despre contagiozitatea, prevalența și severitatea bolii COVID-19.

A doua constatare din studiu este creșterea frecvenței cazurilor de OHCA în paralel cu prevalența cazurilor de COVID-19 la nivel local, dar și faptul că majorarea subită a numărului de OHCA s-ar putea utiliza ca și indicator timpuriu sau drept semnal de amplificare/apariție a focarelor de COVID-19 în comunitate. În SUA și Europa elevarea accidentelor de stop cardiac produs în afara spitalelor (OHCA) s-a observat la nivel local cu cel puțin 1-2 săptămîni înainte de identificarea oficială a unui număr semnificativ de noi cazuri de COVID-19^{37 38}. Conform statisticilor curente furnizate de OMS, mai puțin de 2 decese erau atribuite bolii COVID-19 în SUA pînă la 3 martie și ceva mai puțin de 5000 - la 1 aprilie 2020. În plus la cele 500 de cazuri adiționale de OHCA apărute în New York în timpul lunii martie, în toate cele 50 de orașe din studiu s-a produs o creștere subită a cazurilor de OHCA, din care pînă la 31 martie 2020 a rezultat un număr excepțional de

³⁰ Baldi E, Sechi G.M, Mare C. et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *New Engl J Med.* 2020; 383: 496-498 <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>

³¹ Marijon E, Karam N, Jost D. et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health.* 2020; 8: e437-e443 [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1)

³² Baldi E, Sechi G.M, Mare C. et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J.* 2020; 41: 3045-3054 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa508>

³³ Gervaise A, Bouzad C, Peroux E, Helissey C. Acute pulmonary embolism in non-hospitalized COVID-19 patients referred to CTPA by emergency department. *Eur Radiol.* 2020; 30: 6170-6177 <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06977-5>

³⁴ Baldi E, Sechi G.M, Mare C. et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *New Engl J Med.* 2020; 383: 496-498 <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>

³⁵ Marijon E, Karam N, Jost D. et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health.* 2020; 8: e437-e443 [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1)

³⁶ Baldi E, Sechi G.M, Mare C. et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J.* 2020; 41: 3045-3054 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa508>

³⁷ Lai P.H, Lancet E.A, Weiden M.D. et al. Characteristics associated with out-of-hospital cardiac arrests and resuscitations during the novel coronavirus disease 2019 pandemic in New York City. *JAMA Cardiol.* 2020; 5: 1154-1163 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2488>

³⁸ Fothergill R.T, Smith A.L, Wrigley F, Perkins G.D. Out-of-hospital cardiac arrest in London during the COVID-19 pandemic. *Resuscitation Plus.* 2021; 5 (Last accessed 14 February 2021) <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2020.100066>

ridicat de morți asociate, acest indice crescând în continuare și în prima săptămână a lunii aprilie ³⁹.

Cea de a **treia** constatare a fost faptul că decesele cauzate de creșterea cazurilor de stop cardiac în afara spitalelor nu au fost luate în calcul ca fiind decese legate de boala COVID-19. În prezent în orașele participante la studiu au devenit cunoscute mult mai multe detalii, de exemplu faptul că a existat nu doar o creștere semnificativă a numărului de cazuri de OHCA în timpul izbucnirii pandemiei, ci și că o proporție mult mai mare de pacienți care au suferit OHCA nu au putut fi salvați, în pofida eforturilor intensive de resuscitare^{40 41 42 43 44 45 46}. Majoritatea acestor cazuri adiționale erau declarate ca decese fie la fața locului după eforturi agresive de resuscitare, fie - în unele cazuri - la scurt timp după sosirea echipei medicale de urgență. Acest fenomen a fost constatat chiar și în orașele ușor afectate de boala COVID-19⁴⁷.

Indiferent de etiologie, creșterea frecvenței de stopuri cardiace ca urmare a bolii COVID-19 a reprezentat o povară semnificativă pentru sistemele medicale de urgență atât sub aspect operațional, cât și cel al resurselor necesare ^{48 49 50 51 52}. Numărul mare de echipamente și lucrători medicali implicați la modul direct în fiecare intervenție de resuscitare reduce în mod drastic numărul de lucrători disponibili pentru alte apeluri de urgență.

³⁹ Lai P.H. Lancet E.A. Weiden M.D. et al. Characteristics associated with out-of-hospital cardiac arrests and resuscitations during the novel coronavirus disease 2019 pandemic in New York City. *JAMA Cardiol.* 2020; 5: 1154-1163 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2488>

⁴⁰ Baldi E. Sechi G.M. Mare C. et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *New Engl J Med.* 2020; 383: 496-498 <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>

⁴¹ Marijon E. Karam N. Jost D. et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health.* 2020; 8: e437-e443 [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1)

⁴² Lai P.H. Lancet E.A. Weiden M.D. et al. Characteristics associated with out-of-hospital cardiac arrests and resuscitations during the novel coronavirus disease 2019 pandemic in New York City. *JAMA Cardiol.* 2020; 5: 1154-1163 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2488>

⁴³ Baldi E. Sechi G.M. Mare C. et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J.* 2020; 41: 3045-3054 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa508>

⁴⁴ Nickles A.V. Oostema A. Allen J. et al. Comparison of out-of-hospital cardiac arrests and fatalities in the metro Detroit area during the COVID-19 pandemic with previous-year events. *JAMA Netw Open.* 2021; 4 (Last accessed 14 February 2021)e2032331 <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.32331>

⁴⁵ Fothergill R.T. Smith A.L. Wrigley F. Perkins G.D. Out-of-hospital cardiac arrest in London during the COVID-19 pandemic. *Resuscitation Plus.* 2021; 5 (Last accessed 14 February 2021)e100066 <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2020.100066>

⁴⁶ Uy-Evanado A. Chugh H.D. Sargsyan A. et al. Out-of-hospital cardiac arrest response and outcomes during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol Clin Electrophysiol.* 2021; 7: 6-11

⁴⁷ Uy-Evanado A. Chugh H.D. Sargsyan A. et al. Out-of-hospital cardiac arrest response and outcomes during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol Clin Electrophysiol.* 2021; 7: 6-11

⁴⁸ Chan H.K. Okubo M. Callaway C.W. Mann N.C. Wang H.E. Characteristics of adult out-of-hospital cardiac arrest in the National Emergency Medical Services Information System. *JACEP Open.* 2020; 1 (2.): 445-452 <https://doi.org/10.1002/emp2.12106>

⁴⁹ Pepe P.E. Aufderheide T.P. Lamhaut L. et al. Rationale and strategies for development of an optimal bundle of management for cardiac arrest. *Crit Care Explor.* 2020; 2: e0214 <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000214>

⁵⁰ Banerjee P.R. Ganti L. Pepe P.E. Singh A. Roka A. Vittone R.A. Early on-scene management of pediatric out-of-hospital cardiac arrest can result in improved likelihood for neurologically-intact survival. *Resuscitation.* 2019; 135: 162-167 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.11.002>

⁵¹ Lerner E.B. Newgard C.D. Mann N.C. Effect of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on the U.S. emergency medical services system: a preliminary report. *Acad Emerg Med.* 2020; 27: 693-699 <https://doi.org/10.1111/acem.14051>

⁵² Jaffe E. Sonkin R. Strugo R. Zerath E. Evolution of emergency medical calls during a pandemic - An emergency medical service during the COVID-19 outbreak. *Am J Emerg Med.* 2020; <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.039>

