

PRACE ORYGINALNE • ORIGINAL PAPERS

Wpływ Bydgoskiego Systemu Wspomagania Dowodzenia na efektywność karetek pogotowia ratunkowego – retrospektywna ewaluacja 2008–2010

Influence of IT command support system in Bydgoszcz on efficiency of ambulance emergency service – a retrospective evaluation of 2008–2010

KRZYSZTOF DOBOSZ^{1,3, A-G}, MARCIN PODLEŚNY^{3, C-E}, JAN RZEPECKI^{3, C-E}, PAWEŁ RAJEWSKI^{4, C-E}¹ Poradnia Ogólna Przychodni Rejonowej „Ogrody” w Bydgoszczy² Wydział Zdrowia Publicznego Bydgoskiej Szkoły Wyższej³ Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego w Bydgoszczy⁴ Oddział Chorób Wewnętrznych i Nefrologii Wielospecjalistycznego Szpitala Miejskiego w Bydgoszczy

A – przygotowanie projektu badania, **B** – zbieranie danych, **C** – analiza statystyczna, **D** – interpretacja danych, **E** – przygotowanie maszynopisu, **F** – opracowanie piśmiennictwa, **G** – pozyskanie funduszy

Streszczenie **Wstęp.** Każda jednostka organizacyjna zawsze dąży do optymalizacji swojej działalności. Efektywność pogotowia ratunkowego definiowana jest między innymi za pomocą parametrów opisujących jakość i szybkość udzielenia świadczeń ratujących zdrowie i życie.

Materiał i metody. Retrospektywna ewaluacja 2008–2010 wyjazdów karetek pogotowia ratunkowego na podstawie danych Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego (WSPR).

Wyniki. Porównując lata 2008–2010, średni czas dyspozycji zespołu zmalał 16-krotnie, do 10 sekund ($p < 0,001$), średni czas wyjazdu do pacjenta uległ 3-krotnemu zmniejszeniu ($p < 0,001$), a średni czas dojazdu zmniejszył się nieco ponad 1 minutę ($p < 0,02$).

Wnioski. 1. Wprowadzenie BSWD spowodowało znaczącą poprawę szybkości i sprawności ambulansów pogotowia ratunkowego przez skrócenie czasu dyspozycji zespołu oraz wyjazdu ambulansu ze stacji i dojazdu do osoby wymagającej natychmiastowego udzielenia pomocy. 2. Wdrożenie BSWD spowodowało optymalizację dyslokacji zespołów ratownictwa medycznego.

Słowa kluczowe: pogotowie ratunkowe, administracja i dostępność opieki zdrowotnej, system wspomagania dowodzenia, czas dyspozycji zespołu, czas wyjazdu i przyjazdu ambulansu, organizacja i zarządzanie karetkami pogotowia ratunkowego.

Summary **Background.** Each organization unit always strives to optimize its own activity. Efficiency of ambulances is defined by parameters describing quality and time carried out on life-saving aid.

Material and methods. Retrospective evaluation of 2008–2010 time carried out on aid by emergency ambulance service based on data from WSPR (regional centre of emergency medical service).

Results. Average time of service availability was 16-fold reduced to 10 s ($p < 0.001$), average departure time was 3-fold reduced ($p < 0.001$) and mean arrival time to patients was smaller more than 1 minute ($p < 0.02$) in years 2008–2010.

Conclusions. 1. The use of BSWD significantly increased efficiency of emergency medical service. 2. Implementation of BSWD optimized a place standing ambulances.

Key words: emergency medical service, health services accessibility & administration, command support system, time of availability, time of departure and arrival of ambulance, ambulances organization & administration.

Wstęp

Każda jednostka organizacyjna zawsze dąży do optymalizacji swojej działalności. Efektywność pogotowia ratunkowego definiowana jest m.in. za pomocą parametrów opisujących jakość i szybkość udzielenia świadczeń ratujących zdrowie i życie. Najczęściej w celu oceny sprawności zespołu ocenia się czasy dyspozycji oraz wyjazdu ambulansu ze stacji i dojazdu do osoby wymagającej udzielenia pomocy. Na tę operatywność wpływa kilka czynników, z których dwa najważniejsze to: miejsce stacjonowania zespołu wyjazdowego oraz niezawodność systemu dyspozytorskiego.

Cel pracy

Celem pracy była próba oceny optymalizacji działalności pogotowia ratunkowego w Bydgoszczy po wprowadzeniu w 2008 r. Bydgoskiego Systemu Wspomagania Dowodzenia (BSWD).

Materiał i metody

Analiza czasów rzeczywistych, mierzonych automatycznie przez system dla każdego ambulansu przez moduł statystyczny BSWD od czasu przyjęcia zlecenia, wyjazdu zespołu ratunkowego i czasu przyjazdu (według wskazań czasów z zegara atomowego i wskazań GPS sprzężonego z systemem geoinformatycznym jako częścią BSWD) na miejsce zdarzenia. W analizie wyników badań wykorzystano następujące metody statystyczne według programu komputerowego STATISTICA 5.1: estymacja średniej arytmetycznej, estymacja odchylenia standardowego i test niezależności χ^2 .

Wyniki

Porównano czasy dyspozycji oraz wyjazdu ambulansu ze stacji i dojazdu do osoby wymagającej udzielenia pomocy w latach 2008–2010.

W odniesieniu do roku 2008 okazało się, że średni czas

dyspozycji zespołu w roku 2010 zmalał 16-krotnie ($p < 0,001$) – do 10 sekund, co procentowo oznacza skrócenie tego czasu w stosunku do 2008 r. o 93,83% (tab. 1 i ryc. 1). W tym samym okresie średni czas wyjazdu do pacjenta uległ 3-krotnemu zmniejszeniu ($p < 0,001$) (tab. 1). Średni czas dojazdu zmniejszył się w 2010 r. nieco ponad 1 minutę ($p < 0,02$), co stanowi 85,91% wartości uzyskiwanych przeciętnie w 2008 r.

Tabela 1. Średnie rzeczywiste czasy dyspozycji, wyjazdu i przyjazdu w latach 2008–2010

Średnie rzeczywiste czasy w latach 2008–2010	Średni czas dyspozycji zespołu (w minutach)	Średni czas wyjazdu do pacjenta (w minutach)	Średni czas dojazdu do pacjenta (w minutach)
2008	1,62	2,7	8,02
2009	0,15	1,15	7,18
2010	0,10	0,93	6,89

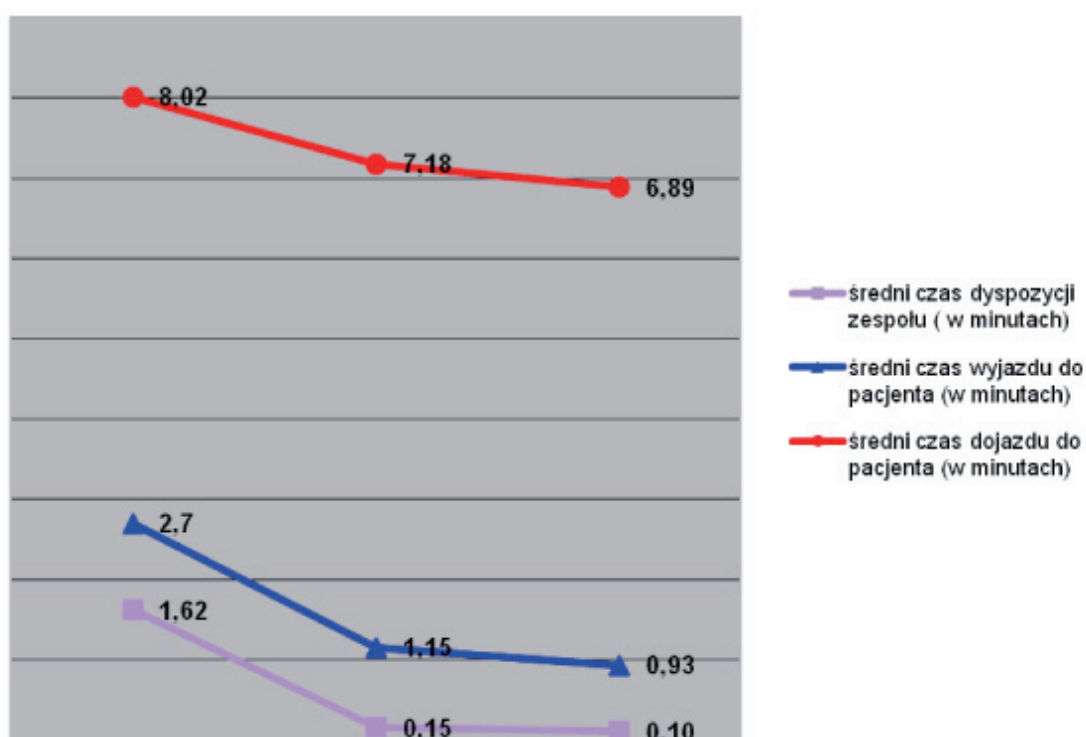
Dyskusja

Uzasadniona jest tendencja, aby stosować jak najlepsze systemy wyboru miejsca stacjonowania karetki [1]. Zgodnie z najnowszymi trendami, „każda zmiana miejsca dyslokacji ambulansów powinna zostać uzasadniona wynikami analizy statystycznej potwierdzającej, że zmiana jest korzystna dla pacjentów i spowoduje skrócenie czasów dotarcia pomocy medycznej” [2]. Wprowadzenie systemu BSWD zaowocowało poprawą czasów dojazdu, wynikającą ze zmniejszenia każdej z poszczególnych jego składowych (dyspozycji, wyjazdu i przyjazdu).

Stale monitorowanie tych czasów oraz wypracowana wspólnie z Wydziałem Zarządzania Kryzysowego Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego dyslokacja zespołów ratownictwa medycznego na terenie miasta spowodowały skrócenie średniego czasu dojazdu do 6 minut 53 sekund (ryc. 1 i tab. 1), przy czym, co należy podkreślić, jest to średni czas liczony również dla terenów wiejskich powiatu. Czas dojazdu na terenach zurbanizowanych jest znacząco krótszy. Poprawa czasów dotarcia jest spowodowana

nie tylko automatyzacją systemu, ale również dzięki rozumnemu podejściu do problemu, doskonałej współpracy, wysokiemu poziomowi fachowości i zorientowaniu na pacjenta pracowników Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego (WCZK) w Bydgoszczy. Efektem współpracy WSPR i WCZK była zmiana miejsc stacjonowania karettek, tak aby zmniejszył się czas dojazdu. Dokonało się to w oparciu o pogłębioną analizę danych statystycznych uzyskanych z BSWD i modelowaniu wartości czasów dojazdu możliwych do uzyskania po zmianach w oparciu o przyjęty model i wyniki testu modelu, mapę Bydgoszczy i miejsc, gdzie często dochodzi do tworzenia tzw. korków na drogach, charakterystykę wyjazdów i chorób według ICD-10, strukturę wiekową pacjentów i typ urbanizacji. Obecnie jest wdrażany i testowany nowy model rozlokowania ambulansów. W celu ich optymalizacji zastosowano algorytm genetyczny wyboru miejsca stacjonowania oraz tworzony jest w oparciu o BSWD (którego częścią jest zawarta w nim baza informacji przestrzennych) informatyczny system ekspercki wyboru miejsca stacjonowania karetki sprzężony z systemem geoinformatycznym jako częścią BSWD. Kiedy tylko system zostanie sprawdzony, a oprogramowanie przetestowane, moduł zostanie ujawniony jako część BSWD i przekazany do akceptacji WCZK. Zastosowane algorytmy wyboru są zgodne z zaleceniami ERC (European Resuscitation Council), standardami międzynarodowymi [3] i zastosowanymi rozwiązaniami w wiodących ośrodkach zachodnioeuropejskich [4, 5] i polskich [6].

Bezkrzytyczna zmiana miejsc stacjonowania karettek może spowodować pogorszenie czasów dojazdu, pogorszenie szans chorego w stanie nagłym (w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego – art. 3 Ustawy o PRM) na przeżycie. Jak wynika z licznych analiz, nie poparta danymi statystycznymi zmiana dyslokacji ambulansów już nawet o kilometr jest nieracjonalna z punktu widzenia dobra pacjenta i może choćby dla jednego wybranego obszaru, dla jednej konkretnej ulicy pogorszyć czas dojazdu, pogarszając jednocześnie efektywność działania systemu PRM i zwiększając śmiertelność pacjentów. Wybór optymalnego miejsca stacjonowania to nie tylko wybór najkrótszego czasu dojazdu w okolicach szpitala, ale wybór takiego miejsca stacjonowania, aby dla całego obszaru działania czas dojazdu osiągał najmniejsze



Rycina 1. Czas dojazdu, wyjazdu i dyspozycji ambulansu pogotowia ratunkowego w latach 2008–2010

możliwe wartości przy nie pogorszeniu innych parametrów.

Zgodnie z art. 24 Ustawy z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. z 2006 r. nr 191 poz. 1410 z późn. zm.) dopuszczalny czas dotarcia do pacjenta (dojazdu) od chwili przyjęcia zgłoszenia przez dyspozytora medycznego wynosi 8 minut w mieście powyżej 10 tysięcy mieszkańców i 15 minut poza miastem powyżej 10 tysięcy mieszkańców (mediana czasu dotarcia).

Oznacza to, że nawet liczony zbiorczy dla terenów miejskich (zurbanizowanych) i wiejskich powiatu bydgoskiego czas dotarcia spełnia wszystkie przewidziane kryteria, również te dotyczące trzeciego kwartylu czasu dotarcia, jak i maksymalnego czasu dotarcia (tab. 1) i są one porównywalne (a nawet znacznie lepsze) z czasami dojazdu karet

tek w innych krajach, np. w Wielkiej Brytanii [4].

Dlatego też zastosowanie powyższego systemu informatycznego było celowe i przyczyniło się w istotny sposób do usprawnienia działalności pogotowia ratunkowego [6].

Wnioski

Wprowadzenie BSWD spowodowało znamienne poprawę szybkości i sprawności ambulansów pogotowia ratunkowego przez skrócenie czasu dyspozycji zespołu oraz wyjazdu ambulansu ze stacji i dojazdu do osoby wymagającej natychmiastowego udzielenia pomocy.

Wdrożenie BSWD spowodowało optymalizację dyslokacji zespołów ratownictwa medycznego.

Piśmiennictwo

1. Sasaki S, Comber AJ, Suzuki H, et al. Using genetic algorithms to optimize current and future health planning – the example of ambulance locations. *Int J Health Geog* 2010; 9: 4–9.
2. Ingolfsson A, Budge S. Optimal ambulance location with random delays and travel times. *Health Care Manag Sci* 2008; 11: 262–274.
3. The World Health Report 2000. *Health systems: improving performance*. WHO 2000.
4. Heath G, Radcliffe J. Performance measurement and the english ambulance service. *Pub Mon Manag* 2007; 6: 223–227.
5. Norum J, Elsbak TM. Air ambulance services in the Arctic 1999–2009: a Norwegian study. *Int J Emerg Med* 2011; 4: 1–4.
6. Susło R, Trnka J, Drobnik J, i wsp. Specyfika stosowania systemów informatycznych w działalności usługowej, naukowej, i dydaktycznej instytucji medycznych. *Fam Med Prim Care Rev* 2008; 10(3): 696–699.

Adres do korespondencji:

Dr n. med. Krzysztof Dobosz
Przychodnia Rejonowa „Ogrody”
ul. Ogrody 21
85-870 Bydgoszcz
Tel./fax: 52 361-07-21, 501 519-717
E-mail: doboszkrysztof@wp.pl

Kontakt w sprawie BSWD:

sekretariat@pogotowie.bydgoszcz.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 28.02.2013 r.

Po recenzji: 25.03.2013 r.

Zaakceptowano do druku: 10.04.2013 r.