

Public access defibrillation in Österreich

- Identifikation von möglichen Anbringungsorten halbautomatischer Defibrillatoren -

Public access defibrillation in Austria: Locating possible installation sites for semi-automated defibrillators

R. Fleischhackl^{1,2}, G. Foitik³, A. Kober^{1,4} und K. Hoerauf^{1,4}

¹ Forschungsinstitut des Wiener Roten Kreuzes, Wien

² Universitätsklinik für Notfallmedizin, Wien (Vorstand: Prof. Dr. A. Laggner)

³ Österreichisches Rotes Kreuz – Generalsekretariat

⁴ Universitätsklinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin, Wien (Vorstand: Prof. Dr. M. Zimpfer)

Zusammenfassung: Im Jahr 1998 starben österreichweit 32.728 Menschen an den Folgen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Das sofortige Erkennen einer lebensbedrohlichen Situation durch Feststellung eines Kreislaufstillstandes und die anschließende Durchführung der cardio-pulmonalen Reanimation (CPR) kann bei solchen Ereignissen lebensrettend sein. Die frühestmögliche Defibrillation ist die wichtigste Determinante, ob ein Mensch einen „cardiac arrest“ (CA) überlebt und welche neurologischen Folgeschäden er davonträgt. Zur Verkürzung der behandlungsfreien Zeit können halbautomatische Defibrillatoren (Automated External Defibrillators, AEDs) in öffentlich zugänglichen Bereichen bereitgehalten werden. Die Anbringung von AEDs an stark frequentierten Orten wird vor allem dann empfohlen, wenn die Zeitspanne vom Notruf bis zum lebensrettenden Schock (call-to-shock time) bei 90% der Einsätze fünf Minuten überschreitet. Aufgrund der einfachen Handhabung können AEDs auch von ungeschulten Ersthelfern erfolgreich bedient werden. Die American Heart Association (AHA) rechnet mit einem plötzlichen Herzstillstand an einem bestimmten Ort, wenn sich dort durchschnittlich 1.000 Menschen/Jahr aufhalten. Eine durchschnittliche Zeitdauer von maximal vier bis fünf Minuten vom Kollaps bis zum ersten Schock sollte im Falle eines „Out of hospital cardiac arrest“ (OHCA) nicht überschritten werden. Die AHA empfiehlt AEDs an öffentlichen Orten so zu platzieren, dass sie innerhalb von 1,5 Gehminuten erreichbar sind. Über in die AEDs integrierte GSM-Module können Notrufe automatisch ausgelöst und schnellstmöglich weitergeleitet werden. Gleichzeitig können hierüber erste Handlungsanweisungen erfolgen.

Summary: In 1998, 32,728 Austrians died due to disorders of the cardio-vascular system, many of them caused by sudden cardiac arrest. Immediate recognition and commencement of cardio-pulmonary-resuscitation (CPR) including the use of a defibrillator by bystanders can be decisive in life threatening situations. Following delayed resuscitation attempts many survivors suffer from hypoxic brain damage. To shorten the time period without treatment semi-automated external defibrillators (AEDs) should be provided and accessible in public areas, if the local ambulance service is unable to provide professional help within the first five minutes (call-to-shock time). This is the maximum time span required to provide sufficient help in order to avoid neurological impairment. The AED devices are easy to handle and no special training is needed. The American Heart Association (AHA) estimates that sudden cardiac arrest occurs in public areas where on average 1.000 people/year are gathered. An average length of time of four to five minutes between collapse to first shock should not be exceeded when an “Out of hospital cardiac arrest”(OHCA) eventuates.

The AHA recommends the distribution of AEDs in public areas reachable within short walking distances of 1.5 minutes. In the AEDs integrated mobile phones could be activated and help in locating the emergency and assure prompt assistance.

Schlüsselwörter: Herzstillstand – Elektrische Defibrillation – Kardiopulmonale Wiederbelebung – Notfallbehandlung

Keywords: Cardiac Arrest – Defibrillation, Electric – Cardiopulmonary Resuscitation – Emergency Care.

Einleitung

Im Jahr 1998 starben österreichweit 32.728 Menschen an den Folgen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen [1]. In der Bundeshauptstadt Wien waren es im Jahr 2000 9.428 Todesfälle, davon konnten 1.974 Sterbefälle als Folge eines akuten Myokardinfarktes (AMI) identifiziert werden [2].

Fast 30% aller Todesfälle ereigneten sich nicht im Krankenhaus; international zeigen sich ähnliche Verhältnisse (16 - 30%) [3]. Kardial nicht vorbelastete Personen finden sich ebenso unter den Betroffenen wie bereits symptomatische Patienten, und sehr oft sind derartige Zwischenfälle nicht durch spezifische Prodromi gekennzeichnet.

So ist die hohe Inzidenz (18 - 40%) von Ereignissen zu Hause oder an öffentlichen Orten, so genannte "out-of-hospital-cardiac-arrests" (OHCA) erklärbar [3 - 5]. Die sofortige Erkennung eines Kreislaufstillstandes und unverzügliche Reanimation durch Zeugen des Zwischenfalls ist in solchen Situationen lebensrettend [6]. Besonders bedeutend hierbei ist, dass das Kammerflimmern (hyperdynamer Herzstillstand) als Hauptursache des plötzlichen Herztodes (60 - 80% bei beobachteten Zwischenfällen [7] durch eine sofort einsetzende Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) verlängert werden kann und somit eine gute Grundlage für eine erfolgreiche Defibrillation [8] geschaffen wird. Dennoch ist das Zeitfenster für eine erfolgreiche Reanimation klein, pro behandlungsfrei vergangener Minute sinkt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Wiederbelebung um 7 - 10% [9].

Bei schneller Verfügbarkeit von halbautomatischen Defibrillatoren innerhalb von drei Minuten (Public Access Defibrillation, PAD) zeigen Studien Überlebensraten von 74%. Nach Ablauf der drei Minuten überleben bis zu 49% [10]. Daher fordern Expertengruppen der American Heart Association (AHA) und des European Resuscitation Council (ERC) die breite Verfügbarkeit dieser Systeme [11].

In Österreich wird derzeit eine gute Flächendeckung mit halbautomatischen externen Defibrillatoren – die Rettungsmittel und Transportfahrzeuge des Österreichischen Roten Kreuzes sind zu ca. 95% damit ausgerüstet – im Rettungs- und Krankentransportwesen erreicht [12]. Trotzdem bleiben die Erfolge aber vorerst bescheiden, da die Eintreffzeiten (call-to-shock time) meist über der kritischen Größe von fünf Minuten vom Kollaps bis zur Anwendung des Defibrillators liegen [13]. Entsprechend der international ähnlichen mittleren Eintreffzeiten der Rettungsdienste von weit mehr als fünf Minuten, liegen die Entlassungsraten ohne Ersthelferdefibrillation um 10,6 - 14% [14, 15]. Ist beim Eintreffen der Rettungs-

mannschaften als erstes ableitbares EKG eine Asystolie erkennbar, oder wurde keine Laienreanimation durchgeführt, so gilt dies als schlechtes prognostisches Kriterium und ist mit einem schlechten neurologischen Ergebnis verbunden [16]. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass bei Durchführung einer Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) durch Laien keine erhöhte Rate an Nebenwirkungen zu erwarten ist [17]. Selbst unter dem Gesichtspunkt der Kosten-Nutzen-Kalkulation scheint das Bereithalten von AEDs sinnvoll [18, 19]. Die bisher unsichere rechtliche Situation ist für Österreich durch Rechtsgutachten nun ausreichend klar, da festgehalten wurde, dass lebensrettende Sofortmaßnahmen Notstandshandlungen darstellen und diese daher in keinem Konflikt mit dem Ärztegesetz stehen können (Abb. 1).

Kriterien für die Platzierung von AEDs

Eintreffzeit des Rettungsdienstes

Im Falle eines OHCA stellt in Österreich der Einsatz eines Notarztrettungsmittels den Goldstandard dar. Außerhalb Wiens, im mittelstark besiedelten Bereich, ist die Anzahl von durchschnittlich 105 Notärzten in Bezug auf das Versorgungsgebiet (25.000 Einwohner/400 km², 20 - 80 Einwohner/km²) eher knapp bemessen. Die Bundeshauptstadt (1,6 Millionen Einwohner auf 415 km²) steht mit durchschnittlich 22 im Dienst befindlichen Notärzten, verteilt auf NEF und NAW, im europäischen Vergleich überdurchschnittlich gut da. Außerhalb der Bundeshauptstadt liegen die Einsatzzeiten aufgrund der weitaus größeren Distanzen manchmal weit jenseits der 10 Minuten (95% innerhalb 15 Minuten). Obwohl auch hier versucht wird, die Eintreffzeiten zu verbessern, ist derzeit eine weitere Beschleunigung der Notarztrettungsdienste nicht finanzierbar [18].

Abbildung 1: Auszug aus dem Originaltext des Rechtsgutachtens

erstellt vom Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (Leiter der Rechtsabteilung: Dr. Aigner).

„(...) Von den strengen berufsrechtlichen Vorschriften zur Wahrung des Patientenwohls und im Sinne der Qualitätssicherung sind jedoch die sich aus dem Strafgesetzbuch (§95 StGB, Unterlassung der Hilfeleistung) verpflichtenden Erste-Hilfe-Leistungen durch Laien zu unterscheiden.

In diesem Zusammenhang können etwa erste Wundversorgungsmaßnahmen bei Unfällen bzw. Verletzungen durch Laien genannt werden.

Obwohl eine solche Tätigkeit gemäß Ärztegesetz 1998, BGBl. I Nr. 169, grundsätzlich dem Arzt vorbehalten ist, ist diese rechtlich zulässig, weil lebensrettende Sofortmaßnahmen Notstandshandlungen darstellen und daher in keinem Konflikt mit dem Ärztegesetz 1998 stehen können.

Als weiteres Beispiel kann, wenn auch nicht vom Tätigkeitsfeld der Gesundheitsberufe umfasst, die Verwendung eines Feuerlöschers als mögliche lebensrettende Sofortmaßnahme angeführt werden, weil auch hier eine ausdrückliche verwaltungsrechtlich normierte Ermächtigung zum Gebrauch durch Laien fehlt. (...) Zudem erscheint es prinzipiell nicht sinnvoll, für jede neue medizinisch-technische Errungenschaft ein eigenes Gesetz zu schaffen. Vielmehr sollen Laien vergleichend mit anderen lebensrettenden Sofortmaßnahmen (Luftröhrenschnitt, Herz-Lungenwiederbelebungen etc.) durch entsprechende Angebote in der Praxis die Möglichkeit erhalten, die Tätigkeit (...) zu erlernen und zu trainieren, (...)“

Ab der theoretischen Wahrscheinlichkeit eines Einsatzes in fünf Jahren wird die Bereithaltung von AEDs an öffentlichen Orten eindeutig empfohlen [20]. Die Bereithaltung sollte überall dort erfolgen, wo der Rettungsdienst „Call to shock“-Zeiten von unter fünf Minuten (bei 90% der Einsätze) nicht garantieren kann. Die Eintreffzeiten in Österreich liegen zwischen 8-15 Minuten.

Verfügbarkeit von atypischen „First responder“ oder anderen gezielt geschulten Personen

Die AEDs sind in ihrer Anwendung sicher und zuverlässig. Die Halbautomaten sind einfach zu bedienen und bedürfen nur geringer Wartung [20]. Sogar völlig unbelastete Vorschulkinder wenden die Geräte richtig an und das nur unwesentlich langsamer als professionelle Helfer [21]. Auch ohne spezielle Schulung arbeiten Ersthelfer (z.B. ausschließlich in der HLW unterwiesene Personen) korrekt mit einem halbautomatischen externen Defibrillator [22]. Eine nicht vorhandene Schulungsmöglichkeit oder nicht gezielt für die Anwendung von AEDs geschulte Helfer stellen also keinen Hinderungsgrund zur Anbringung von diesen Geräten an öffentlichen Orten dar. Zur korrekten Hilfeleistung für jene Fälle, wo eine Defibrillation nicht indiziert ist oder primär nicht erfolgreich war, sollten Helfer über Kenntnisse in der Durchführung der Herz-Lungen-Wiederbelebung verfügen.

Spezielle nicht-medizinische Berufsgruppen, die als AED-Anwender (first responder) bevorzugt agieren können, sind solche, die aufgrund ihrer Tätigkeit mit dem Management von Notfallsituationen vertraut sind. Dies könnten Polizisten, Angehörige der Feuerwehr oder anderes Sicherheitspersonal sein. Generell werden diese Berufsgruppen als „nontraditional“ oder „Level-1-Responder“ bezeichnet.

Natürlich können auch weitere Zielgruppen ausgebildet werden, um eine höhere Anwendersicherheit zu erzielen. Hierbei handelt es sich um interessierte und geschulte Personen, wie z.B. Mitarbeiter einer Firma, die an geographisch zentralen Positionen (Rezeptionisten, Hausmeister etc.) ihren Arbeitsplatz haben oder aufgrund ihrer Tätigkeit als Ansprechpartner sowie als Verantwortliche agieren (Lehrpersonen, Sporttrainer etc.) und damit zu wertvollen AED-Anwendern („Level-2-Responder“) werden.

Frequenz der Besucher

Die American Heart Association (AHA) rechnet an einem bestimmten Ort mit einem plötzlichen Herzstillstand pro 1.000 Menschen, die sich dort durchschnittlich im Jahr aufhalten. Unterstützt wird diese Annahme von den 1997 dokumentierten 0,5 HLW-Versuchen des Bonner Rettungsdienstes pro 1.000 Personen pro Jahr [23]. In England wurden 123 Vorfälle auf 100.000 Personen dokumentiert [24]. Dabei ergaben sich aufgrund der Personenanzahl folgende, als besonders sinnvoll bewertete Standorte: stark frequentierte Zug-, U-Bahn- und Busbahnhöfe, Flughäfen und Einkaufszentren [11].

Bereiche mit erhöhtem Risiko von Zwischenfällen

Kaum ein Bereich oder eine Einrichtung weist gehäufte Fälle von plötzlichen Herzstillständen auf. Selbst Sportvereine oder Stadien, Hotels oder andere Einrichtungen unterliegen keiner besonderen Häufung. Meist handelt es sich um unvorhersehbare und singuläre Ereignisse [25]. Die einzige Ausnahme bilden Pflegeheime oder Dialyseeinrichtungen. Theoretisch könnten Bereiche, wo mit einem besonders hohen Aufkommen an über Fünfzigjährigen zu rechnen ist (Altenheime, Pensionistenklubs, etc.), speziell für die Installation von AEDs in Betracht gezogen werden. Weiterhin scheint in Veranstaltungsbereichen mit kurzer Aufenthaltsdauer eine Anbringung von AEDs ab einer Teilnehmerzahl von 10.000 Personen sinnvoll [20].

Zeitspanne zwischen Ereignis und AED-Einsatz

Eine durchschnittliche Zeitdauer von maximal vier bis fünf Minuten vom Kollaps bis zur ersten Defibrillation sollte nicht überschritten werden. Zu diesem Zweck empfiehlt die AHA die AEDs so zu platzieren, dass sie innerhalb von 1,5 Minuten Gehzeit erreichbar sind. Diese Daten werden durch die Ergebnisse zahlreicher PAD-Projekte untermauert [9, 10].

Alarmierungsmöglichkeit

Der erfolgreiche Einsatz von AEDs ist unter anderem auch von der Einbindung in das lokale Rettungsnetz abhängig. Je rascher professionelle Kräfte nachgerufen werden, desto kürzer können die Zeiträume bis zur notärztlichen Versorgung gehalten werden.

Die darüber hinausgehende Anleitung zur Hilfeleistung vor Ort per Telefon gilt als besondere Herausforderung für Leitstellenmitarbeiter und steigert sowohl die Rate von „Bystander CPR“, also die Bereitschaft zu helfen [26], als auch die Überlebensrate [27]. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass die Qualität der geleisteten CPR der via Telefon angeleiteten Helfer bei untrainierten Personen bezüglich der Effizienz der extrakorporalen Herzmassage überraschenderweise höher war als bei bereits geschulten Helfern. Die Hilfeleistung wurde allerdings durch die Anweisungen verzögert (Start der nicht Angeleiteten nach 1,2 Minuten, bei Anleitung nach 4 Minuten) [28]. Weiterhin hatten ungeübte Personen häufiger Probleme bei Beatmungsversuchen.

Zusammenfassung

Ideale Orte zur Anbringung von AEDs in der Öffentlichkeit sind solche mit hohem Personenaufkommen (Bahnhöfe, U-Bahn-Stationen, Flughäfen, Casinos, Hotels, Sportplätze oder Fitnessclubs, Stadien, Einkaufszentren) oder solche mit besonderem Risikopotenzial (Alters-, Pflege- oder Obdachlosenheime, Dialyseeinrichtungen und Arztpraxen). Eine kontinuierliche Betreuung installierter AEDs durch Sicherheitspersonal sollte gegeben sein, um rasch geschulte Helfer an den Ort des Geschehens zu bringen und die Geräte einsatzbereit gewartet zu wissen [29]. Durch-

Checkliste: Vier der fünf Hauptkriterien sollten erfüllt sein. Erfüllte Nebenkriterien sind als zusätzlich nützliche Faktoren zu werten, die eine sinnvolle Anbringung von AEDs weiter untermauern.		
Hauptkriterium	Nebenkriterium	Bemerkungen
Eintreffzeit des Rettungsdienstes über fünf Minuten in 90% der Fälle?	Erlittener Kreislaufstillstand in vergangenen fünf Jahren?	
	Gibt es in der Nähe Personen/ Institutionen, die als Level1-First-Responder zur Verfügung stehen?	
Sind (betriebliche) Ersthelfer alarmierbar?	Sind (betriebliche) Ersthelfer auf AEDs geschult?	
Stehen Personen zur Wartung der Geräte zur Verfügung?		Wartungsintervalle der Hersteller müssen verlässlich eingehalten werden.
	Gibt es einen zentralen Standort/ Ansprechpartner, der bei Alarmierung zur Verfügung steht?	Erleichterung der Einleitung erforderlicher Maßnahmen.
	Halten sich durchschnittlich 1.000 Personen/Jahr hier auf?	
	Finden Veranstaltungen mit kurzfristig über 10.000 Besuchern statt?	
	Halten sich besonders viele über 50-jährige hier auf?	
	Gibt es „Hochrisiko“-Patienten in diesem Bereich (kardiale Vorbelastung, Diabetes, andere Risikofaktoren)?	
Können die AEDs in maximalen 1,5 Minuten Gehabstand angebracht werden?	Sie können nicht auf bereits montierte Geräte in 1,5 Minuten Gehabstand zugreifen?	Es stehen keine Geräte in der Nähe zur Verfügung
Ist die Integration in das örtliche Rettungssystem möglich?		Ist eine innerbetriebliche Alarmierung nötig/möglich? Wer verständigt den Rettungsdienst?

schnittlich kann mit einem Herzstillstand unter durchschnittlich 1.000 Anwesenden/Jahr gerechnet werden. In Veranstaltungszentren werden ab 10.000 Besuchern AEDs als sinnvoll bewertet. Zur Auswahl der Aufstellungsorte der AEDs sollte eine maximale Eintreffzeit von 4 - 5 Minuten bis zum ersten Schock gewährleistet sein. Optimal erscheint, dass bereits die Entnahme eines AEDs aus der Aufhängung zu einem Alarm z.B. in einer lokalen Sicherheitszentrale oder direkt beim örtlichen Rettungsdienst führt. Damit wäre neben einer flächen- und/oder bedarfsdeckenden Versorgung mit AEDs der Ablauf der Rettungskette weiter optimierbar.

Literatur

1. ÖSTAT. Statistisches Jahrbuch Wien. 25. Jahrgang. Wien: Statistik Austria; 2001.
2. Statistik Wien. Magistratsabteilung 66. Wien: Statistik Wien, 2000.
3. Gullo A, Sallusti R, Trillo G. The chain of survival. A review in year 2000. *Minerva Anestesiol* 2000;66:503-516.
4. Frank RL, Rausch MA, Menegazzi JJ, Rickens M. The locations of nonresidential out-of-hospital cardiac arrests in the City of Pittsburgh over a three-year period: implications for automated external defibrillator placement. *Prehosp Emerg Care* 2001;5:247-251.
5. Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, Ford I, Walker NL, Cobbe SM. Potential impact of public access defibrillators on survival after

- out of hospital cardiopulmonary arrest: retrospective cohort study. *BMJ* 2002;325:515.
6. Eisenburger P, List M, Schorkhuber W, Walker R, Sterz F, Laggner AN. Long-term cardiac arrest survivors of the Vienna emergency medical service. *Resuscitation* 1998;38:137-143.
 7. Rea TD, Eisenberg MS, Becker LJ, Murray JA, Hearne T. Temporal trends in suddencardiac arrest: a 25-year emergency medical services perspective. *Circulation* 2003;107:2780-2785.
 8. Cummins RO, Eisenberg MS, Hallstrom AP, Litwin PE. Survival of out-of-hospital cardiac arrest with early initiation of cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 1985;3:114-119.
 9. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652-1658.
 10. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-1209.
 11. Davies CS, Colquhoun M, Graham S, Evans T, Chamberlain D. Defibrillator Advisory Committee. Defibrillators in public places: the introduction of a national scheme for public access defibrillation in England. *Resuscitation* 2002;52:13-21.
 12. Sweeney TA, Runge JW, Gibbs MA, Raymond JM, Schafermeyer RW, Norton HJ et al. EMT defibrillation does not increase survival from sudden cardiac death in a two-tiered urban-suburban EMS system. *Ann Emerg Med* 1998;31:234-240.
 13. Lombardi G, Gallagher J, Gennis P. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York City. The Pre-Hospital Arrest Survival Evaluation (PHASE) Study. *Jama* 1994;271:678-683.
 14. Gaul GB, Gruska M, Titscher G, Blazek G, Havelec L, Markt W et al. Prediction of survival after out-of-hospital cardiac arrest: results of a community-based study in Vienna. *Resuscitation* 1996;32:169-176.
 15. Bottiger BW, Grabner C, Bauer H, Bode C, Weber T, Motsch J et al. Long term outcome after out-of-hospital cardiac arrest with physician staffed emergency medical services: the Utstein style applied to a midsized urban/suburban area. *Heart* 1999;82:674-679.
 16. Lindholm DJ, Campbell JP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Prehospital Disaster Med* 1998;13:51-54.
 17. Oschatz E, Wunderbaldinger P, Sterz F, Holzer M, Kofler J, Slatin H et al. Cardiopulmonary resuscitation performed by bystanders does not increase adverse effects as assessed by chest radiography. *Anesth Analg* 2001; 93: 128-133.
 18. Groeneveld PW, Kwong JL, Liu Y, Rodriguez AJ, Jones MP, Sanders GD et al. Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines. *Jama* 2001;286:1482-1489.
 19. Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, Riegel B, Stiell IG, Valenzuela T et al. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. *Circulation* 1998;97:1315-1320.
 20. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 4: the automated external defibrillator: key link in the chain of survival. The American Heart Association in Collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2000;102:160-76.
 21. Domanovits H, Meron G, Sterz F. Comparison of naive sixth-grade children with trained professionals in the use of an automated external defibrillator. *Circulation* 2000;102:E166.
 22. Domanovits H, Meron G, Sterz F, Kofler J, Oschatz E, Holzer M et al. Successful automatic external defibrillator operation by people trained only in basic life support in a simulated cardiac arrest situation. *Resuscitation* 1998;39:47-50.
 23. Fischer M, Fischer NJ, Schuttler J. One-year survival after out-of-hospital cardiac arrest in Bonn city: outcome report according to the 'Utstein style'. *Resuscitation* 1997;33:233-243.
 24. Becker LB, Smith DW, Rhodes KV. Incidence of cardiac arrest: a neglected factor in evaluating survival rates. *Ann Emerg Med* 1993;22:86-91.
 25. Gratton M, Lindholm DJ, Campbell JP. Public-access defibrillation: where do we place the AEDs? *Prehosp Emerg Care* 1999;3:303-305.
 26. Eisenberg MS, Hallstrom AP, Carter WB, Cummins RO, Bergner L, Pierce J. Emergency CPR instruction via telephone. *Am J Public Health* 1985;75:47-50.
 27. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation* 2001;104:2513-2516.
 28. Kellermann AL, Hackman BB, Somes G. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. Validation of efficacy. *Circulation* 1989;80:1231-1239.
 29. Cummins RO, Chesemore K, White RD. Defibrillator failures. Causes of problems and recommendations for improvement. Defibrillator Working Group. *JAMA* 1990;264:1019-1025.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. *Klaus Hoerauf*
 Universitätsklinik für Anästhesie und
 Allgemeine Intensivmedizin
 Allgemeines Krankenhaus der Stadt Wien
 Währinger Gürtel 18 - 20
 A-1090 Wien
 Tel.: 0043 / 1 / 40400-4107
 Fax: 0043 / 1 / 40400-2468
 E-Mail: klaus.hoerauf@univie.ac.at