



A. Pramono¹, Y. Widyastuti², Sudadi², Y. Soenarto³

Identifying Predictors of Cardiopulmonary Resuscitation Failure in Cancer Patients: An Expert Agreement Approach

¹Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

²Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³Centre for Bioethics and Medical Humanities, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Aim. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) for end-of-life and critically ill patients, specifically those with cancer in hospitals, often presents a dilemma between resuscitation and non-resuscitation decisions. This study aims to determine the predictors of failed resuscitation in cancer patients through expert consensus.

Materials and Methods. We collected predictor variables by reviewing 20 research journals that reported on cancer patients who had died and were not successfully resuscitated. Among these journals, only 11 articles mentioned variables related to resuscitation failure and death in cancer patients. To identify which predictors were most common in Indonesia, we asked five expert palliative anesthesiologists from a palliative care center in Indonesia to choose the predictors that were most relevant to resuscitation failure. To measure the expert agreement, we used the Fleiss' Kappa statistical method with SPSS software version 20.

Results. Based on the experts' agreement ($k > 0.8$), we identified eight predictors of cardiopulmonary resuscitation failure in cancer patients that are expected to occur in Indonesia. These predictors are: AIDS (acquired immunodeficiency syndrome), CPR for longer than 15 minutes, failure to recover heart rate after CPR for longer than 20 minutes, asystole on electrocardiogram (ECG), early coma, hepatic insufficiency, non-shockable heart rhythm, and pulseless electrical activity (PEA).

Conclusion. The identified predictors for cardiopulmonary resuscitation failure in cancer patients, based on expert consensus, are AIDS, CPR for longer than 15 minutes, failure to recover heart rate after CPR for longer than 20 minutes, asystole on electrocardiogram (ECG), early coma, hepatic insufficiency, non-shockable heart rhythm, and pulseless electrical activity (PEA).

Keywords: cancer patients, cardiopulmonary resuscitation, end-of-life, Fleiss Kappa method, predictor

For citation: Pramono A, Widyastuti Y, Sudadi, Soenarto Y. Identifying predictors of cardiopulmonary resuscitation failure in cancer patients: an expert agreement approach. *Voprosy Onkologii*. 2023;69(3):523-537. doi: 10.37469/0507-3758-2023-69-3-523-537

Introduction

The number of patients with cancer is increasing, with 19.3 million new cases worldwide. Data from the World Health Organization shows that there were an estimated 10 million cancer-related deaths in 2020, with breast cancer being the most commonly diagnosed type [1]. In Indonesia, the prevalence of cancer is quite high and ranks third in the world. The province of Yogyakarta has the highest prevalence, with a total of 4.1 cases per 1,000 population, and also has the highest incidence of breast cancer [2].

Cancer patients are at risk of imminent cardiac arrest. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is one of the actions performed on critically ill patients. It involves applying repeated massage to the patient's chest and is used to treat cardiac arrest. However, resuscitation often creates a dilemma because it may be futile. In critical conditions, doctors often hesitate to make decisions because there are no guidelines that explain the end-of-life resuscitation of patients, and patients have autonomy not to attempt resuscitation [3].

In cancer patients who experience cardiac arrest, doctors and medical personnel often find it difficult to decide whether to attempt resuscitation or not. A systematic guideline is needed to determine whether resuscitation will be beneficial or futile. There are several patient conditions that result in resuscitation failure and death, including solid/endocrine tumors, hematological tumors, heart rhythm disturbances (such as asystole, PEA, SVT, VT, non-shockable cardiac rhythm), and respiratory failure [4]. Other factors include metastasis [5–6], heart failure, renal failure, liver insufficiency, myocardial infarction, sepsis [7], cerebrovascular disease [8], age over 60 years [9], AIDS, cardiac arrest in the

ICU, dementia, altered mental status, decreasing condition before arrest, history of stroke, septicaemia, static patients unable to care for themselves, referrals from nurses or other medical facilities, age over 70 years, comorbid disease [10], PAM (Pre-Arrest Morbidity Index) score (which consists of a homebound lifestyle, hypotension, mechanical ventilation, and coma) above 8 [3], use of vasoactive pre-arrest medication [11], CPR attempts lasting over 15 minutes, no recovery after 20 minutes CPR [12], and acid-base and electrolyte disturbances [13], including HCO₃ serum levels below 20 meq/l [14] and DC-Shock after more than 3 minutes of CPR with VT/VF [15].

Until now, there has been no research on predictor variables for resuscitation failure, which can be used as a guide for resuscitation failure, especially in Indonesia. Several studies have shown that the success rate of resuscitation is low in cancer patients who experience cardiac arrest, and patients resuscitated in the intensive care unit (ICU) have only a 2.2 % chance of success [5]. Other studies have suggested that the overall survival rate of resuscitated cancer patients is about 6.2 % [6]. Studies conducted in Taiwan on stage IV cancer patients in 2019 showed that 82.8 % of patients undergoing resuscitation failed [16]. Resuscitation failure in cancer patients can be caused by various factors, such as the terminal cancer condition or disease severity, whether the cancer is solid or haematological, and whether metastases are present or not [7]. Although the results of therapy vary, most doctors agree that the success rate is still low and further studies are needed. It is necessary to be more selective in choosing which patients still have hope of survival after resuscitation in order to increase the success rate [16].

In Indonesia, there is no predictor variable for resuscitation failure in cancer patients. Before looking for predictor variables in actual conditions in the field, we need to examine predictor variables based on expert agreement. This study aims to identify the variables of resuscitation failure or predictors for cancer mortality based on the agreement of anaesthesiologists who treat cancer patients at Indonesian palliative centres. Although not all experts support the same variable, there is a level of agreement noted for each variable. The higher the level of agreement (or reliability), the better the variables because many experts agree [9]. Therefore, the objective of this research is to determine the predictors of failed cancer resuscitation through expert agreement. The research results are expected to provide guidelines for further research using actual events in the clinical field. Predictors can also provide an overview of the results of resuscitation that can be used by medical staff in the field to determine whether resuscitation measures are ben-

eficial or futile. Moreover, the results of the study can serve as input for the patient’s family and help doctors make decisions in critical conditions or during heart attacks.

Materials and Methods

Research Design

This study uses a quantitative method by asking anaesthesiologists, who are experts working in five palliative centers in Indonesia (Jakarta, Bali, Makassar, Bandung, Surabaya), to choose variables that indicate resuscitation will fail. The experts who serve in the ICU or emergency room of a hospital must have a minimum of 10 years of experience and be between 40 and 55 years old. Each expert was asked to choose predictors, indicating whether they agreed or not that the predictor would indicate resuscitation failure. This study was limited to expressing the subject’s opinions based on their experience regarding the possibility of resuscitation failure. The proposed predictors may not have been familiar to the palliative anaesthesiologists. We did not examine true resuscitation failure rates in hospitals.

Data Collection

To determine the predictors for expert opinion, we conducted a search of journals without a research year limit. We searched for a number of predictor variables examining resuscitation failure and cause of death in all patients with either solid or liquid cancer using the keywords cancer, CPR, mortality, and risk factors. The types of cancer were not limited to one type because no studies examined one type of cancer. The predictor variables were collected from reviewing 20 research journals based on cancer patients who expired and were not successfully resuscitated. From the article search, we found 11 articles that mentioned the patient’s condition before resuscitation or before death. The conditions obtained were then recorded and documented as predictors of outcomes, which are included in Table 1 (variable predictors of resuscitation failure). The experts, as research subjects, were then asked to write 1 if they agreed that a variable was a predictor of resuscitation failure, or 0 if they did not agree based on their experience working in a palliative anesthesia unit. In this study, five research subjects were selected based on the number of hospitals in Indonesia that were used as palliative care centers.

Table 1. Variable predictors for failed resuscitation (obtained from journal)

No.	Variable
1	Comorbid [10]
2	AIDS [10]
3	AMI [8]
4	Cardiac arrest in ICU [10]
5	Cardiac arrest other than ventricle fibrillation [4]
6	Atrial fibrillation [4]
7	CHF [7]
8	CPR>15 minute [12]
9	Dementia [10]
10	Heart rate does not recover after CPR >20 minutes [12]
11	8.8 min of arrest before CPR [12]

No.	Variable
12	Renal failure; S-creatinine > 2.5mg/dL [7]
13	Electrolyte disturbance [13]
14	ECG wave asystole [4]
15	Homebound lifestyle [3]
16	Hypotension, Systolic < 90 mm Hg [3]
17	Myocardium infarction [7]
18	Initial coma [3]
19	Liver insufficiency [7]
20	Respiration insufficiency [7]
21	Endocrine cancer [4]
22	Haematology malignancy [4]
23	Non shockable cardiac rhythm [4]
24	PAM score>8 [3]
25	Static patients unable to take care themselves [10]
26	PEA [4]
27	Use of mechanical ventilation [3]
28	Decrease of the central nervous system [10]
29	Loss of consciousness [10]
30	Decreasing condition before arrest [10]
31	Pneumonia [4]
32	History of arrhythmia [10]
33	History of stroke [10]
34	Referral from nurse or other medicine facility [10]
35	Septicaemia [10]
36	HCO ₃ <20 meq/L [14]
37	24hrs of survival from metastatic solid tumour [4]
38	Tachycardia Supraventricular [4]
39	Vasoactive therapy during pre arrest [11]
40	Metastasis [5-6]
41	DC-Shock after > 3 min CPR with VT/VF [15]
42	Age >70 year [10]
43	Age> 60 year [9]
44	Ventricle fibrillation [4]

Statistical Analysis

The results of the experts' agreement on each variable were then statistically calculated using the Fleiss' Kappa method to determine the degree of agreement among the experts. For this study, the variables considered were those with a significant value of $p < 0.05$ and a kappa value range above 0.8, indicating almost perfect agreement. The range of kappa values, according to Fleiss, is shown in Table 2 [17].

Table 2. Fleiss' Kappa range value

Kappa	Interpretation
<0	Poor
0–0.2	Slight
0.21–0.4	Fair
0.41–0.6	Moderate
0.61–0.8	Substantial
0.82–1	Almost perfect

Limitations of the Study

The results of this study are based solely on the variables identified in previous studies and the expert agreement among patients with cancer in general. Further research is still needed using hospital data to determine the variables that affect all types of cancer or certain cancers with certainty, as well as their incidence in clinical use.

Result

There are 44 predictor variables for resuscitation failure in cancer patients, obtained from 11 journals and listed in Table 1. The kappa value calculated using the SPSS program is 0.539, and the kappa value for each variable is shown in Table 3. Additionally, Table 3 indicates that although all 44 predictors were tested by the experts, only 8 predictors had higher agreement or were almost in complete agreement ($k > 0.8$). These variables include AIDS, CPR more than 15 minutes, failure of heart rate to recover after CPR for more than 20 minutes, ECG waves indicating asystole, initial coma, liver insufficiency, non-shockable cardiac rhythm, and PEA (Table 4).

Discussion

Cancer patients have a low survival rate after resuscitation. The mortality of cancer patients is caused by many factors, such as solid/endocrine tumours, haematological tumours, heart rhythm disturbances (such as asystole, PEA, SVT, VT, and non-shockable cardiac rhythm), respiratory failure [4, 8], metastasis [5–6], heart failure, renal failure, liver insufficiency, myocardial infarction, septicaemia [7], cerebrovascular disease [8], age > 60 years [9], AIDS, cardiac arrest in the ICU, dementia, altered mental status, decreasing condition before arrest, static patients unable to take care of themselves, age > 70 years, comorbid disease [10], PAM (Pre-Arrest Morbidity Index) score (consisting of a homebound lifestyle, hypotension, mechanical ventilation, and coma) above 8 [3], the use of vasoactive pre-arrest medication [11], attempts at CPR > 15 min, and CPR that doesn't recover after 20 min [12], acid-base and electrolyte disturbances [13].

The lack of guidelines or knowledge of the signs of unsuccessful resuscitation leads to low success

Table 3. Predictor of failed cancer resuscitation by expert agreement

Variable	Expert opinion					Agreement, %	Kappa
	#1	#2	#3	#4	#5		
Comorbid	0	1	1	0	1	60	0.494
AIDS	1	1	1	1	1	100	1.000*
AMI	0	0	1	1	1	60	0.494
Cardiac arrest in ICU	0	1	1	1	0	60	0.494
Cardiac arrest other than ventricle fibrillation	1	0	0	0	0	20	0.004
Atrial fibrillation	0	0	0	0	0	0	0
CHF	0	1	1	1	1	80	0.746
CPR>15 minute	1	1	1	1	1	100	1.000*
Dementia	0	0	0	0	1	20	0.004
Heart rate does not recover after CPR >20'	1	1	1	1	1	100	1.000*
8.8 min of arrest before CPR	1	1	1	1	0	80	0.746
Renal failure; S-creatinine > 2,5mg/dL	0	1	1	0	1	60	0.494
Electrolyte disturbance	0	1	0	0	1	40	0.244
ECG wave asystole	1	1	1	1	1	100	1.000*
Homebound lifestyle	0	0	1	0	1	40	0.244
Hypotension, Systolic < 90 mm Hg	0	0	1	0	0	20	0.004
Myocardium infarction	0	0	1	1	1	60	0.494
Initial coma	1	1	1	1	1	100	1,000*
Liver insufficiency	1	1	1	1	1	100	1.000*
Respiration insufficiency	1	1	1	1	0	80	0.746
Endocrine cancer	1	1	1	1	0	80	0.746
Haematology malignancy	1	1	1	0	1	80	0.746
Non shockable cardiac rhythm	1	1	1	1	1	100	1.000*
PAM score>8	1	1	0	0	1	60	0.494
Static patient unable take care themselves	1	1	1	0	0	60	0.494
PEA	1	1	1	1	1	100	1.000*
Use of mechanical ventilation	1	0	1	1	0	60	0.494
Decrease of the central nervous system	1	1	0	0	1	60	0.494
Loss of consciousness	0	0	0	0	1	20	0.004
Decreasing condition before arrest	1	1	1	1	0	80	0.746
Pneumonia	0	0	1	1	1	60	0.494
History of arrythmia	0	0	0	1	0	20	0.004
History of stroke	0	1	1	1	1	80	0.746
Referral from nurse or other medicine facility	0	0	0	0	0	0	0
Septicaemia	0	1	1	1	1	80	0.746
HCO3 <20 meq/L	0	1	0	1	1	60	0.494
24hrs of survival from metastatic solid tumour	1	1	0	1	1	80	0.746
Tachycardia Supraventricular	0	0	0	0	0	0	0
Vasoactive therapy pre arrest	0	1	1	1	0	60	0.494
Metastasis	1	1	1	0	0	60	0.494
DC-Shock after > 3' CPR with VT/VF	1	1	1	0	0	60	0.494
Age >70 year	1	1	1	1	0	80	0.746
Age> 60 year	1	0	1	0	0	40	0.244
Ventricle fibrillation	0	0	0	1	0	20	0.004

*Kappa value is the result of statistical agreement (k>0.8)

CPR = cardiopulmonary resuscitation; CHF = chronic heart failure, ECG = electro cardiography, ICU = intensive care unit, PAM = patient activity measure, VT/VF = ventricle tachycardia/ventricle fibrillation, PEA = pulseless electric activity.

Table 4. Variables with almost perfect reliability value by expert agreement

No	Rated Predictors	Kappa Values
1	AIDS	1
2	Attempt at CPR >15	1
3	Heart rate does not recover after CPR >20 min	1
4	Asystole ECG rhythm	1
5	Initial coma	1
6	Liver insufficiency	1
7	Non-shockable cardiac rhythm	1
8	PEA	1

AIDS = acquired immunodeficiency syndrome, PEA = pulseless electrical activity, ECG = electrocardiography, CPR = cardio resuscitation

rates. Resuscitation assistance should be given to cancer patients with a more stringent selection based on the goals of treating cancer patients, whether they are entering palliative care or therapy so that resuscitation success and long-term survival can be obtained [9].

In this study, only eight out of 44 predictor variables for unsuccessful resuscitation were identified as significant. These eight variables included patients with AIDS, resuscitation assistance provided more than 15 minutes after cardiac arrest, absence of heart rate after 20 minutes of resuscitation, ECG waves indicating asystole, patients in a coma, non-shockable heart rhythms, pulseless electrical activity (PEA), and hepatic insufficiency. Among these variables, a disturbance in the cardiovascular system (such as non-shockable heart rhythms or asystole/PEA) and the absence of heart rate after 20 minutes of resuscitation were observed as predictors for unsuccessful resuscitation. Other variables that were found to be significant included a delay in diagnosing cardiac arrest (> 15 minutes), patients with AIDS, coma, and hepatic insufficiency.

Non-shockable heart rhythm is a disorder of the heart's rhythm that has a lower success rate for resuscitation compared to other types of rhythms [16]. Asystole is a form of cardiac arrest that is mostly caused by ventricular fibrillation [19]. Ventricular fibrillation is a life-threatening emergency that is caused by an electrical disturbance in the heart muscle [20]. Another form of non-shockable rhythm is PEA, which is mostly caused by acute myocardial infarction, followed by pulmonary embolism [21]. Tissue hypoxia is the main cause of PEA. Immediate help after cardiac arrest is critical for successful therapy. Resuscitation that lasts longer than 15 minutes is less likely to be successful [22]. In this study, experts stated that resuscitation was unsuccessful when help was provided more than 15 minutes after diagnosis, which is consistent with the findings of Dehkordi et al. [23].

Cardiac arrests can occur in patients with HIV-AIDS and impaired liver function through different mechanisms. In individuals with HIV-AIDS, the chances of successful resuscitation are very low (2.2 %) [24], with many cases caused by respiratory system disorders [25] and infections [24]. Patients with HIV-AIDS are also at high risk of developing cancer [26]. In cancer patients, metastasis to the liver often occurs, and impaired liver function may result from the effects of chemotherapy [27]. Liver disorders can also cause heart failure, which can lead to cardiac arrest, and vice versa [28]. However, as this research is based solely on expert agreement, the results obtained cannot be directly applied in clinical practice. Further research is needed to validate the findings and translate them into clinical practice.

Experts have identified eight predictors of unsuccessful resuscitation in cancer patients who experience cardiac arrest. However, further studies are needed to validate these findings in hospital settings, so that a scoring system can be developed to guide resuscitation efforts for patients who are more likely to succeed.

Conclusion

According to the experts several factors increase the likelihood of unsuccessful cardiopulmonary resuscitation (CPR) in cancer patients. These factors include AIDS, CPR lasting longer than 15 minutes, failure to recover a heart rate after CPR for more than 20 minutes, asystole on ECG, early onset of coma, hepatic insufficiency, non-shockable heart rhythm, and pulseless electrical activity (PEA).

Ethics committee approval

This study was approved by the institutional Research Ethics Committee Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada – Dr. Sardjito General Hospital, in a meeting held on July 15th 2020, as recorded in act number KE/FK/0774/ED/2020.

Recommendations

The results of this study can serve as a reference for identifying relevant variables in hospital settings.

Protection of human and animal subjects

The authors confirm that no human or animal experiments were conducted as part of this study. They also confirm that the research procedures were carried out in accordance with the relevant clinical research ethics committee regulations and the Code of Ethics of the World Medical Association, as stated in the Declaration of Helsinki.

Confidentiality of data

The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data.

Right to privacy and informed consent

The authors confirm that no patient data are included in this article. They also confirm that they obtained written informed consent from all patients or subjects mentioned in the article, and that the corresponding author has a copy of this document.

Acknowledgement

The authors thank the anesthesiologists who helped with the selection of variables: Dr. Aida Rosita Tantri, SpAn-KAR; Dr. Soni Sunarso Sulistiawan, SpAn FIPM; Dr. Andi Muhammad Takdir Musba, SpAn KMN; Dr. Putu Pramana Suarjaya, MKes SpAn KNA KMN; and Dr. M Andy Prihartono, SpAn KIC MKes.

Conflicts of interest

This study has no conflict of interest, both in terms of funding and the subjects involved.

Funding

The University of Muhammadiyah Yogyakarta is thanked for providing funding for further studies.

Authors' Contributions

AP: Conception of the original project, study planning, data collection, data analysis, interpretation of results, and initial manuscript writing.

YW: Data collection, data analysis, and final manuscript writing.

S: Data analysis, interpretation of results, and final manuscript writing.

YS: Conception of the original project, study planning, interpretation of results, critical review, and approval of the manuscript.

WORKS CITED

1. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Colombet M, Mery L, Piñeros M, Znaor A, Soerjomataram I, Bray F (2020). Global Cancer

Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: <https://gco.iarc.fr/today> [accessed 05.12.2022].

2. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2021 Feb 4. doi:10.3322/caac.21660

3. Kjørstad OJ, Haugen DF. Cardiopulmonary resuscitation in palliative care cancer patients. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2013;133(4):417-21. doi:10.4045/tidsskr.12.0378.

4. Giza DE, Graham J, Donisan T, et al. Impact of cardiopulmonary resuscitation on survival in cancer patients: do not resuscitate before or after CPR? *JACC Cardio Oncol*. 2020;2(2):359-362. doi:10.1016/j.jacc-cao.2020.03.003.

5. Reisfield GM, Wallace SK, Munsell MF, et al. Survival in cancer patients undergoing in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Resuscitation*. 2006;71(2):152-60. doi:10.1016/j.resuscitation.2006.02.022.

6. Myrianthefs P, Batistaki C, Baltopoulos G. Cardiopulmonary resuscitation in end-stage cancer patients. *J BUON Off J Balk Union Oncol*. 2010;15(1):25-8.

7. Sehatzadeh S. Cardiopulmonary resuscitation in patients with terminal illness: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2014;14(15):1-38.

8. Oh CM, Lee D, Kong HJ, et al. Causes of death among cancer patients in the era of cancer survivorship in Korea: Attention to the suicide and cardiovascular mortality. *Cancer Med*. 2020;9(5):1741-1752. doi:10.1002/cam4.2813.

9. Miller AH, Sandoval M, Wattana M, et al. Cardiopulmonary resuscitation outcomes in a cancer center emergency department. *Springerplus*. 2015;4:106. doi:10.1186/s40064-015-0884-z.

10. Ebell MH, Afonso AM. Pre-arrest predictors of failure to survive after in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Fam Pract*. 2011;28(5):505-15. doi:10.1093/fampra/cmr023.

11. Schnell D, Besset S, Lengliné E, et al. Impact of a recent chemotherapy on the duration and intensity of the norepinephrine support during septic shock. *Shock*. 2013;39(2):138-43. doi:10.1097/SHK.0b013e3182810a0f.

12. Khasawneh FA, Kamel MT, Abu-Zaid MI. Predictors of cardiopulmonary arrest outcome in a comprehensive cancer center intensive care unit. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:18. doi:10.1186/1757-7241-21-18.

13. Li Y, Chen X, Shen Z, et al. Electrolyte and acid-base disorders in cancer patients and its impact on clinical outcomes: evidence from a real-world study in China. *Ren Fail*. 2020;42(1):234-243. doi:10.1080/0886022X.2020.1735417.

14. Limpawattana P, Aungsakul W, Suraditnan C, et al. Long-term outcomes and predictors of survival after cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest in a tertiary care hospital in Thailand. *Ther Clin Risk Manag*. 2018;14:583-589. doi:10.2147/TCRM.S157483.

15. Skogvoll E, Nordseth T. The early minutes of in-hospital cardiac arrest: shock or CPR? A population based prospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2008;16:11. doi:10.1186/1757-7241-16-11.

16. Lee MR, Yu KL, Kuo HY, et al. Outcome of stage IV cancer patients receiving in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a population-based cohort study. *Sci Rep*. 2019;9(1):9478. doi:10.1038/s41598-019-45977-4.

17. Hartling L, Hamm M, Milne A, et al. AHRQ Methods for Effective Health Care. Validity and Inter-Rater Reliability Testing of Quality Assessment Instruments. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2012. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92293/> [accessed 05.12.2023].
18. Olasveengen TM, Samdal M, Steen PA, Wik L, Sunde K. Progressing from initial non-shockable rhythms to a shockable rhythm is associated with improved outcome after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation. 2009;80(1):24-9. doi:10.1016/j.resuscitation.2008.09.003.
19. Israel CW. Mechanisms of sudden cardiac death. Indian Heart J. 2014;66 Suppl 1(Suppl 1):S10-7. doi:10.1016/j.ihj.2014.01.005.
20. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation. 2018;137(12):e67-e492. doi:10.1161/CIR.0000000000000558.
21. Virkkunen I, Paasio L, Ryyänen S, et al. Pulseless electrical activity and unsuccessful out-of-hospital resuscitation: what is the cause of death? Resuscitation. 2008;77(2):207-10. doi:10.1016/j.resuscitation.2007.12.006.
22. Parish DC, Goyal H, Dane FC. Mechanism of death: there's more to it than sudden cardiac arrest. Journal of thoracic disease. 2018;10(5):3081-7. doi:10.21037/jtd.2018.04.113.
23. Hasanpour Dehkordi A, Sarokhani D, Ghafari M, Mikelani M, Mahmoodnia L. Effect of palliative care on quality of life and survival after cardiopulmonary resuscitation: A Systematic Review. International journal of preventive medicine. 2019;10:147. doi:10.4103/ijpvm.IJPVM_191_18.
24. Oud L. In-hospital cardiopulmonary resuscitation of patients with human immunodeficiency virus infection: a population-based cohort study of epidemiology and outcomes. J Clin Med Res. 2020;12(4):233-242. doi:10.14740/jocmr4108.
25. Raviglione MC, Battan R, Taranta A. Cardiopulmonary resuscitation in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. A prospective study. Arch Intern Med. 1988;148(12):2602-5.
26. Hernández-Ramírez RU, Shiels MS, Dubrow R, et al. Cancer risk in HIV-infected people in the USA from 1996 to 2012: a population-based, registry-linkage study. Lancet HIV. 2017;4(11):e495-e504. doi:10.1016/S2352-3018(17)30125-X.
27. Diamond JR, Finlayson CA, Borges VF. Hepatic complications of breast cancer. The Lancet Oncology. 2009;10(6):615-21. doi:10.1016/S1470-2045(09)70029-4.
28. Alvarez AM, Mukherjee D. Liver abnormalities in cardiac diseases and heart failure. The International journal of angiology: official publication of the International College of Angiology, Inc. 2011;20(3):135-42. doi:10.1055/s-0031-1284434.

Received in the editorial office on 03.03.2023

Reviewed on March 29, 2023

Accepted for publication 20.04.2023

Information about authors

Ardi Pramono - MD, Anaesthesiologist, Master of Public Health; Assoc. Prof., Lecturer, Department of Anaesthesia, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; Yogyakarta 55183, Indonesia; email: ardipramono@umy.ac.id; tel: +62 274 387656 ext. 213, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1028-4134>.

Yunita Widyastuti - MD, PhD (Med.), Paediatric Anaesthesiologist, Department of Anaesthesia, Faculty of Medicine, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia; email: yunita.widya@ugm.ac.id; tel: +62 274 587333 ext. 288, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-2030>.

Dr. Sudadi - MD, PhD (Med.), Neuro Anaesthesiologist, Department of Anaesthesia, Faculty of Medicine, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia; email: dsudadi@yahoo.com; tel: +62 274 587333 ext. 288, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5402-4911>.

Yati Soenarto - MD, Paediatrician, Prof.; Centre for Bioethics and Medical Humanities, Faculty of Medicine, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia; email: ysoenarto@ugm.ac.id; tel: +62 274 560300, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4326-0649>.

*Correspondence author: Ardi Pramono, Department of Anesthesia, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia. email: ardipramono@umy.ac.id.

А. Прамоно¹, Ю. Видьястутти², Судади², Я. Соенарто³

Выявление основных предикторных переменных неуспешной сердечно-легочной реанимации онкологических больных на основе согласия экспертов

¹Джокьякартский университет Мухаммади (УМУ), Джокьякарта, Индонезия

²Университет Гаджа Мада, Джокьякарта, Индонезия

³ Центр биоэтики и медицинских гуманитарных наук, Университет Гаджа Мада, Джокьякарта, Индонезия

Цель. Проведение или отказ от проведения сердечно-легочной реанимации (СЛР) у онкологических больных, находящихся в критическом состоянии или на терминальной стадии заболевания, часто представляет собой дилемму. Целью данного исследования было определить основные предикторы безуспешной реанимации онкологических больных на основании экспертного консенсуса.

Материал и методы. Для сбора переменных-предикторов мы проанализировали 20 научных журналов, описывающих случаи безуспешной реанимации у онкологических пациентов. Только в 11 статьях упоминались переменные, ассоциированные с неудачей реанимационных мероприятий и смертью онкологических больных. Чтобы выяснить, какие предикторы используются чаще всего в Индонезии, мы обратились к пяти опытным паллиативным анестезиологам из паллиативных центров Индонезии, которые выступили в качестве экспертов и приняли участие в выборе предиктора, связанного с неуспешной реанимацией. Для измерения согласованности между экспертами мы использовали статистический метод Каппа Флейса и программное обеспечение SPSS версии 20.

Результаты. На основании согласия экспертов ($k > 0,8$) были определены восемь основных для Индонезии предикторов неуспешной сердечно-легочной реанимации у онкологических больных: СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита), СЛР продолжительностью более 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР, асистолия на электрокардиограмме (ЭКГ), первичная кома, печеночная недостаточность, не шоковый ритм и электрическая активность без пульса (ЭАБП).

Выводы. По мнению экспертов СПИД, СЛР > 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после СЛР > 20 мин, появление асистолии на ЭКГ,

первичная кома, печеночная недостаточность, не шоковый ритм и ЭАБП являются доминирующими предикторами неудачи сердечно-легочной реанимации у онкологических пациентов.

Ключевые слова: онкологические пациенты; сердечно-легочная реанимация (СЛР); терминальная стадия заболевания; метод Каппа Флейса; предиктор

Для цитирования: Прамоно А., Видьястутти Ю., Судади, Соенарто Я. Выявление основных предикторных переменных неуспешной сердечно-легочной реанимации онкологических больных на основе согласия экспертов. *Вопросы онкологии.* 2023;69(3):523–537. doi: 10.37469/0507-3758-2023-69-3-523-537

Введение

Число пациентов с онкологическими заболеваниями растёт, на данный момент в мире зарегистрировано 19,3 млн новых случаев. По оценкам ВОЗ в 2020 г. количество смертей, связанных с раком, составит 10 млн, причём наиболее часто диагностируемый вид рака — это рак молочной железы (РМЖ) [1]. В Индонезии рак встречается часто, страна занимает третье место в мире по распространённости заболевания. Провинция Джокьякарта отличается самым высоким уровнем распространённости рака (4,1 случая на 1000 чел.), а также самой высокой заболеваемостью РМЖ [2].

Онкологические больные находятся в группе повышенного риска остановки сердца. Сердечно-легочная реанимация (СЛР) — одно из мероприятий, проводимых в отношении тяжелобольных пациентов. СЛР включает в себя многократный массаж сердца и используется для лечения остановки сердца. Однако проведение реанимации зачастую представляет дилемму, поскольку эта процедура может не привести к успеху. В критических ситуациях врачи часто колеблются в принятии решений, поскольку не существует единых руководящих принципов, объясняющих

необходимость реанимации умирающих пациентов, кроме того пациенты также имеют право отказаться от проведения реанимации [3].

При остановке сердца у онкологических больных врачам и медицинскому персоналу часто трудно решить, стоит ли предпринимать мероприятия по проведению реанимации или нет. Поэтому существует необходимость в систематических рекомендациях, которые помогут заранее определить степень успешности реанимации. Существует целый ряд заболеваний или состояний пациента, которые могут привести к неудачной реанимации и летальному исходу. Они включают солидные/эндокринные опухоли, гематологические опухоли, нарушения сердечного ритма (такие как асистолия, электрическая активность без пульса (ЭАБП), суправентрикулярная тахикардия (СВТ), желудочковая тахикардия (ЖТ), не шоковый ритм) и дыхательную недостаточность (ДН) [4]. Другие факторы включают метастазы [5–6], сердечную недостаточность, почечную недостаточность, печёночную недостаточность, инфаркт миокарда, сепсис [7], цереброваскулярные заболевания [8], возраст старше 60 лет [9], СПИД, остановку сердца в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), деменцию, изменение психического состояния, ухудшение состояния перед остановкой сердца, инсульт в анамнезе, септицемию, не способных самостоятельно себя обслуживать лежащих больных, направление от медсестер или других медицинских учреждений, возраст старше 70 лет, сопутствующие заболевания [10], показатели Индекса смертности до остановки сердца РАМ (Pre-Arrest Morbidity Index) (которые включают сидячий образ жизни, гипотонию, ИВЛ и кому) выше 8 [3], применение вазоактивных препаратов до остановки сердца [11], СЛР продолжительностью более 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР [12], нарушения кислотно-основного баланса крови и баланса электролитов [13], включая концентрацию HCO_3 в сыворотке крови ниже 20 мЭкв/л [14] и дефибрилляцию пациента с фибрилляцией желудочков (ФЖ) и желудочковой тахикардией (ЖТ) без пульса после более чем трех мин СЛР [15].

До настоящего времени исследования предикторных переменных, которые можно было бы использовать в качестве руководства при неудачной реанимации, в частности в Индонезии, не проводились. По данным некоторых исследований, процент успешных реанимационных мероприятий у онкологических пациентов, переживших остановку сердца, низок, а у пациентов, реанимированных в ОРИТ, шансы на успех составляют всего 2,2 % [5]. По другим данным, общая выживаемость онкологических

больных после реанимации составляет около 6,2 % [6]. Исследования, проведенные в Тайване среди пациентов с раком IV стадии в 2019 г., показали, что 82,8 % пациентов, подвергшихся реанимации, не выжило [16]. Неуспех реанимации у онкологических больных может быть вызван различными факторами, такими как терминальная стадия рака или тяжесть заболевания, солидный или гематологический рак, наличие или отсутствие метастазов [7]. Хотя терапия показывает разные результаты, большинство врачей сходятся во мнении, что процент успеха все еще низок, и необходимы дальнейшие исследования. Чтобы увеличить процент успешного проведения СЛР следует более избирательно подходить к выбору пациентов, у которых еще есть надежда на выживание после реанимации [16].

В Индонезии не существует предикторных переменных для прогнозирования неудачи реанимационных мероприятий у онкологических больных. Прежде чем проводить поиск предикторных переменных в условиях реальной клинической практики, необходимо изучить переменные, основываясь на мнении экспертов. Целью данного исследования является определение переменных неуспешной реанимации или предикторов смертности от рака на основе согласия врачей-анестезиологов, которые работают с онкологическими больными в паллиативных медицинских центрах Индонезии. Хотя не все эксперты поддержали значимость отдельных переменных, нам удалось определить уровень согласия для каждой из них. Чем выше уровень согласия (или надёжности), тем лучше переменные, т. к. с ними согласно большое количество экспертов [9]. Таким образом, цель данного исследования — определить предикторы неуспешной реанимации у онкологических больных на основе согласия экспертов. Ожидается, что результаты исследования послужат руководством для дальнейших исследований с использованием реальных клинических данных. Предикторы также могут дать представление о результатах реанимации, которые могут быть использованы медицинским персоналом на местах для принятия решения в пользу или против проведения реанимационных мероприятий. Более того, результаты исследования могут помочь родственникам пациента и врачам в принятии решения в критических ситуациях или во время сердечного приступа.

Материал и методы

План проведения исследования. В данном исследовании использовался количественный метод: анестезиологов-экспертов, работающих в пяти центрах паллиативной медицины в Индонезии (Джакарта, Бали, Макаassar, Бандунг, Сурабая), попросили выбрать переменные, которые указывают на неуспешную реанимацию. Принимающие участие

работающие в ОРИТ медицинских учреждений эксперты должны были иметь не менее 10 лет опыта работы и возраст от 40 до 55 лет. Каждого эксперта попросили выбрать предикторы, указав, согласны они или нет с тем, что предиктор указывает на неуспешную реанимацию. В данном исследовании мы ограничились сбором данных об основном на личном опыте мнении экспертов относительно возможности неуспешной реанимации. Предложенные исследователями предикторы могли быть не знакомы паллиативным анестезиологам. Изучение истинной причины неуспешных реанимаций в медицинских учреждениях не проводилось.

Сбор данных. Для определения предикторов, требовавших экспертной оценки, мы провели анализ материала из журналов независимо от года выпуска. Целью изучения стал поиск предикторных переменных, обозначающих неуспешную реанимацию и причину смерти у всех пациентов с опухолевыми заболеваниями твердых и мягких тканей или кроветворной и лимфоидной ткани, используя следующие ключевые слова: рак, СЛР, смертность и факторы риска. Мы не ограничивались только одним видом рака, поскольку во всех исследованиях рассматривается более одного вида заболевания. В результате анализа 20 научных журналов, в которых имелся материал об умерших или успешно реанимированных онкологических пациентах, были выявлены предиктивные переменные. В результате мы нашли 11 статей, в которых упоминалось состояние пациента перед реанимацией или перед смертью. Полученные переменные были затем записаны и задокументированы как предикторы исходов и включены в табл. 1 (предикторные переменные неуспешной реанимации). Затем экспертов, которые выступали в качестве субъекта исследования, попросили написать 1, если они согласны с тем, что переменная является предиктором неудачи реанимации, или 0, если они не согласны, основываясь на своем опыте работы в отделении паллиативной анестезии. Для данного исследования было отобрано пять испытуемых на основании количества тех больниц в Индонезии, которые работают в качестве центров паллиативной помощи.

Таблица 1. Предикторные переменные неуспешной реанимации (материалы взяты из журналов)

Переменная
1 Сопутствующие заболевания [10]
2 СПИД [10]
3 ОИМ (острый инфаркт миокарда) [8]
4 Остановка сердца в ОРИТ [10]
5 Остановка сердца, кроме ФЖ [4]
6 Фибрилляция предсердий (ФП) [4]
7 ХСН (хроническая сердечная недостаточность) [7]
8 СЛР > 15 минут [12]
9 Деменция [10]
10 Пульс не восстанавливается после СЛР > 20 мин [12]
11 8,8 мин остановки сердца до начала СЛР [12]
12 Почечная недостаточность; S-креатинин > 2,5 мг/дл [7]
13 Нарушение электролитного баланса [13]
14 Асистолия на ЭКГ [4]
15 Сидячий образ жизни [3]
16 Гипотония, систолическое давление < 90 мм рт.ст.
17 Инфаркт миокарда [7]
18 Первичная кома [3]

19 Печёночная недостаточность [7]
20 Дыхательная недостаточность [7]
21 Эндокринные опухоли [4]
22 Злокачественный гематологические опухоли [4]
23 Не шоковый ритм [4]
24 Индекс PAM > 8 [3]
25 Не способные самостоятельно себя обслуживать лежащие больные [10]
26 ЭАБП [4]
27 Искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) [3]
28 Снижение функции центральной нервной системы [10]
29 Потеря сознания [10]
30 Ухудшение состояния перед остановкой сердца [10]
31 Пневмония [4]
32 Аритмия в анамнезе [10]
33 Инсульт в анамнезе [10]
34 Направление от медсестры или другого медицинского учреждения [10]
35 Септицемия [10]
36 НСО ₂ < 20 мЭкв/л [14]
37 Выживаемость 24 часа для метастатической солидной опухоли [4]
38 Суправентрикулярная тахикардия [4]
39 Вазоактивная терапия перед остановкой сердца [11]
40 Метастазы [5-6]
41 Дефибриляция пациента с ФЖ и ЖТ после более чем трех минут СЛР [15]
42 Возраст > 70 лет [10]
43 Возраст > 60 лет [9]
44 Фибрилляция желудочков [4]

Таблица 2. Значение диапазона каппы Флейсса

Каппа	Интерпретация
<0	Отсутствие совпадений
0–0.2	Малое количество совпадений
0.21–0.4	Незначительное согласие
0.41–0.6	Средний уровень согласия
0.61–0.8	Значительное соответствие
0.82–1	Почти идеальное совпадение

Статистический анализ. Затем был проведен статистический анализ результатов согласия экспертов по каждой переменной с помощью метода Каппы Флейсса для определения степени согласия между экспертами. Для данного исследования рассматривались переменные, имеющие значимое значение $p < 0,05$ и диапазон значений каппы выше 0,8, что указывает на почти полное согласие. Диапазон значений каппы по Флейссу представлен в табл. 2 [17].

Ограничения исследования. Результаты данного исследования основаны исключительно на переменных, определенных в предыдущих исследованиях, и на согласии экспертов по данным онкологических пациентов в целом. Поэтому необходимы дальнейшие исследования с использованием больничных данных для определения переменных, которые влияют на все или определенные виды рака, а также частоту случаев в клинической практике.

Таблица 3. Предикторы неуспешной реанимации онкологических пациентов на основании согласия экспертов

Предиктор	Мнение эксперта					Согласие %	Каппа
	#1	#2	#3	#4	#5		
Сопутствующие заболевания	0	1	1	0	1	60	0.494
СПИД	1	1	1	1	1	100	1.000*
ОИМ	0	0	1	1	1	60	0.494
Остановка сердца в ОРИТ	0	1	1	1	0	60	0.494
Остановка сердца, кроме ФЖ	1	0	0	0	0	20	0.004
Фибрилляция предсердий (ФП)	0	0	0	0	0	0	0
ХСН	0	1	1	1	1	80	0.746
СЛР > 15 мин	1	1	1	1	1	100	1.000*
Деменция	0	0	0	0	1	20	0.004
Пульс не восстанавливается после СЛР >20 мин	1	1	1	1	1	100	1.000*
8,8 мин остановки сердца до начала СЛР	1	1	1	1	0	80	0.746
Почечная недостаточность; S-креатинин > 2,5 мг/дл	0	1	1	0	1	60	0.494
Нарушение электролитного баланса	0	1	0	0	1	40	0.244
Асистолия на ЭКГ	1	1	1	1	1	100	1.000*
Сидячий образ жизни	0	0	1	0	1	40	0.244
Гипотония, систолическое давление < 90 мм рт.ст.	0	0	1	0	0	20	0.004
Инфаркт миокарда	0	0	1	1	1	60	0.494
Первичная кома	1	1	1	1	1	100	1.000*
Печеночная недостаточность	1	1	1	1	1	100	1.000*
Дыхательная недостаточность	1	1	1	1	0	80	0.746
Эндокринные опухоли	1	1	1	1	0	80	0.746
Злокачественные гематологические опухоли	1	1	1	0	1	80	0.746
Не шоковый ритм	1	1	1	1	1	100	1.000*
Индекс РАМ > 8	1	1	0	0	1	60	0.494
Не способные самостоятельно себя обслуживать лежащие больные	1	1	1	0	0	60	0.494
ЭАБП	1	1	1	1	1	100	1.000*
Искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ)	1	0	1	1	0	60	0.494
Снижение функции центральной нервной системы	1	1	0	0	1	60	0.494
Потеря сознания	0	0	0	0	1	20	0.004
Ухудшение состояния перед остановкой сердца	1	1	1	1	0	80	0.746
Пневмония	0	0	1	1	1	60	0.494
Аритмия в анамнезе	0	0	0	1	0	20	0.004
Инсульт в анамнезе	0	1	1	1	1	80	0.746
Направление от медсестры или другого медицинского учреждения	0	0	0	0	0	0	0
Септицемия	0	1	1	1	1	80	0.746
НСОЗ <20 мЭкв/л	0	1	0	1	1	60	0.494
выживаемость 24 часа для метастатической солидной опухоли	1	1	0	1	1	80	0.746
Суправентрикулярная тахикардия	0	0	0	0	0	0	0
Вазоактивная терапия перед остановкой сердца	0	1	1	1	0	60	0.494
Метастазы	1	1	1	0	0	60	0.494
Дефибрилляция пациента с ФЖ и ЖТ после более чем трех минут СЛР	1	1	1	0	0	60	0.494
Возраст > 70 лет	1	1	1	1	0	80	0.746
Возраст > 60 лет	1	0	1	0	0	40	0.244
Фибрилляция желудочков	0	0	0	1	0	20	0.004

*Значение Каппа — результат статистического согласия ($k > 0,8$)

СЛР — сердечно-легочная реанимация; ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЭКГ — электрокардиография, ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии, РАМ — показатель активности пациента, ФЖ — фибрилляция желудочков, ЖТ — желудочковая тахикардия, ЭАБП — электрическая активность без пульса.

Таблица 4. Переменные с почти полным коэффициентом достоверности на основании согласия экспертов

№	Предикторы	Значение каппы
1	СПИД	1
2	СЛР продолжительностью более 15 мин	1
3	Отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР	1
4	Асистолия на ЭКГ	1
5	Первичная кома	1
6	Печеночная недостаточность	1
7	Не шоковый ритм	1
8	ЭАБП	1

СПИД — синдром приобретенного иммунодефицита, ЭАБП — электрическая активность без пульса, ЭКГ — электрокардиография, СЛР — сердечно-легочная реанимация

Результаты

Всего насчитывается 44 предикторных переменных для прогнозирования неуспешной реанимации у онкологических больных. Данные, полученные из 11 журналов, перечислены в табл. 1. Значение каппы, рассчитанное с помощью программы SPSS, составляет 0,539. Значение каппы для каждой переменной указано в табл. 3. Кроме того из данных, представленных в табл. 3 можно сделать вывод, что хотя все 44 предиктора были проверены экспертами, только 8 предикторов имели более высокий коэффициент согласия или почти полное согласие ($k > 0,8$). В этот список входят следующие переменные: СПИД, СЛР продолжительностью более 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР, асистолия на ЭКГ, первичная кома, печеночная недостаточность, не шоковый ритм и ЭАБП (табл. 4).

Обсуждение

Уровень выживаемости после реанимации у онкологических больных низкий. Существует множество факторов, обуславливающих смертность среди этого класса больных: солидные/эндокринные опухоли, гематологические опухоли, нарушения сердечного ритма (такие как асистолия, ЭАБП, СВТ, ЖТ и не шоковый ритм), дыхательная недостаточность [4, 8], метастазы [5–6], сердечная недостаточность, почечная недостаточность, печеночная недостаточность, инфаркт миокарда, септицемия [7], цереброваскулярные заболевания [8], возраст > 60 лет [9], СПИД, остановка сердца в ОРИТ, деменция, изменение психического состояния, ухудшение состояния перед остановкой сердца, не способные самостоятельно себя обслуживать лежащие больные, возраст > 70 лет, сопутствующие заболевания [10], показатели индекса смертности до остановки сердца РАМ (Pre-Arrest Morbidity Index) (включает сидячий образ жизни, гипотонию, ИВЛ и кому) выше 8 [3], использование вазоактивных препаратов перед остановкой сердца [11], СЛР продолжительностью более 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР [12], нарушения кислотно-основного баланса крови и баланса электролитов [13].

Показатель успеха реанимации остаётся низким из-за отсутствия рекомендаций или знаний о предикторах неудачной реанимации. Для оказания реанимационной помощи необходимо проводить более строгий отбор онкологических больных на основании целей лечения, независимо от того, поступают ли больные на паллиативное лечение или терапию. Это позволит добиться успеха реанимационных мероприятий и обеспечит длительную выживаемость пациентов [9].

В данном исследовании только 8 из 44 переменных-предикторов неудачной реанимации были определены как значимые. Эти 8 переменных включают СПИД, СЛР продолжительностью более 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР, асистолию на ЭКГ, кому, не шоковый ритм, электрическую активность без пульса (ЭАБП) и печёночную недостаточность. Среди этих переменных, нарушения в сердечно-сосудистой системе (такие как не шоковый ритм или асистолия/ЭАБП) и отсутствие сердечного ритма после 20 мин реанимации были отмечены как предикторы неудачной реанимации. Другие переменные, которые были признаны значимыми, включали задержку в диагностике остановки сердца (> 15 мин), СПИД, кому и печёночную недостаточность.

Не шоковый ритм — нарушение ритма сердца, при котором процент успешности реанимационных мероприятий ниже по сравнению с другими типами нарушений сердечного ритма [16]. Асистолия — форма остановки сердца, в основном вызванная фибрилляцией желудочков [19]. Фибрилляция желудочков — угрожающая жизни неотложная ситуация, вызванная нарушениями в системе электрической проводимости

не шоковый ритм — нарушение ритма сердца, при котором процент успешности реанимационных мероприятий ниже по сравнению с другими типами нарушений сердечного ритма [16]. Асистолия — форма остановки сердца, в основном вызванная фибрилляцией желудочков [19]. Фибрилляция желудочков — угрожающая жизни неотложная ситуация, вызванная нарушениями в системе электрической проводимости

сердца [20]. Другой формой не шокового ритма является ЭАБП, который в основном вызывается острым инфарктом миокарда с последующей тромбоэмболией лёгочной артерии [21]. Тканевая гипоксия является основной причиной ЭАБП. Неотложная помощь после остановки сердца имеет решающее значение для успешной терапии. Если реанимация продолжается более 15 мин, шансы на успех снижаются [22]. В данном исследовании эксперты пришли к мнению, что реанимация считается безуспешной при оказании помощи в течение более чем 15 мин после постановки диагноза, что согласуется с результатами таких авторов как Dehkordi и др. [23].

Остановка сердца может произойти у пациентов с ВИЧ-СПИДом и нарушенной функцией печени по разным схемам. У лиц с ВИЧ-СПИДом шансы на успешную реанимацию очень низки (2,2 %) [24], при этом многие случаи вызваны нарушениями функции дыхательной системы [25] и инфекциями [24]. Пациенты с ВИЧ-СПИДом также подвержены высокому риску развития рака [26]. У онкологических больных часто возникают метастазы в печень, а нарушение функции печени может быть результатом воздействия химиотерапии [27]. Нарушения в работе печени также могут стать причиной сердечной недостаточности, которая, в свою очередь, может привести к остановке сердца, и наоборот [28]. Однако, поскольку данное исследование основано исключительно на согласии экспертов, полученные результаты не могут быть непосредственно применены в клинической практике. Необходимы дальнейшие исследования для подтверждения полученных результатов и внедрения их в клиническую практику.

Эксперты определили восемь предикторов неудачной реанимации у онкологических пациентов с остановкой сердца. Однако необходимы дальнейшие исследования для подтверждения этих результатов в больничных условиях, чтобы можно было разработать шкалу предикторов для облегчения решения по проведению реанимации тех пациентов, у которых больше шансов на успех.

Выводы

По мнению экспертов, ряд факторов повышает вероятность неуспешной сердечно-лёгочной реанимации (СЛР) у онкологических больных. Эти факторы включают СПИД, СЛР продолжительностью более 15 мин, отсутствие восстановления самостоятельного сердцебиения после 20 мин СЛР, асистолию на ЭКГ, раннее наступление комы, печеночную недостаточность, не шоковый ритм и электрическую активность без пульса (ЭАБП).

Соответствие нормам этики

Данное исследование было одобрено Комитетом по этике научных исследований при медицинском факультете общественного здравоохранения и сестринского дела, Университет Гаджах Мада – Больница общего типа Сарджито, на заседании, состоявшемся 15 июля 2020 г., что зафиксировано в протоколе № KE/FK/0774/ED/2020.

Рекомендации

Результаты данного исследования могут служить справочником для определения соответствующих переменных-предикторов в больничных условиях.

Защита прав, принимающих участие в исследовании, людей и животных

Авторы заявляют, что в рамках данного исследования не проводились эксперименты на людях и животных. Авторы также подтверждают, что процедуры исследования были проведены в соответствии с правилами соответствующих комитетов по этике клинических исследований и в соответствии с Международным кодексом медицинской этики Всемирной медицинской ассоциации, согласно Хельсинкской декларации.

Конфиденциальность данных

Авторы заявляют, что они следовали протоколам своего медицинского центра о публикации данных пациентов.

Право на неприкосновенность частной жизни и информированное согласие

Авторы подтверждают, что никакие данные пациентов не были включены в эту статью. Авторы также подтверждают, что получили письменное информированное согласие от всех пациентов или субъектов, упомянутых в статье, и что автор-корреспондент располагает копией данного документа.

Благодарность

Авторы выражают благодарность следующим анестезиологам, принявшим участие в выборе переменных-предикторов: д-р Аида Розита Тантри (SpAn-KAR), д-р Сони Сунарсо Сулистьяван (SpAn FIPM), д-р Анди Мухаммад Такдир Мусба (SpAn KMN), д-р Путу Прамана Суарджайа (MKes SpAn KNA KMN) и д-р М. Энди Прихартоно (SpAn KIC MKes).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов как в плане финансирования, так и в плане списка лиц, принявших участие в исследовании.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Джокьякартского университета Мухаммадии (УМУ), Джокьякарта.

Участие авторов

Арди ПрамоноКо — концепция оригинального проекта, планирование исследования, сбор данных, анализ данных, интерпретация результатов и написание первоначальной статьи;

Юнита Видьястуди — сбор данных, анализ данных и написание окончательного варианта;

Доктор Судади — анализ данных, интерпретация результатов и написание окончательного варианта;

Яти Соенарто — концепция оригинального проекта, планирование исследования, интерпретация результатов, критический обзор и утверждение статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ferlay J, Ervik M, Lam F, et al. (2020). Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: <https://gco.iarc.fr/today> [accessed 05.12.2022].
2. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2021. doi:10.3322/caac.21660.
3. Kjorstad OJ, Haugen DF. Cardiopulmonary resuscitation in palliative care cancer patients. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2013;133(4):417–21. doi:10.4045/tidsskr.12.0378.
4. Giza DE, Graham J, Donisan T, et al. Impact of cardiopulmonary resuscitation on survival in cancer patients: do not resuscitate before or after CPR? *JACC Cardio Oncol*. 2020;2(2):359–362. doi:10.1016/j.jacc.2020.03.003.
5. Reisfield GM, Wallace SK, Munsell MF, et al. Survival in cancer patients undergoing in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Resuscitation*. 2006;71(2):152–60. doi:10.1016/j.resuscitation.2006.02.022.
6. Myrianthefs P, Batistaki C, Baltopoulos G. Cardiopulmonary resuscitation in end-stage cancer patients. *J BUON Off J Balk Union Oncol*. 2010;15(1):25–8.
7. Sehatzadeh S. Cardiopulmonary resuscitation in patients with terminal illness: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2014;14(15):1–38.
8. Oh CM, Lee D, Kong HJ, et al. Causes of death among cancer patients in the era of cancer survivorship in Korea: Attention to the suicide and cardiovascular mortality. *Cancer Med*. 2020;9(5):1741–1752. doi:10.1002/cam4.2813.
9. Miller AH, Sandoval M, Wattana M, et al. Cardiopulmonary resuscitation outcomes in a cancer center emergency department. *Springerplus*. 2015;4:106. doi:10.1186/s40064-015-0884-z.
10. Ebell MH, Afonso AM. Pre-arrest predictors of failure to survive after in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Fam Pract*. 2011;28(5):505–15. doi:10.1093/fampra/cm023.
11. Schnell D, Besset S, Lengliné E, et al. Impact of a recent chemotherapy on the duration and intensity of the norepinephrine support during septic shock. *Shock*. 2013;39(2):138–43. doi:10.1097/SHK.0b013e3182810a0f.
12. Khasawneh FA, Kamel MT, Abu-Zaid MI. Predictors of cardiopulmonary arrest outcome in a comprehensive cancer center intensive care unit. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:18. doi:10.1186/1757-7241-21-18.
13. Li Y, Chen X, Shen Z, et al. Electrolyte and acid-base disorders in cancer patients and its impact on clinical outcomes: evidence from a real-world study in China. *Ren Fail*. 2020;42(1):234–243. doi:10.1080/0886602X.2020.1735417.
14. Limpawattana P, Aungsakul W, Suraditnan C, et al. Long-term outcomes and predictors of survival after cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest in a tertiary care hospital in Thailand. *Ther Clin Risk Manag*. 2018;14:583–589. doi:10.2147/TCRM.S157483.
15. Skogvoll E, Nordseth T. The early minutes of in-hospital cardiac arrest: shock or CPR? A population based prospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2008;16:11. doi:10.1186/1757-7241-16-11.
16. Lee MR, Yu KL, Kuo HY, et al. Outcome of stage IV cancer patients receiving in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a population-based cohort study. *Sci Rep*. 2019;9(1):9478. doi:10.1038/s41598-019-45977-4.
17. Hartling L, Hamm M, Milne A, et al. AHRQ Methods for Effective Health Care. Validity and Inter-Rater Reliability Testing of Quality Assessment Instruments. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2012. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92293/> [accessed 05.12.2023].
18. Olasveengen TM, Samdal M, Steen PA, Wik L, Sunde K. Progressing from initial non-shockable rhythms to a shockable rhythm is associated with improved outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2009;80(1):24–9. doi:10.1016/j.resuscitation.2008.09.003.
19. Israel CW. Mechanisms of sudden cardiac death. *Indian Heart J*. 2014;66 Suppl 1(Suppl 1):S10–7. doi:10.1016/j.ihj.2014.01.005.
20. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137(12):e67–e492. doi:10.1161/CIR.0000000000000558.
21. Virkkunen I, Paasio L, Ryyanen S, et al. Pulseless electrical activity and unsuccessful out-of-hospital resuscitation: what is the cause of death? *Resuscitation*. 2008;77(2):207–10. doi:10.1016/j.resuscitation.2007.12.006.
22. Parish DC, Goyal H, Dane FC. Mechanism of death: there's more to it than sudden cardiac arrest. *Journal of thoracic disease*. 2018;10(5):3081–7. doi:10.21037/jtd.2018.04.113.
23. Hasanpour Dehkordi A, Sarokhani D, Ghafari M, Mikelani M, Mahmoodnia L. Effect of palliative care on quality of life and survival after cardiopulmonary resuscitation: A Systematic Review. *International journal of preventive medicine*. 2019;10:147. doi:10.4103/ijpvm.IJPVM_191_18.
24. Oud L. In-hospital cardiopulmonary resuscitation of patients with human immunodeficiency virus infection: a population-based cohort study of epidemiology and outcomes. *J Clin Med Res*. 2020;12(4):233–242. doi:10.14740/jocmr4108.
25. Raviglione MC, Battan R, Taranta A. Cardiopulmonary resuscitation in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. A prospective study. *Arch Intern Med*. 1988;148(12):2602–5.

26. Hernández-Ramírez RU, Shiels MS, Dubrow R, et al. Cancer risk in HIV-infected people in the USA from 1996 to 2012: a population-based, registry-linkage study. *Lancet HIV*. 2017;4(11):e495–e504. doi:10.1016/S2352-3018(17)30125-X.
27. Diamond JR, Finlayson CA, Borges VF. Hepatic complications of breast cancer. *The Lancet Oncology*. 2009;10(6):615–21. doi:10.1016/S1470-2045(09)70029-4.
28. Alvarez AM, Mukherjee D. Liver abnormalities in cardiac diseases and heart failure. *The International journal of angiology: official publication of the International College of Angiology, Inc.* 2011;20(3):135-42. doi:10.1055/s-0031-1284434.

Поступила в редакцию 03.03.2023
 Прошла рецензирование 29.03.2023
 Принята в печать 20.04.2023

Сведения об авторах

**Арди Прамоно*, врач, анестезиолог, магистр общественного здравоохранения; проф., кафедра анестезии, факультет медицины и наук о здоровье, Джокьякартский университет Мухаммадии (UMY), Джокьякарта, 55183, Индонезия, e-mail: ardiptamono@umy.ac.id; тел: +62 274 387656 доб. 213, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1028-4134>.

Юнита Видьястути, канд. мед. наук, врач, детский анестезиолог, отделение анестезии, медицинский факультет, Университет Гаджа Мада, Джокьякарта, 55281, Индонезия; e-mail: yunita.widya@ugm.ac.id; тел: +62 274 587333 доб. 288, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-2030>.

Доктор Судади, канд. мед. наук, врач, анестезиолог, отделение анестезии, медицинский факультет, Университет Гаджа Мада, Джокьякарта, 55281, Индонезия; email: dsudadi@yahoo.com; тел: +62 274 587333 доб. 288, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5402-4911>.

Яти Соенарто, д-р мед. наук, педиатр, проф.; Центр биоэтики и медицинских гуманитарных наук, медицинский факультет, Университет Гаджа Мада, Джокьякарта, 55281, Индонезия; e-mail: ysoenarto@ugm.ac.id; тел: +62 274 560300, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4326-0649>.